



Sistema di automazione PSS 4000 firmware PSS 4000 V1.23.x

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

Questo è un documento originale.

Tutti i diritti della presente documentazione sono riservati a Pilz GmbH & Co. KG. E' consentito effettuare fotocopie per uso interno. Pilz sarà lieta di ricevere indicazioni e suggerimenti per il miglioramento del presente documento.

Pilz®, PIT®, PMI®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, SafetyEYE®, SafetyNET p®, the spirit of safety® in alcuni Paesi sono marchi registrati e protetti di Pilz GmbH & Co. KG.



SD sta per Secure Digital

1	Introduzione	13
1.1	Validità della documentazione	13
1.2	Legenda simboli	14
1.3	Informazioni su licenze di altri produttori	15
2	Sistema di automazione PSS 4000	16
2.1	Introduzione al PSS 4000	16
2.1.1	Generale	16
2.1.2	SafetyNET p	17
2.1.3	Dispositivi nel sistema di automazione PSS 4000	18
2.1.3.1	Panoramica del sistema	18
2.1.3.2	Parti del sistema	20
2.1.3.3	Dispositivi PSS 4000 esclusivi	22
2.1.3.4	Dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000	23
2.1.3.5	Dispositivi compatibili con PSS 4000	23
2.1.4	PAS4000	24
2.1.5	Diagnostica	25
2.1.6	Server OPC	26
2.2	Modularità di PSS 4000	27
2.2.1	Vista centrale su un sistema distribuito	27
2.2.2	Scalabilità dei dispositivi	28
2.2.3	Modularizzazione nella programmazione	29
3	Sicurezza	30
3.1	Ulteriori documenti validi	30
3.2	Uso previsto	31
3.2.1	Safety Integrity Level (SIL) e Performance Level (PL)	32
3.2.2	Considerazioni generali sulla sicurezza	33
3.3	Qualifica del personale	34
3.4	Ingressi/uscite failsafe	35
4	Security	36
5	Principi fondamentali dei sistemi PSSu	37
5.1	Struttura	38
5.2	Disposizione dei moduli	41
5.3	Denominazione dei moduli	43
5.4	Bus del modulo (MBUS)	45
5.5	Collegamenti ai moduli base	47
5.5.1	Livelli di collegamento dei moduli di ingresso/uscita	48
5.5.2	Contrassegni colorati dei livelli di collegamento	49
5.6	Collegamenti ai moduli compatti	50
5.7	Espansione massima di un sistema PSSu	51
5.7.1	Numero dei moduli e di ingressi e uscite di un sistema PSSu	52
5.7.2	Carico massimo di corrente	53
5.7.2.1	Carico massimo di corrente dei moduli di alimentazione	53
5.7.2.2	Carico di corrente max. a seconda della temperatura	54
5.8	Slot di un sistema PSSu	55

5.8.1	Configurazione richiesta di un sistema PSSu	57
5.9	Alimentazione e isolamento	60
5.10	Gruppi di potenziale	63
5.11	LED di stato dei moduli principali	65
6	Principi fondamentali dei dispositivi PSS67	71
6.1	Struttura	72
6.2	Bus interno (MBUS)	73
6.3	Slot di un dispositivo PSS67	73
6.4	Alimentazione	74
6.5	LED di stato	75
7	Ethernet	76
7.1	Meccanismo di IP automatico	76
7.2	Interfaccia Ethernet	77
7.2.1	Interfaccia RJ45	78
7.2.2	Schema interfacce RJ45	79
7.2.3	Connettori e cavi di collegamento per RJ45	80
7.2.4	LED di stato dell'interfaccia RJ45	82
8	SafetyNET p	83
8.1	Panoramica	83
8.1.1	Versioni del protocollo SafetyNET p	84
8.1.2	SafetyNET p come modello di riferimento a 7 livelli secondo ISO/OSI	85
8.1.3	Real Time Frame Network (RTFN)	86
8.1.4	Real Time Frame Line (RTFL)	87
8.1.5	Trasmissione di dati relativi alla sicurezza e non	88
8.2	Topologia di SafetyNET p	89
8.2.1	Topologia lineare	89
8.2.2	Topologia a stella	90
8.2.3	Strutture dinamiche	91
8.3	Scelta di componenti SafetyNET p	92
8.3.1	Scelta di componenti per RTFL	92
8.3.2	Scelta di componenti per RTFN	92
8.4	Interfaccia SafetyNET p	93
8.5	Scambio di dati di processo tramite SafetyNET p RTFN	94
8.5.1	Elaborazione ciclica di collegamenti	96
8.5.2	Timeout di ricezione SafetyNET p	97
8.5.2.1	Versione 1 del protocollo Snp: Anomalie della comunicazione e ripristino della comunicazio-98 ne FS	
8.5.2.2	Versione 2 del protocollo Snp: Anomalie della comunicazione e ripristino della comunicazio-99 ne FS	
8.5.2.3	Versione 2 del protocollo Snp: Tempo di attesa configurabile FS-SafetyNET p	100
8.5.3	Limiti della trasmissione dati	102
8.6	Comunicazione SafetyNET p intraprogetto	105
8.7	Comunicazione SafetyNET p interprogetto	106
8.8	Heartbeat FS (FS HBT)	108
8.9	Modalità di schedulazione SafetyNET p	111

8.10	Rete senza router	112
8.11	Rete con router	114
8.11.1	Variabile di sistema PILZ_SNP_MULTICAST_TTL	116
8.12	SafetyNET p via WLAN	118
8.13	Ottimizzazione della disponibilità di SafetyNET p	120
8.14	Impedire lo scambio di dati in progetti con nome identico	121
9	Comunicazione esterna	122
9.1	Procedure di trasmissione per comunicazione esterna	122
9.1.1	Fieldbus	122
9.1.2	Collegamenti IP	122
9.2	Modbus/TCP	124
9.2.1	Parte di sistema "Collegamenti IP"	125
9.2.2	Collegamenti Modbus/TCP	126
9.2.3	Campi dati Modbus/TCP (collegamenti server)	127
9.2.4	Function Codes (collegamenti client)	128
9.2.5	Correlazione tra Function Codes e campi dati Modbus/TCP	129
9.2.6	Scambio di dati tramite Modbus/TCP	130
9.2.6.1	Invio e ricezione dati	130
9.2.6.2	Tabella di correlazione server	131
9.2.7	Limiti della trasmissione dati	133
9.2.8	Dati I/O di Modbus/TCP	135
9.2.9	Rappresentazione degli indirizzi Modbus/TCP	139
9.2.9.1	Rappresentazione degli indirizzi dei dati inviati	139
9.2.9.2	Rappresentazione degli indirizzi dei dati ricevuti	139
9.2.9.3	Rappresentazione degli indirizzi nella tabella di correlazione server	139
9.2.10	Consistenza dati in Modbus/TCP	140
9.2.11	Particolarità nell'utilizzo dei campi dati 0x e 4x	141
9.3	Raw TCP	145
9.3.1	Parte di sistema "Collegamenti IP"	146
9.3.2	Collegamenti Raw TCP	147
9.3.3	Scambio dati via Raw TCP	148
9.3.4	Memoria FIFO per dati ricevuti	149
9.3.5	Elaborazione dati ricevuti in Raw TCP	150
9.3.5.1	Scenari applicativi tipici per Raw TCP	151
9.3.5.2	Procedura di base per l'elaborazione di dati ricevuti	153
9.3.5.3	Procedura di ricezione in presenza di memoria FIFO attivata	154
9.3.5.4	Procedura di ricezione in presenza di memoria FIFO non attivata	156
9.3.6	Limiti della trasmissione dati	158
9.3.7	Dati I/O di Raw TCP	159
9.3.8	Rappresentazione degli indirizzi Raw TCP	162
9.3.9	Consistenza dati in Raw TCP	163
9.4	Raw UDP	164
9.4.1	Parte di sistema "Collegamenti IP"	165
9.4.2	Collegamenti Raw UDP	166
9.4.3	Scambio dati via Raw UDP	167
9.4.4	Memoria FIFO per dati ricevuti	168
9.4.5	Limiti della trasmissione dati	169
9.4.6	Dati I/O di Raw UDP	170

9.4.7	Rappresentazione degli indirizzi Raw UDP	173
9.4.7.1	Rappresentazione degli indirizzi dei dati inviati	173
9.4.7.2	Rappresentazione degli indirizzi dei dati ricevuti	173
9.4.8	Consistenza dati in Raw UDP	174
9.5	Comunicazione UDP mediante moduli	175
9.5.1	Parte di sistema "collegamenti IP"	176
9.5.2	Socket UDP	177
9.5.3	Scambio dati via "UDP mediante moduli"	178
9.5.4	Buffer di invio UDP e buffer di ricezione UDP	179
9.5.5	Limiti della trasmissione dati	180
9.5.6	Comportamento temporale per l'invio di un datagramma UDP	181
9.5.7	Comportamento temporale per la ricezione di un datagramma UDP	183
9.5.8	Tempo necessario per la comunicazione UDP mediante i moduli	184
9.5.9	Velocità max. di invio UDP e velocità max. di ricezione UDP	187
9.5.10	Consistenza dati nella comunicazione UDP mediante moduli	188
9.5.11	Comunicazione UDP sicura mediante moduli	189
9.6	Slave PROFIBUS-DP	189
9.6.1	Parte di sistema "PROFIBUS DP slave"	191
9.6.2	Scambio di dati via PROFIBUS DP	192
9.6.2.1	Invio e ricezione dati	192
9.6.2.2	Moduli PROFIBUS virtuali per dati inviati	194
9.6.2.3	Moduli PROFIBUS virtuali per dati ricevuti	196
9.6.3	Limiti della trasmissione dati	198
9.6.4	Dati I/O di PROFIBUS DP slave	199
9.6.5	Rappresentazione degli indirizzi PROFIBUS DP	202
9.6.5.1	Rappresentazione degli indirizzi dei dati inviati	202
9.6.5.2	Rappresentazione degli indirizzi dei dati ricevuti	203
9.6.6	Diagnostica PROFIBUS	204
9.6.6.1	Diagnostica interna di sistema	205
9.6.6.2	Dati di diagnostica esterna	206
9.6.7	Consistenza dati in PROFIBUS-DP	209
9.7	PROFIBUS DP slave con PROFI-safe	210
9.7.1	Parte di sistema "PROFIBUS DP slave con PROFI-safe"	211
9.7.2	PROFIBUS-DP nella parte di sistema "PROFIBUS DP slave con PROFI-safe"	212
9.7.3	PROFI-safe nella parte di sistema "PROFIBUS DP slave con PROFI-safe"	213
9.7.3.1	Moduli F predefiniti	214
9.7.3.2	Sottomoduli virtuali PROFI-safe per dati inviati	217
9.7.3.3	Sottomoduli virtuali PROFI-safe per dati ricevuti	218
9.7.4	File GSD per moduli virtuali PROFIBUS	219
9.7.5	Limiti della trasmissione dati	220
9.7.6	Dati I/O di PROFI-safe	221
9.7.7	Rappresentazione degli indirizzi PROFI-safe	224
9.7.7.1	Rappresentazione degli indirizzi dei dati inviati	224
9.7.7.2	Rappresentazione degli indirizzi dei dati ricevuti	225
9.7.8	Passivazione e depassivazione di un modulo F	226
9.7.9	Parametro F	227
9.7.10	Diagnostica PROFI-safe	228
9.7.10.1	Diagnostica legata al dispositivo di un device F	229
9.7.11	Consistenza dati in PROFI-safe	231

9.8	Adattatore EtherNet/IP	232
9.8.1	Parte di sistema "EtherNet/IP Adapter"	234
9.8.2	Collegamenti Ethernet/IP adapter	235
9.8.3	Scambio dati tramite Ethernet/IP	236
9.8.3.1	Invio e ricezione dati	236
9.8.3.2	Moduli virtuali per dati inviati	237
9.8.3.3	Moduli virtuali per dati ricevuti	238
9.8.4	Limiti della trasmissione dati	239
9.8.5	Dati I/O dell'EtherNet/IP Adapter	240
9.8.6	Rappresentazione degli indirizzi EtherNet/IP	243
9.8.6.1	Rappresentazione degli indirizzi dei dati inviati	243
9.8.6.2	Rappresentazione degli indirizzi dei dati ricevuti	244
9.8.7	Diagnostica EtherNet/IP	245
9.8.8	Consistenza dati in EtherNet/IP	248
9.8.9	Oggetti EtherNet/IP e Common Services supportati	249
9.8.9.1	Identity Object (Class ID 0x01)	250
9.8.9.2	Assembly Object (Class ID 0x04)	252
9.8.9.3	TCP/IP Interface Object (Class ID 0xF5)	253
9.8.9.4	Link Object (Class ID 0xF6)	254
9.8.9.5	Common Services	256
9.9	PROFINET IO DEVICE	257
9.9.1	Parte di sistema "PROFINET IO DEVICE"	258
9.9.2	Implementazione e indirizzamento di un dispositivo in PROFINET	259
9.9.3	Identificazione di un dispositivo PSS 4000 in PROFINET	260
9.9.4	Scambio di dati via PROFINET	261
9.9.4.1	Invio e ricezione dati	261
9.9.4.2	Moduli virtuali PROFINET per dati inviati	262
9.9.4.3	Moduli virtuali PROFIBUS per dati ricevuti	264
9.9.5	File GSDML	266
9.9.6	Limiti della trasmissione dati	267
9.9.7	Dati I/O di PROFINET IO DEVICE	268
9.9.8	Rappresentazione degli indirizzi PROFINET IO	271
9.9.8.1	Rappresentazione degli indirizzi dei dati inviati	271
9.9.8.2	Rappresentazione degli indirizzi dei dati ricevuti	272
9.9.9	Diagnostica PROFINET IO	273
9.9.10	Consistenza dati in PROFINET IO	275
10	Progetto	276
10.1	Struttura del progetto	276
10.2	Validità dei dati di processo	279
10.2.1	Valori sostitutivi	282
10.2.2	Verifica dei bit validi nel programma applicativo	283
10.3	Principi fondamentali dei task	284
10.3.1	Proprietà task	285
10.3.2	Esecuzione dei task	287
10.3.3	Configurazione di default dei task	291
10.4	Regole per la mappatura I/O all'interno di un progetto PSS 4000	292
10.5	Regole per la mappatura I/O tra progetti PSS 4000	296
10.6	Consistenza dati	300

10.6.1	Ambito consistenza	301
10.6.2	Effetto della coordinazione del processo sulla consistenza dei dati	304
10.7	Stato della sicurezza dei moduli	305
10.8	Denominazione dispositivo tramite PAS4000	307
10.8.1	Dati identificativi del dispositivo	308
10.8.2	Dati della denominazione	309
10.8.3	Denominazione di dispositivi per dispositivi PSS 4000 esclusivi	311
10.8.3.1	Reazione agli errori durante la denominazione	315
10.8.4	Indirizzamento di dispositivi per dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000	316
10.9	Denominazione in occasione della sostituzione di dispositivi del sistema PSSu	320
10.10	Download di un progetto	321
10.10.1	Download di progetto diretto	321
10.10.2	Download di progetto indiretto	327
10.11	Moduli FS sigillati	329
11	Modalità di funzionamento	330
11.1	Comunicazione tra PAS4000 e dispositivi PSS 4000	330
11.1.1	Stabilire un collegamento punto-punto	331
11.1.2	Stabilire un collegamento remoto	332
11.2	Stati operativi e cambio dello stato operativo di un sistema PSSu	333
11.2.1	Diagramma di flusso	334
11.2.2	Stati operativi del sistema PSSu	335
11.2.2.1	Stato operativo "Dispositivo disattivato"	336
11.2.2.2	Stato operativo "Boot del sistema base"	337
11.2.2.3	Stato operativo "Boot delle parti di sistema"	338
11.2.2.4	Stato operativo "Dispositivo senza anomalia in stato RUN"	344
11.2.2.5	Stato operativo "Dispositivo senza anomalia in stato di STOP"	345
11.2.2.6	Stato operativo "Grave anomalia FS"	346
11.2.3	Cambio dello stato operativo di un sistema PSSu	348
11.3	Stati operativi e cambi di stato operativo della risorsa FS	349
11.3.1	Diagramma di flusso	350
11.3.2	Stati operativi della risorsa FS	351
11.3.2.1	Risorsa FS senza anomalia in stato RUN	352
11.3.2.2	Risorsa FS senza anomalia in stato di STOP	353
11.3.2.3	Risorsa FS con anomalia in stato RUN: task in stato TERMINATED	354
11.3.2.4	Risorsa FS con anomalia in stato RUN: task in stato di STOP	355
11.3.2.5	Grave anomalia FS	356
11.3.2.6	Anomalia fatale	357
11.3.3	Cambio di stato operativo della risorsa FS	358
11.4	Stati operativi e cambi di stato operativo della risorsa ST	361
11.4.1	Diagramma di flusso	362
11.4.2	Stati operativi della risorsa ST	363
11.4.2.1	Risorsa ST senza anomalia in stato RUN	364
11.4.2.2	Risorsa ST senza anomalia in stato di STOP	365
11.4.2.3	Risorsa ST con anomalia in stato RUN: task in stato TERMINATED	366
11.4.2.4	Risorsa ST con anomalia in stato RUN: task in stato di STOP	367
11.4.2.5	Errore ST non grave	368
11.4.3	Cambio di stato operativo della risorsa ST	369
11.5	Stati operativi e cambi di stato operativo del bus del modulo FS	372

11.5.1	Diagramma di flusso	373
11.5.2	Stati operativi del bus del modulo FS	374
11.5.2.1	Bus del modulo FS senza anomalia in stato RUN	375
11.5.2.2	Modulo di ingresso FS senza anomalia in stato RUN	376
11.5.2.3	Modulo FS con anomalia di ingresso in stato RUN	377
11.5.2.4	Modulo di ingresso FS con errore del modulo in stato di STOP	378
11.5.2.5	Moduli di ingresso FS del sistema PSSu con anomalia del modulo in stato di STOP	379
11.5.2.6	Modulo di uscita FS senza anomalia in stato RUN	380
11.5.2.7	Stato sicuro di tutte le uscite FS del sistema PSSu	381
11.5.2.8	Grave anomalia FS	382
11.5.3	Cambi di stato operativo del bus del modulo FS	383
11.6	Stati operativi e cambi di stato operativo del bus interno FS	385
11.6.1	Diagramma di flusso	386
11.6.2	Stati operativi del bus del modulo ST	387
11.6.2.1	Bus del modulo ST senza anomalia in stato RUN	388
11.6.2.2	Modulo di ingresso ST senza anomalia in stato RUN	389
11.6.2.3	Modulo ST con anomalia di ingresso in stato RUN	390
11.6.2.4	Modulo di ingresso ST con errore del modulo in stato di STOP	391
11.6.2.5	Modulo di ingresso ST senza anomalia in stato RUN	392
11.6.2.6	Modulo ST con anomalia di uscita in stato RUN	393
11.6.2.7	Modulo di uscita ST con errore del modulo in stato di STOP	394
11.6.2.8	Errore ST non grave	395
11.6.3	Cambi di stato operativo del bus del modulo ST	396
11.7	Stati operativi e cambi di stato operativo di SafetyNET p RTFN FS	398
11.7.1	Diagramma di flusso	399
11.7.2	Stati operativi di SafetyNET p RTFN FS	400
11.7.2.1	SafetyNET p RTFN FS senza anomalia e in stato RUN	401
11.7.2.2	Grave anomalia FS	402
11.7.2.3	Errore grave FS+ST	403
11.7.2.4	Versione 1 del protocollo SNp: FS-SafetyNET p RTFN con anomalia lieve e in stato RUN	404
11.7.2.5	Versione 2 del protocollo SNp: FS-SafetyNET p RTFN con anomalia lieve e in stato RUN	405
11.7.3	Cambi di stato operativo di SafetyNET p RTFN FS	407
11.8	Stati operativi e cambi di stato operativo di SafetyNET p RTFN ST	409
11.8.1	Diagramma di flusso	410
11.8.2	Stati operativi di SafetyNET p RTFN ST	411
11.8.2.1	SafetyNET p RTFN ST senza anomalia e in stato RUN	412
11.8.2.2	Anomalia grave FS+ST	413
11.8.2.3	SafetyNET p RTFN ST con anomalia lieve e in stato RUN	414
11.8.3	Cambi di stato operativo di SafetyNET p RTFN ST	415
11.9	Stati operativi e cambi di stato operativo con comunicazione esterna	417
11.9.1	Diagramma di flusso	418
11.9.2	Stati operativi con comunicazione esterna	419
11.9.2.1	Parte di sistema senza anomalia in stato RUN	420
11.9.2.2	Lieve anomalia della parte di sistema per comunicazione esterna	421
11.9.2.3	Parte di sistema con anomalia in stato RUN	422
11.9.2.4	Anomalia grave FS+ST	423
11.9.2.5	Grave errore FS	424
11.9.3	Cambio di stati operativi con comunicazione esterna	425
11.10	Reset, restart, start e stop	427

11.10.1	Panoramica	428
11.10.1.1	Opzioni di reset, restart, start e stop	428
11.10.1.2	Effetti su variabili e parametri applicazione	429
11.10.1.3	Effetti con "Forzatura variabili" attiva	430
11.10.1.4	Effetti con "Controllo variabili"	431
11.10.1.5	Conseguenze in caso di modifiche online attive	432
11.10.2	Comando di riavvio e reboot	433
11.10.3	Comandi di reset	434
11.10.4	Comandi di hot-start	436
11.10.5	Comandi di restart	437
11.10.6	Comandi di stop	439
11.11	Funzioni del pulsante di reset	442
11.11.1	Esegui un warm reset del sistema PSSu	443
11.11.2	Gestione consapevole dell'utente per il reset all'origine del sistema PSSu	444
11.11.3	Gestione consapevole dell'utente per l'acquisizione dei dati relativi alla denominazione e/o del progetto del dispositivo	446
11.11.4	Modalità Recovery	451
11.12	Reset all'origine	452
11.12.1	Effetti di un reset di fabbrica	453
11.12.1.1	Effetti su un dispositivo esclusivo PSS 4000	454
11.12.1.2	Effetti su un dispositivo pronto per il funzionamento con PSS 4000	455
11.12.2	Esegui reset all'origine	456
11.13	Principio di enable	457
11.14	Tempi di intervento	459
11.14.1	Effetti sui tempi di intervento	460
11.14.2	Regole di elaborazione dei dati	466
11.14.3	Composizione di segmenti dati	467
11.14.4	Tempi di intervento massimi di sottosegmenti dati	469
11.14.4.1	Tempo di intervento massimo di segmenti dati con bus interno come sorgente dei dati	469
11.14.4.2	Sottosegmenti dati con SafetyNET p RTFN come sorgente dati	470
11.14.4.3	Sottosegmenti dati con dati I esterni come sorgente dati	471
11.14.4.4	Sottosegmenti dati con task come sorgente dati	472
11.14.4.5	Esempio di calcolo di un segmento dati in un sistema PSSu	473
11.14.4.6	Esempio di calcolo di un segmento dati in tre sistemi PSSu	474
11.15	Sincronizzazione dell'ora del sistema	475
11.15.1	Sincronizzazione dell'ora del sistema SNTP	476
11.16	Memoria	477
11.16.1	Tipi di memoria	477
11.16.2	Struttura della memoria	478
11.16.3	Scheda SD Security	481
11.16.4	Journaling file system	481
11.16.5	Integrazione scheda SD	481
12	Messa in servizio	482
12.1	Requisiti generali	482
12.2	Prima messa in servizio	483
12.3	Rimessa in servizio	486

13	Manutenzione, riparazione, messa fuori servizio	489
13.1	Interventi di manutenzione e riparazione	489
13.2	Messa fuori servizio	490
14	OPC Server (classic)	491
14.1	Panoramica	491
14.1.1	Opzioni strutturali	492
14.1.2	Proprietà OPC	494
14.2	Requisiti di sistema	495
14.2.1	PC con sistema operativo Microsoft Windows	495
14.3	Acquisizione della licenza	496
14.4	Installazione	497
14.4.1	Installazione del firmware PSS 4000 su un PC	498
14.4.1.1	Prima installazione del firmware PSS 4000	502
14.5	Impostazioni di comunicazione e di sicurezza per PC	503
14.5.1	Configurazione DCOM	504
14.5.1.1	Avvio configurazione DCOM	504
14.5.1.2	Configurazione DCOM per server OPC e client OPC	507
14.5.1.3	Configurazione DCOM per il server OPC	513
14.5.1.4	Configurazione OPCEnum per il server OPC	522
14.5.1.5	Particolarità dell'utente "Administrator"	531
14.5.1.6	Particolarità dell'utente "RETE"	532
14.5.2	Configurazione del firewall	533
14.6	Messa in servizio del server OPC	534
14.7	Correlazione dei tipi di dati	535
14.8	Accesso ai dati nel namespace PSS 4000	536
14.9	Dati di rete (server OPC (classic))	536
15	Server OPC UA	538
15.1	Panoramica	538
15.1.1	Opzioni strutturali	539
15.1.2	Proprietà OPC UA	541
15.1.3	Valori limite	543
15.1.4	Diritti di accesso dei client OPC UA	545
15.1.5	Impostazione di security per endpoints	545
15.2	Requisiti del sistema	546
15.2.1	PC con sistema operativo Microsoft Windows	546
15.3	Licenza	547
15.4	Installazione	548
15.4.1	Installazione del firmware PSS 4000 su un PC	549
15.5	Certificati per la sicurezza delle informazioni	553
15.5.1	Creazione di certificato in fase di installazione	554
15.5.2	Struttura della directory dell'archivio certificati	555
15.5.3	Procedura di autenticazione	556
15.5.3.1	Autenticazione per installazione locale	556
15.5.3.2	Autenticazione per installazione remota	556
15.5.3.3	Autenticazione di client OPC UA-Client di terzi	560
15.5.4	Generazione e utilizzo di certificati propri	562

15.5.5	Invalidare un certificato	564
15.5.6	Controllare un certificato	564
15.6	Configurazione di un firewall	565
15.7	Correlazione dei tipi di dati	566
15.7.1	Accesso ai dati nel namespace PSS 4000	567
15.7.2	Particolarità in fase di accesso ad array nello spazio nomi	567
15.8	Dati di rete (server OPC UA)	568
16	Principi di diagnostica	570
16.1	Elenco di diagnostica	572
16.1.1	Messaggi di diagnostica	574
16.1.1.1	Stato dei messaggi di diagnostica	576
16.1.1.2	Grado di gravità e priorità	577
16.1.1.3	Responsabilità	578
16.1.1.4	Ambiti	579
16.1.1.5	Informazioni sulla posizione	580
16.1.1.6	Identificativo diagnostica	585
16.2	Registro di diagnostica	587
16.2.1	Voci di registro	588
16.3	Server di diagnostica	590
17	Namespace PSS 4000	592
17.1	Dati generali del progetto	594
17.1.1	Informazioni sul progetto	595
17.1.2	user_prg	596
17.1.3	Diag	598
17.2	Dati del progetto correlati al dispositivo	602
17.2.1	State	604
17.2.2	DeviceProject	613
17.2.3	Product	614
17.2.4	Network	616
17.2.5	Risorsa FS	617
17.2.6	Risorsa ST	619
17.3	Tipi di dati in namespace PSS 4000	621
18	Allegato	623
18.1	Impostazioni predefinite per numeri di porta dei diversi servizi	623
18.2	Impostazioni predefinite dei parametri Ethernet	624
	Glossario	625

1 Introduzione

1.1 Validità della documentazione

La presente documentazione è relativa al sistema di automazione PSS 4000, ed è valida fino alla pubblicazione di nuova documentazione.

L'attuale documentazione è disponibile per il download dalla homepage del sito Pilz (www.pilz.de -> Downloads).

Nel presente documento spesso viene utilizzata la denominazione "PSS 4000", abbreviazione di "Sistema di automazione PSS 4000".

1.2 Legenda simboli

Le informazioni particolarmente importanti sono contrassegnate come segue:



PERICOLO!

Osservare assolutamente questa avvertenza! Segnala pericoli imminenti che possono causare lesioni fisiche gravissime e letali. Vengono indicate adeguate misure preventive da adottare.



AVVERTIMENTO!

Osservare assolutamente questa avvertenza! Segnala situazioni pericolose che possono causare lesioni fisiche gravissime e letali, ed indica le misure precauzionali da adottare.



ATTENZIONE!

Segnala una fonte di pericolo che può causare infortuni lievi o danni materiali e indica adeguate misure preventive da adottare.



IMPORTANTE

Descrive situazioni in cui il prodotto o i dispositivi potrebbero subire danni e indica adeguate misure preventive da adottare. L'indicazione contrassegna anche punti particolarmente importanti all'interno di un testo.



INFO

fornisce consigli sull'applicazione e informazioni relative ad eventuali particolarità.



In fase di elaborazione

La funzione o la descrizione non sono ancora disponibili.
In questo caso non si tratta di descrizioni o funzioni rilevanti per la sicurezza.

1.3 Informazioni su licenze di altri produttori

Diversi prodotti comprendono software Open Source di diverse licenze.

Per informazioni, consultare le istruzioni per l'uso del rispettivo prodotto.

2 Sistema di automazione PSS 4000

2.1 Introduzione al PSS 4000

2.1.1 Generale

PSS 4000 è un sistema di automazione grazie a cui è possibile gestire diverse funzioni di automazione, tra cui quelle richieste nei settori della tecnica di controllo (PLC), del Motion Control e della visualizzazione.

PSS 4000 può essere utilizzato per funzioni di automazione di ogni livello, nelle piccole isole di automazione decentralizzate così come in complessi collegamenti di rete.

Il sistema di automazione PSS 4000 gestisce funzioni standard (funzioni ST) e funzioni di sicurezza (funzioni FS) in applicazioni di controllo, Motion Control e di visualizzazione.

2.1.2 **SafetyNET p**

Per funzioni di automazione standard viene impiegato SafetyNET p. SafetyNET p è un sistema bus industriale multi-master basato su Ethernet.

Per i dati di sicurezza il registro di SafetyNET p dispone di un canale dati sicuro, certificato per la trasmissione secondo SIL 3 in conformità ad IEC 61508. La trasmissione di dati sicuri e non in SafetyNET p avviene tramite diversi canali dati, ma sullo stesso cavo di collegamento.

Per quanto riguarda la topologia, SafetyNET p supporta diverse architetture Ethernet. E' così possibile realizzare architetture di sistema modulari e sottoreti personalizzate. In caso di necessità è possibile modificare la suddivisione delle funzioni di automazione in unità funzionali decentralizzate e quindi indipendenti. Un'architettura di questo tipo offre indubbi vantaggi in relazione alla riusabilità, alla modifica e alla disponibilità delle unità funzionali.

2.1.3 Dispositivi nel sistema di automazione PSS 4000

2.1.3.1 Panoramica del sistema

Nel sistema di automazione PSS 4000 i dispositivi vengono classificati come **dispositivi PSS 4000** e **dispositivi periferici PSS 4000**. Il diagramma seguente mostra una panoramica della classificazione e della suddivisione dei dispositivi:

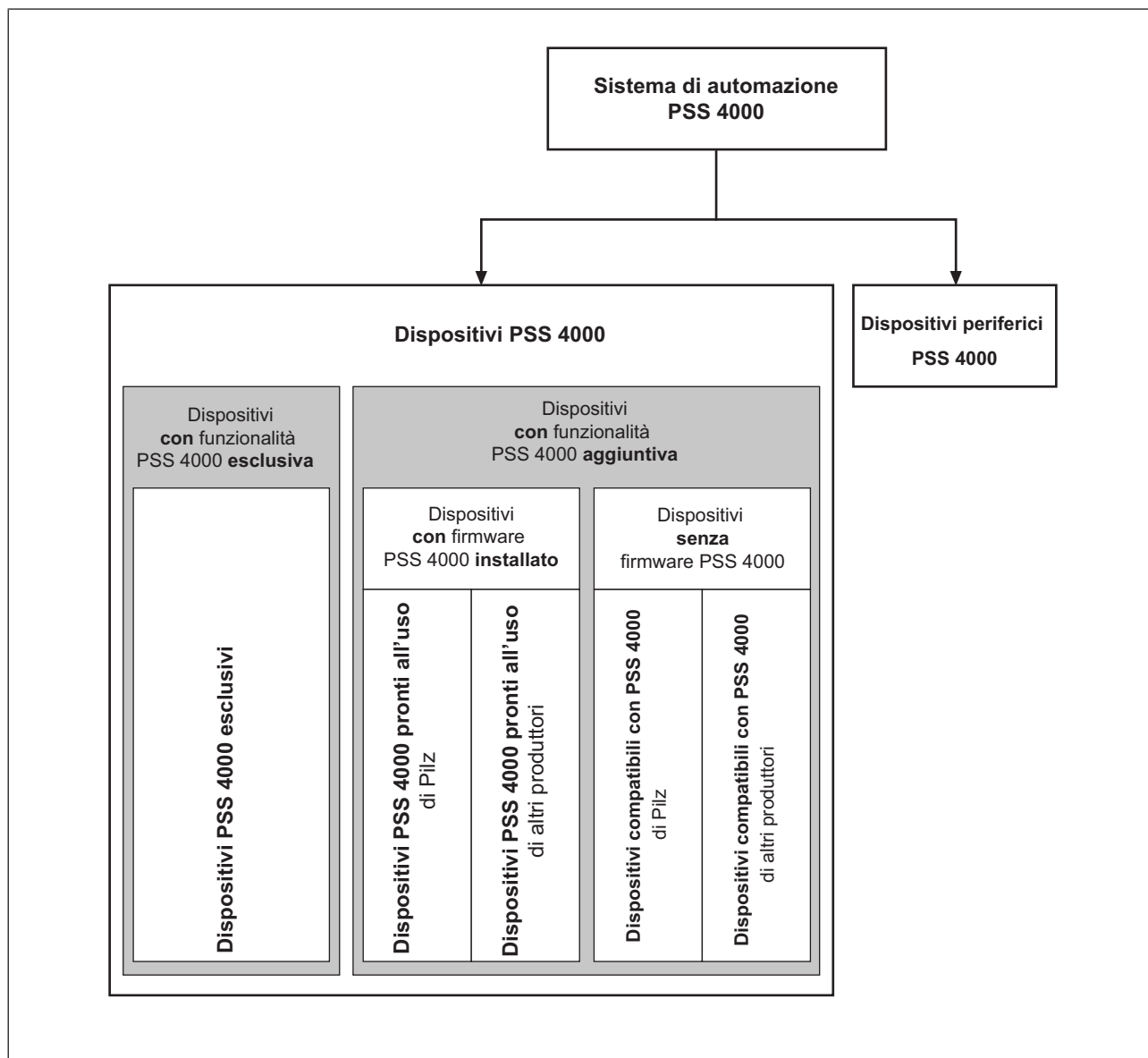


Fig.: Dispositivi del sistema di automazione PSS 4000

Dispositivi PSS 4000

I dispositivi PSS 4000 sono dispositivi sui quali è installato o è possibile installare il firmware PSS 4000. Questi dispositivi possiedono le caratteristiche principali del sistema di automazione PSS 4000, tra cui ad esempio:

- ▶ reperibilità mediante la funzione "Scansione rete PSS 4000" tramite PAS4000
- ▶ collegamento al sistema di diagnostica PSS 4000
- ▶ ottenimento della configurazione tramite download del progetto PSS 4000

- ▶ ottenimento del progetto dispositivo tramite download del progetto PSS 4000

L'ulteriore suddivisione dei dispositivi PSS 4000 è la seguente:

- ▶ i dispositivi dotati esclusivamente di funzionalità PSS 4000 (ad es. moduli principali di sistemi PSSu) vengono denominati **dispositivi PSS 4000 esclusivi**.
- ▶ I dispositivi che sono dotati anche di funzionalità PSS 4000 vengono suddivisi come segue:

- **dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000**

Si tratta di dispositivi su cui è installato il firmware PSS 4000. Possono essere dispositivi Pilz o di altri produttori. Se si tratta di dispositivi Pilz, vengono denominati "Dispositivi Pilz pronti al funzionamento con PSS 4000"; in caso contrario, "Dispositivi di altri produttori pronti al funzionamento con PSS 4000".

- **dispositivi compatibili con PSS 4000**

Si tratta di dispositivi su cui non è installato ma è possibile installare il firmware PSS 4000. Possono essere dispositivi Pilz o di altri produttori. Se si tratta di dispositivi Pilz, vengono denominati "Dispositivi Pilz compatibili con PSS 4000"; in caso contrario, "Dispositivi di altri produttori compatibili con PSS 4000".

Se su un dispositivo compatibile PSS 4000 viene installato il firmware PSS 4000, questo dispositivo diventa un dispositivo pronto al funzionamento con PSS 4000.

Dispositivi periferici PSS 4000

I dispositivi periferici PSS 4000 sono dispositivi che possono essere utilizzati con il sistema di automazione PSS 4000. Questi dispositivi si suddividono in:

- ▶ dispositivi su cui non è possibile installare il firmware PSS 4000 (ad es. sensori, dispositivi per la comunicazione esterna come PROFIBUS-DP master)
- ▶ dispositivi sui quali è di fatto possibile installare il firmware PSS 4000 ma sui quali non è installato.

2.1.3.2 Parti del sistema

Si definisce "parte di sistema" uno specifico insieme di funzionalità che rendono disponibili su un dispositivo servizi visibili all'utente. Perché una parte di sistema sia eseguibile su un dispositivo PSS 4000 esclusivo o su un dispositivo pronto al funzionamento con PSS 4000 è necessario che vengano rispettati i relativi presupposti hardware.

Quali parti di sistema siano disponibili su un dispositivo PSS 4000 esclusivo o su un dispositivo pronto al funzionamento con PSS 4000 dipende dal dispositivo stesso. Le indicazioni relative ai dispositivi PSS 4000 esclusivi e ai dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000 sono riportate nelle istruzioni per l'uso del dispositivo utilizzato.

Panoramica delle parti di sistema disponibili

► Risorse

- Parte di sistema risorsa FS
Unità di esecuzione di programmi di controllo relativi alla sicurezza
- Parte di sistema risorsa ST
Unità di esecuzione di programmi di controllo non relativi alla sicurezza

► Bus interno

- Parte di sistema bus interno FS
Unità per lo scambio di dati tra moduli elettronici FS/moduli compatti FS e altre parti di sistema dello stesso dispositivo
- Parte di sistema bus interno ST
Unità per lo scambio di dati tra moduli elettronici ST/moduli compatti ST e altre parti di sistema dello stesso dispositivo

► SafetyNET p RTFN

- Parte di sistema "FS SafetyNET p RTFN"
Unità per il trasporto di dati I/O FS tramite SafetyNET p RTFN
- Parte di sistema "ST SafetyNET p RTFN"
Unità per il trasporto di dati I/O ST tramite SafetyNET p RTFN

► Comunicazione esterna

- Parte di sistema collegamenti IP
Unità per il trasporto di dati I/O esterni tramite collegamenti IP (ad es. Modbus/TCP, Raw TCP; Raw UDP)
- Parte di sistema "PROFIBUS-DP slave"
Unità per il trasporto di dati I/O esterni come PROFIBUS-DP slave
- Parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe"
Unità per il trasporto di dati I/O esterni non relativi alla sicurezza come PROFIBUS-DP slave e di dati I/O esterni relativi alla sicurezza come dispositivo F PROFIsafe
- Parte di sistema "EtherNet/IP Adapter"
Unità per il trasporto di dati I/O esterni non relativi alla sicurezza come EtherNet/IP Adapter
- Parte di sistema PROFINET IO DEVICE

Unità per il trasporto di dati I/O esterni come PROFINET IO device

► Server

- Parte di sistema server di diagnostica

Unità per la preparazione di dati di diagnostica

- Parte di sistema server OPC (classic)

Unità con interfaccia software standard secondo lo standard “OPC classic” per la preparazione di dati per la visualizzazione

- Parte di sistema server OPC UA

Unità con interfaccia software standard secondo lo standard “OPC UA” per la preparazione di dati per la visualizzazione

Panoramica delle parti di sistema di dispositivi esclusivi/pronti al funzionamento con PSS 4000

Prodotto	Risorsa FS	Risorsa ST	Bus interno FS	Bus interno ST	RTFN SafetyNET p FS	RTFN SafetyNET p ST	Collegamenti IP	Slave PROFIBUS DP	PROFIBUS-DP Slave con PROFIsafe	Ethernet/IP Adapter	PROFINET IO DEVICE	Server di diagnostica	OPC Server (classic)	Server OPC UA
PSSu H PLC1 FS DP SN SD	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	---	---	---	---	---	---
PSSu H PLC1 FS SN SD (-T)(-R)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	---	---	◆ ¹⁾	◆ ¹⁾	---	---	---
PSSu H PLC2 FS SN SD (-T)														
PSSu H PLC1 FS SN SD M12 (-T)(-R)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	---	---	◆ ¹⁾	◆ ¹⁾	---	---	---
PSSu H m F DP SN SD	◆	---	◆	◆	◆	◆	◆	◆	---	---	---	---	---	---
PSSu H m F DPsafe SN SD	◆	---	◆	◆	◆	◆	◆	---	◆	---	---	---	---	---
PSSu H m F DP ETH SD	◆	---	◆	◆	---	---	◆	◆	---	---	---	---	---	---
PSSu H FS SN SD(-T)(-R)	---	---	◆	◆	◆	◆	---	---	---	---	---	---	---	---
PSSu H FS2 SN SD(-T)														
PSSu H FS SN SD M12 (-T)(-R)	---	---	◆	◆	◆	◆	---	---	---	---	---	---	---	---
PSS67 PLC1 16FDI	◆	◆	◆	---	◆	◆	◆	---	---	◆ ¹⁾	◆ ¹⁾	---	---	---
PSS67 IO1 16FDI	---	---	◆	---	◆	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PMI v8	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	◆	---	◆
Firmware PSS 4000 per PC	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	◆	◆	◆

¹⁾ Il dispositivo è dotato di entrambe le parti di sistema per la comunicazione esterna, tuttavia è possibile utilizzarne sempre solo una.

2.1.3.3 Dispositivi PSS 4000 esclusivi

Tra i dispositivi PSS 4000 esclusivi rientrano i sistemi PSSu e i dispositivi PSS67.

Le parti del sistema disponibili in un dispositivo dipendono dal dispositivo (vedi [Parti del sistema](#) [20]). Le indicazioni sono riportate anche nelle istruzioni per l'uso del dispositivo utilizzato.

Classi di potenza

Classi di potenza disponibili in base alla struttura:

Struttura	Classe di potenza		
	I/O	multi	PLC
PSSu	x	x	x
PSS67	x	- - -	x

La classe di potenza stabilisce la funzionalità di base di un dispositivo. Si distinguono le seguenti classi di potenza:

- ▶ PSS 4000 I/O (forma breve: I/O)
Dispositivo PSS 4000 esclusivo senza funzionalità del sistema di controllo
Esistono sistemi PSSu per i quali è documentata la classe di potenza "Sistema decentralizzato PSSu I/O". Dal punto di vista di PSS 4000 ciò corrisponde alla classe di potenza PSS 4000 I/O.
- ▶ PSS 4000 multi (forma breve: I/O)
Dispositivo PSS 4000 esclusivo con funzionalità del sistema di controllo
Esistono sistemi PSSu per i quali è documentata la classe di potenza "Sistema di controllo PSSu multi". Dal punto di vista di PSS 4000 ciò corrisponde alla classe di potenza PSS 4000 multi.
- ▶ PSS 4000 PLC (forma breve: I/O)
Dispositivo PSS 4000 esclusivo per il controllo di impianti di automazione
Esistono sistemi PSSu per i quali è documentata la classe di potenza "Sistema di controllo PSSu PLC". Dal punto di vista di PSS 4000 ciò corrisponde alla classe di potenza PSS 4000 PLC.

Sistemi PSSu

Un sistema PSSu, a seconda delle funzioni necessarie, è composto da diversi moduli. Grazie alla struttura modulare è possibile modificare e adattare il sistema in maniera conveniente. In un sistema PSSu non è solo possibile adattare il range funzionale in un secondo momento (ad es. espansione del numero di I/O, espansione/modifica della tecnica di I/O quale l'utilizzo di uscite a relè, espansione di funzioni I/O quali verifica analogica, funzioni contatore, verifica temperatura), ma anche trasformare un sistema PSSu di classe inferiore (ad es. PSS 4000 I/O) in un sistema PSSu di classe superiore (ad es. PSS 4000 PLC). La configurazione di un sistema PSSu avviene tramite l'editor di moduli PSSu di PAS4000.

Dispositivi PSS67

In linea di principio, un dispositivo PSS67 è un sistema PSSu con struttura compatta per applicazioni con grado di protezione IP67. Se la struttura non fosse modulare, l'adeguamento successivo del range funzionale non sarebbe possibile.

La configurazione di un dispositivo PSS67 avviene tramite l'editor PSS67 di PAS4000.

2.1.3.4 Dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000

Su diversi terminali operatore PMI di Pilz il firmware PSS 4000 è preinstallato di default. Grazie al firmware PSS 4000 preinstallato, tali terminali operatore rientrano tra i "dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000 di Pilz". Questi terminali operatore dispongono in tal modo ad es. delle parti del sistema Server OPC UA e Server di diagnostica.

Un PC con i corrispondenti requisiti di sistema può diventare un "Dispositivo di terze parti pronto al funzionamento con PSS 4000" installandovi il firmware PSS 4000. In questo caso, il PC viene denominato anche PC PSS 4000. Installando il firmware PSS 4000, il PC viene dotato ad es. delle parti di sistema server OPC (classic), del server OPC UA e del server di diagnostica (vedi [Disponibilità delle parti di sistema](#)  21).

2.1.3.5 Dispositivi compatibili con PSS 4000

Per essere compatibile con PSS 4000 e poter installare il firmware PSS 4000, un dispositivo deve soddisfare determinati requisiti di sistema. I requisiti di sistema sono definiti dal firmware PSS 4000 che deve essere installato sul dispositivo compatibile.

Esempio server OPC PSS 4000:

- il server OPC PSS 4000 può essere installato su un PC con un sistema operativo Microsoft Windows. I requisiti di sistema sono disponibili, in fase di installazione su PC, alla voce [PC con sistema operativo Microsoft Windows](#)  546].

2.1.4 PAS4000

La progettazione, la configurazione, la programmazione, la messa in servizio e la diagnostica avvengono a livello centrale tramite PAS 4000 (Pilz Automation Suite 4000).

PAS4000 consiste in un insieme di diversi strumenti grazie ai quali è possibile creare e modificare un progetto, ad es.:

- ▶ editor del modulo PSSu

Nell'editor del modulo PSSu vengono riuniti e configurati i sistemi PSSu necessari.

- ▶ editor correlazione I/O

Nell'editor della correlazione I/O viene stabilito il collegamento tra programma utente e hardware.

- ▶ editor IL

Nell'editor IL viene programmato il programma utente nel linguaggio di programmazione "lista di istruzioni" ("instruction list" - IL).

2.1.5 Diagnostica

Per ridurre al minimo i tempi di fermo macchina è necessaria una diagnostica efficace. La diagnostica deve fornire tutte le informazioni utili alla rapida eliminazione degli errori, alla loro prevenzione e all'analisi dello stato della macchina.

Nel caso di PSS4000 si distingue tra diagnostica di sistema e diagnostica di processo.

► diagnostica di Sistema

Diagnostica di hardware e firmware, anche di errori della configurazione hardware o del programma applicativo.

La diagnostica di sistema è messa a totale disposizione da Pilz. E' possibile effettuare alcuni minimi adattamenti da parte dell'utente, ad es. abilitare le informazioni supplementari per le informazione sulla posizione.

► Diagnostica di processo

Diagnostica di processi e stati. La diagnostica di processo viene impostata dall'utilizzatore nel programma utente. I blocchi funzionali Pilz dispongono già della diagnostica di processo, che l'utilizzatore può modificare o adattare alle proprie esigenze.

Per visualizzare i dati di diagnostica di un progetto è necessario un server di diagnostica (v. [Server di diagnostica](#)  590). Un progetto può avere solo un server di diagnostica.

Se nel progetto è presente un server OPC (server OPC PSS 4000), il dispositivo PSS 4000 su cui è installato il server OPC mette a disposizione il server di diagnostica. Se non è presente alcun server OPC, per visualizzare l'elenco e il registro di diagnostica PAS4000 avvia il proprio server di diagnostica.

2.1.6 Server OPC

OPC è un'interfaccia software standard tramite cui un software di diversi produttori basato su PC può scambiare dati. L'elaborazione e la diffusione dello standard sono a cura della OPC Foundation.

Negli impianti distribuiti un server OPC raccoglie tipicamente dati di diagnostica, dati di processo ecc. e li visualizza in un namespace definito. Per visualizzare il processo e/o per rilevare i dati relativi al funzionamento, i client OPC accedono ai dati messi a disposizione dal server OPC e li rielaborano.

Nel sistema di automazione PSS 4000 un PC o un terminale operatore PMI ottengono la parte di sistema server OPC installando il firmware PSS 4000. Grazie all'installazione del firmware PSS 4000, il PC diventa un "Dispositivo di terzi pronto per il funzionamento con PSS 4000" e un terminale operatore PMI diventa un "Dispositivo pronto per il funzionamento con PSS 4000 Pilz" (vedi [Panoramica del sistema](#)  18).

Il sistema di automazione PSS 4000 supporta entrambi gli standard OPC, "OPC Classic" e "OPC UA".

2.2 Modularità di PSS 4000

2.2.1 Vista centrale su un sistema distribuito

PSS 4000 riunisce i vantaggi di un sistema di controllo centrale a livelli superiori di automazione ed i vantaggi di piccole unità di controllo decentralizzate.

- ▶ Vantaggi ai livelli superiori di automazione:
 - da una postazione centrale allo strumento software PAS4000
 - configurazione centralizzata anche di sistemi PSSu decentralizzati
 - suddivisione tra sistemi PSSu decentralizzati di un programma applicativo creato a livello centrale
 - panoramica più rapida dell'intero impianto per diagnostica dei guasti, messa in servizio/rimessa in servizio e per modifiche
- ▶ Vantaggi ai livelli inferiori di automazione
 - messa in servizio autarchica di unità funzionali decentralizzate
 - maggiore disponibilità (nessun „Single Point of Failure“)

2.2.2 Scalabilità dei dispositivi

Si parla di scalabilità di un dispositivo quando questo dispone di una determinata capacità di adattamento ad eventuali modifiche dei requisiti.

Si distingue tra scalabilità „orizzontale“ e „verticale“:

► Scalabilità orizzontale

Le funzioni vengono suddivise tra altri dispositivi o tra dispositivi supplementari. Grazie alla scalabilità orizzontale con PSS 4000 è possibile ad es.:

- suddividere le funzioni di controllo tra diversi sistemi PSSu in un impianto distribuito, ad es. per aumentare la potenza di calcolo
- suddividere il programma applicativo in sottofunzioni indipendenti per poterlo quindi suddividere tra i diversi dispositivi del progetto
- suddividere il progetto in parti riutilizzabili

► Scalabilità verticale

Un dispositivo o una parte di un dispositivo vengono sostituiti da una versione meno potente. Grazie alla scalabilità verticale con PSS 4000 è possibile ad es.:

- adattare successivamente la classe di un sistema PSSu utilizzando un modulo principale di un'altra classe
- espandere ed adattare successivamente un sistema PSSu con moduli I/O

2.2.3 Modularizzazione nella programmazione

Grazie a PSS 4000 è possibile distribuire le funzioni di controllo in un intero impianto. L'architettura dell'impianto può essere modularizzata durante l'impostazione delle funzioni. Questa modularizzazione non riguarda solamente la struttura modulare dei sistemi PSSu e il collegamento in rete, ma anche il programma applicativo. Grazie ad una programmazione orientata ai componenti è possibile ottenere la suddivisione completa di un impianto in funzionalità. Lo scopo è raggiungere il massimo livello possibile di riutilizzabilità e standardizzazione e al contempo la massima flessibilità e adattabilità.

Con PSS 4000 grazie ad un programma applicativo modularizzato è possibile ad es.:

- ▶ fare in modo che eventuali modifiche abbiano effetto solo localmente
- ▶ standardizzare le funzioni di controllo

Un programma applicativo può essere utilizzato per tutte le funzioni strutturate nello stesso modo e una modifica elaborata una volta può essere trasmessa a tutti i sistemi PSSu interessati.

- ▶ la disponibilità viene aumentata in quanto le reazioni agli errori restano limitate a livello locale

3 Sicurezza

3.1 Ulteriori documenti validi

Osservare le indicazioni di sicurezza nelle istruzioni per l'uso dei prodotti impiegati e il "Manuale di sicurezza di PSS 4000". Il manuale di sicurezza contiene anche checklist di supporto per la progettazione, l'installazione e l'operatività in sicurezza di un impianto.

Osservare anche le indicazioni

- ▶ nelle "Istruzioni per l'installazione di PSSuniversal"
- ▶ nella guida on-line di PAS4000

Sono valide le versioni correnti delle normative.

3.2 Uso previsto

I dispositivi PSS 4000 esclusivi di tutte le classi sono indicati per l'impiego in ambito industriale come di seguito specificato:

- ▶ Applicazioni di sicurezza tramite risorsa FS di un sistema di controllo della classe PSS 4000 PLC o PSS 4000 multi, incluso il collegamento a SafetyNET p per funzioni decentralizzate.
- ▶ Applicazioni non di sicurezza tramite risorsa ST di un sistema di controllo della classe PSS 4000 PLC, incluso il collegamento a SafetyNET p e/o altri sistemi bus standard per funzioni decentralizzate.

I dispositivi PSS 4000 esclusivi di tutte le classi sono principalmente adatti per impiego in circuiti di sicurezza di macchine il cui stato sicuro è ottenuto tramite "logica positiva".

Esempi:

- ▶ presse
- ▶ linee transfer
- ▶ impianti di stoccaggio
- ▶ funzioni di arresto di emergenza
- ▶ controllo dei bruciatori
- ▶ funivie/traghetti
- ▶ scenografie

Tra gli utilizzi non previsti ricordiamo in particolare:

- ▶ qualsiasi modifica strutturale, tecnica o elettrica di un prodotto,
- ▶ l'impiego del prodotto al di fuori dei settori descritti nella documentazione del prodotto,
- ▶ un utilizzo che si discosta dai dati tecnici documentati.

Applicazione errata prevedibile, utilizzo improprio prevedibile

- ▶ Il sistema di automazione PSS 4000 non è utilizzabile senza misure aggiuntive in settori con elevati requisiti ambientali (ad es. ambienti a rischio esplosione).
- ▶ Il sistema di automazione PSS 4000 non è adatto all'impiego in impianti in cui la disattivazione della tensione non porta a uno stato sicuro.
- ▶ Negli impianti per il trasporto di persone, in caso di arresto provocato da un guasto è necessario mettere in atto adeguate misure per l'evacuazione o installare dispositivi di salvataggio indipendenti.
- ▶ Gli spazi chiusi con sblocco elettrico devono essere dotati di sblocco di emergenza.
- ▶ I dispositivi di sicurezza non possono essere bypassati senza la messa in atto di misure equivalenti adeguate (ad es. funzioni muting). Le misure equivalenti possono essere utilizzate solo se la Valutazione della sicurezza lo consente.

Esempi:

- in modalità set-up i ripari mobili possono essere aperti se è presente una funzione muting attivata tramite selettore delle modalità operative.
- Una barriera fotoelettrica può venire interrotta dal trasporto del materiale se è presente una funzione muting con i relativi componenti (ad es. sensori muting incl. comando e controllo dei sensori muting tramite un modulo muting nel programma applicativo).

3.2.1 **Safety Integrity Level (SIL) e Performance Level (PL)**

I dispositivi PSS 4000 esclusivi di tutte le classi sono componenti di sicurezza conformi all'Allegato V della Direttiva Macchine 2006/42/CE. È possibile utilizzare i dispositivi PSS 4000 esclusivi di tutte le classi a seconda dell'ambito applicativo e delle relative prescrizioni vigenti secondo EN 62061 fino a SIL 3 e PL "e" (cat. 4) secondo EN ISO 13849-1. I relativi dati tecnici per una Valutazione dei Rischi sono riportati nelle rispettive istruzioni per l'uso.

Per funzioni di automazione in rete viene impiegato SafetyNET p. La comunicazione di sicurezza è stata sviluppata in conformità a standard come EN IEC 61508. Enti certificatori indipendenti, come ad es. l'Associazione Commerciale tedesca, attestano la sicurezza del progetto e l'effettiva possibilità di utilizzare SafetyNET p in applicazioni di sicurezza fino a PL "e" (cat. 4) secondo EN ISO 13849-1 o SIL 3 secondo EN/IEC 62061. I relativi dati tecnici dei moduli per una Valutazione dei Rischi sono riportati nelle rispettive istruzioni per l'uso dei moduli.

3.2.2 Considerazioni generali sulla sicurezza

Prima di impiegare un dispositivo PSS 4000 esclusivo (ad es. un sistema PSSu, un dispositivo PSS67) è necessaria un'analisi attenta della sicurezza ai sensi della Direttiva Macchine. Un dispositivo PSS 4000 esclusivo come componente stand-alone rappresenta un sistema di sicurezza secondo quanto previsto nella norma EN/IEC 61508. Questa norma garantisce la sicurezza funzionale, ad es. in seguito a guasti dell'hardware e del firmware, ma non garantisce la sicurezza dell'intero processo come pure della pianificazione e del progetto stesso.

L'utilizzatore è diretto responsabile della sicurezza del progetto. Procedere con particolare cautela durante la programmazione e rispettare norme e prescrizioni locali.

Un programma utente errato può compromettere la sicurezza dell'intero processo!

E' necessario definire i requisiti di sicurezza - e come realizzarli a livello tecnico e organizzativo - per l'intera macchina, per tutte le fasi del ciclo di vita e per tutto il ciclo di vita della sicurezza.

3.3 Qualifica del personale

Installazione, montaggio, programmazione, messa in servizio, utilizzo, dismissione e manutenzione dei prodotti possono essere effettuati unicamente da personale idoneo.

Una persona idonea è una persona qualificata e competente che dispone delle conoscenze specifiche necessarie acquisite grazie ad una adeguata formazione professionale, esperienza ed esercizio recente dell'attività professionale. Per poter gestire, valutare e controllare dispositivi, sistemi, macchine e impianti questa persona deve conoscere lo stato dell'arte e della tecnica, così come le vigenti norme, le direttive e le leggi nazionali europee e internazionali.

Il gestore dell'impianto è inoltre obbligato ad impiegare solo personale che

- ▶ abbia familiarità con le prescrizioni basilari in materia di sicurezza del lavoro e antinfortunistica,
- ▶ abbia letto e compreso il capitolo "Sicurezza" qui descritto e
- ▶ abbia familiarità con le vigenti norme basilari e specifiche relative ad applicazioni particolari.

3.4 Ingressi/uscite failsafe

In applicazioni FS, eventuali cortocircuiti e interruzioni dei cavi non sono causa di condizioni di pericolo nell'impianto/nella macchina.

Con moduli di ingresso/uscita FS è possibile configurare diversi test. Grazie a questi test è possibile riconoscere cortocircuiti e interruzioni. Alcuni esempi di test:

- ▶ test di disinserzione per uscite attivate
- ▶ test di inserzione per uscite disattivate
- ▶ test relativo al cortocircuito tra le uscite
- ▶ trigger di test per il riconoscimento del cortocircuito degli ingressi

Indicazioni per il cablaggio ed esempi di collegamento sono riportati nelle istruzioni per l'uso o nelle schede tecniche dei moduli di ingresso/uscita.

4 Security

Allo scopo di mettere in sicurezza e proteggere impianti, sistemi e reti contro cyber minacce, è necessario implementare (e mantenere costantemente aggiornato) un concept di Industrial Security a 360° che rispecchi lo stato più recente della tecnologia.

Eseguire un'analisi del rischio secondo VDI/VDE 2182 o IEC 62443-3-2 e pianificare con accuratezza e precisione le misure di security. Per consulenza, rivolgersi eventualmente al Customer Support di Pilz.

Per informazioni più dettagliate, consultare le istruzioni per l'uso del rispettivo prodotto.

Prestare attenzione ai [Dati di rete \(server OPC \(classic\)\)](#)  [536](#) e ai [Dati di rete \(server OPC UA\)](#)  [568](#) per i PC e i terminali operatore PMI con firmware PSS 4000.

5 Principi fondamentali dei sistemi PSSu

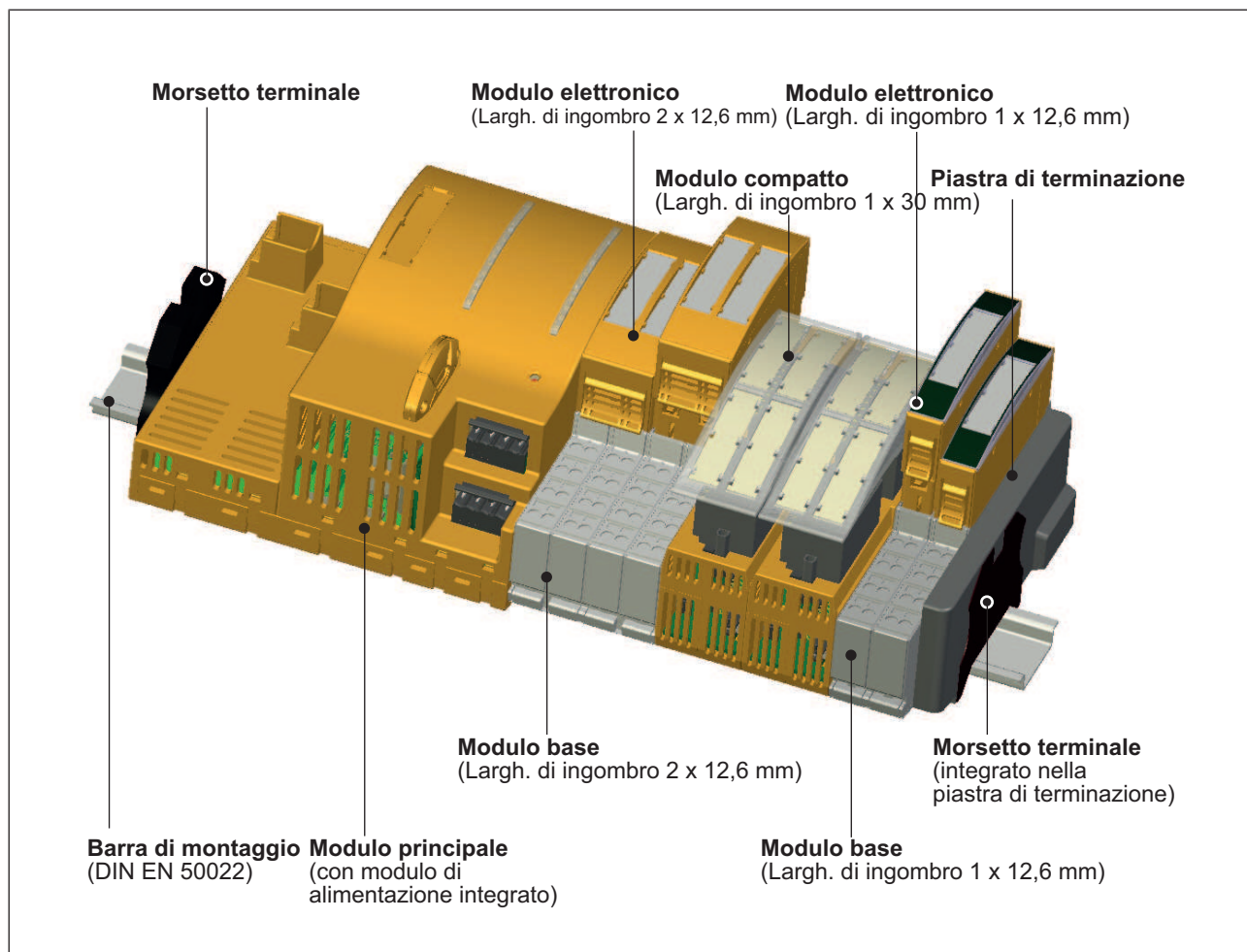
I sistemi PSSu fanno parte dei dispositivi PSS 4000 esclusivi. Un sistema PSSu è un dispositivo PSS 4000 esclusivo con struttura modulare.

Le parti del sistema disponibili in un dispositivo dipendono dal dispositivo (vedi [Parti del sistema](#)  20). Le indicazioni sono riportate anche nelle istruzioni per l'uso del dispositivo utilizzato.

5.1 Struttura

Il sistema PSSu è composto da:

- ▶ un modulo principale con alimentazione integrata
- ▶ moduli di ingresso/uscita per applicazioni standard e failsafe
- ▶ moduli di alimentazione (solo se necessari)
- ▶ morsetto terminale all'inizio del sistema per il fissaggio del sistema stesso
- ▶ piastra di terminazione con morsetto terminale integrato e resistenze di terminazione del bus per il fissaggio del sistema



Modulo principale

Il modulo principale coordina l'intero traffico dati di un sistema PSSu e ne determina la classe.

La classe di potenza stabilisce la funzionalità di base di un dispositivo. Si distinguono le seguenti classi di potenza:

- ▶ PSS 4000 I/O (forma breve: I/O)
Dispositivo PSS 4000 esclusivo senza funzionalità del sistema di controllo
Esistono sistemi PSSu per i quali è documentata la classe di potenza "Sistema decentralizzato PSSu I/O". Dal punto di vista di PSS 4000 ciò corrisponde alla classe di potenza PSS 4000 I/O.

- ▶ PSS 4000 multi (forma breve: I/O)
Dispositivo PSS 4000 esclusivo con funzionalità del sistema di controllo
Esistono sistemi PSSu per i quali è documentata la classe di potenza "Sistema di controllo PSSu multi". Dal punto di vista di PSS 4000 ciò corrisponde alla classe di potenza PSS 4000 multi.
- ▶ PSS 4000 PLC (forma breve: I/O)
Dispositivo PSS 4000 esclusivo per il controllo di impianti di automazione
Esistono sistemi PSSu per i quali è documentata la classe di potenza "Sistema di controllo PSSu PLC". Dal punto di vista di PSS 4000 ciò corrisponde alla classe di potenza PSS 4000 PLC.

Caratteristiche di un sistema PSSu in base alla classe di potenza:

- ▶ Sistema PSSu, classe di potenza PSS 4000 I/O
 - composto di modulo principale, moduli elettronici e/o moduli compatti
 - Controllo di I/O mediante SafetyNET p con un sistema di controllo della classe di potenza PSS 4000 PLC o PSS 4000 multi.
- ▶ Sistema PSSu, classe di potenza PSS 4000 multi
 - composto di modulo principale, moduli elettronici e/o moduli compatti
 - Risorsa FS disponibile
 - un solo compito configurabile
 - programmazione mediante editor Multi di PAS4000
- ▶ Sistema PSSu, classe di potenza PSS 4000 PLC
 - composto di in modulo principale, moduli elettronici e/o moduli compatti; i moduli elettronici/compatti non sono tuttavia necessari se il sistema PSSu viene utilizzato esclusivamente per il controllo di I/O decentralizzati con SafetyNET p
 - Controllo di I/O di sistemi decentralizzati PSS 4000 di tutte le classi se collegati a SafetyNET p
 - Risorsa ST e risorsa FS disponibili
 - max. 9 task per risorsa configurabili
 - Programmazione tramite editor Multi di PAS4000 o programmazione secondo IEC 61131 in PAS4000

Moduli di ingresso/uscita

sono disponibili in diverse versioni:

- ▶ modulo elettronico e modulo base
- ▶ Modulo compatto

I moduli I/O sono disponibili per un'ampia gamma di funzioni di ingresso/uscita.

Moduli di alimentazione della tensione

il modulo principale alimenta anche i restanti moduli. E' possibile che siano necessarie altre alimentazioni (ad es. separazione del potenziale, refresh tensione).

I moduli di alimentazione consistono in un modulo elettronico e un modulo base.

Versioni:

Moduli elettronici e moduli base:

i moduli elettronici determinano la funzione dei moduli di alimentazione o di ingresso/uscita.

► Moduli elettronici

- vengono inseriti sui moduli base
- comunicano con il modulo principale mediante il bus interno

I moduli base sono unità a cui vengono agganciati i moduli elettronici.

► Moduli base

- servono per il cablaggio dei dispositivi in campo
- sono disponibili con:
morsetti a molla o morsetti a vite

Moduli compatti:

i moduli compatti riuniscono l'unità funzionale (ingressi e/o uscite) e i livelli di collegamento in un unico dispositivo. Il cablaggio avviene tramite connettori a più poli con morsetti a molla da innestare nei connettori del modulo.

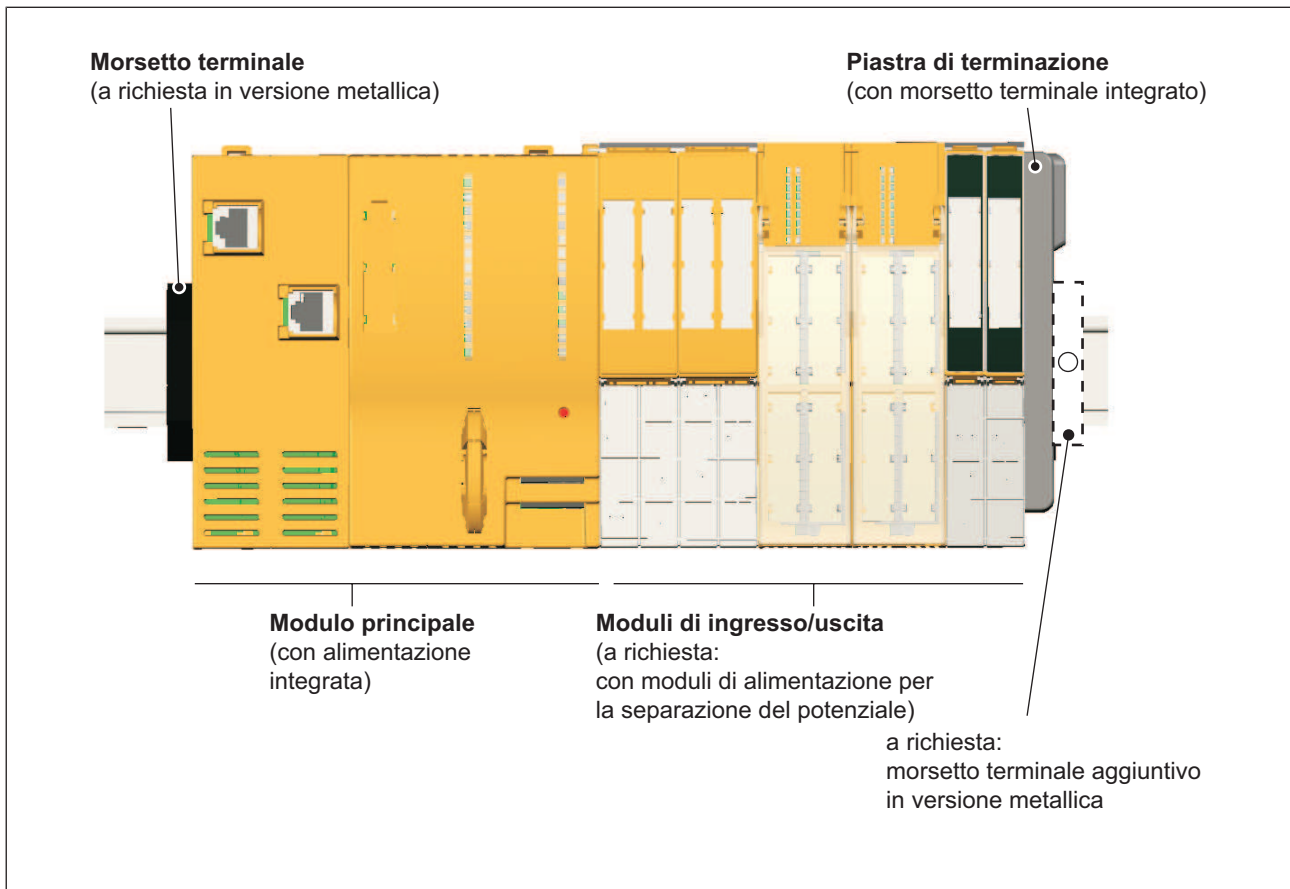
Moduli compatti

- non necessitano di moduli base
- servono per il cablaggio dei dispositivi in campo
- comunicano con il modulo principale mediante il bus interno

5.2 Disposizione dei moduli

- ▶ Il primo modulo di un sistema PSSu è sempre un modulo principale. L'alimentazione è integrata nel modulo principale:
 - "Alimentazione interna" (alimentazione del modulo principale e dei moduli di ingresso/uscita)
 - Alimentazione periferia (alimentazione di sensori e attuatori)
- ▶ Sulla destra, in seguito, si possono collegare moduli di ingresso e di uscita per applicazioni FS e ST:
 - la sequenza dei moduli di ingresso/uscita è a scelta.
 - I moduli di ingresso/uscita per applicazioni FS e ST possono essere combinati liberamente.
 - E' più razionale e semplice per il cablaggio raccogliere i moduli di ugual funzione in gruppi.
 - I moduli base con morsetti a vite e morsetti a molla non possono essere mescolati in un sistema PSSu.
 - A sinistra del modulo compatto non è possibile montare moduli base con morsetti a vite.
 - Il numero massimo di moduli di ingresso/uscita viene determinato tramite i limiti di sistema previsti.
 - Con i moduli principali progettati unicamente per applicazioni ST non è possibile utilizzare moduli I/O per applicazioni failsafe.
- ▶ E' possibile che si rendano necessari moduli di alimentazione aggiuntivi per effettuare il refresh di "Alimentazione interna" o di "Alimentazione periferia".
- ▶ Per realizzare gruppi di potenziale, all'inizio di ogni gruppo è necessario un modulo di alimentazione aggiuntivo. A destra seguono quindi i moduli del gruppo di potenziale.
- ▶ L'ultimo elemento di un sistema PSSu è sempre una scheda terminale con resistenze di terminazione per il bus interno.
- ▶ Il sistema viene fissato alla barra di montaggio mediante elementi di ancoraggio all'inizio e alla fine del sistema stesso. Per rispondere a vibrazioni e shock sono disponibili:
 - nella versione in plastica (standard)
 - versione in metallo (per sollecitazioni maggiori)

Disposizione degli elementi di fissaggio:



5.3 Denominazione dei moduli

Le denominazioni dei moduli forniscono informazioni relative alle loro funzioni. Le denominazioni sono formate da combinazioni multilivello di lettere e cifre. Tutti i nomi dei moduli iniziano con **PSSu**. Segue quindi:

- ▶ **H** per i moduli principali (dall'inglese "Head"),
ad es.: PSSu **H** PLC1 FS DP SN SD
- ▶ **E** per i moduli elettronici; quindi:
 - **S** per i moduli standard,
ad es.: PSSu **E S** 4DI
 - **F** per i moduli failsafe,
ad es.: PSSu **E F** 4DI
- ▶ **K** per i moduli compatti; quindi:
 - **S** per i moduli standard,
ad es.: PSSu **K S** 16DI
 - **F** per i moduli failsafe,
ad es.: PSSu **K F** 16DI
- ▶ **B** per i moduli base,
ad es.: PSSu **BP** 1/8S

Moduli base	Funzioni base	Dimensioni	Tipo di collegamento	Funzioni aggiuntive
PSSu B...	PSSu BP... – modulo base periferia (ingresso/uscita) PSSu BP-C... – modulo base periferia con barra C PSSu BS... – modulo base alimentazione PSSu BS-R... – modulo base refresh dell'alimentazione	PSSu BP-C 1/8... – 1 x larghezza ingombro, 8 collegamenti PSSu BP-C 1/12... – 1 x larghezza ingombro, 12 collegamenti PSSu BP-C 2/16... – 2 x larghezza ingombro, 16 collegamenti PSSu BP-C 2/8... – 2 x larghezza ingombro, 8 collegamenti	PSSu BP-C 1/8C – morsetti a molla PSSu BP-C 1/8S – morsetti a vite	PSSu BP 1/8S- J – compensazione giunzione fredda integrata

I moduli di collegamento, a seconda della loro applicazione, sono identificati da lettere specifiche, ad es.:

- ▶ PSSu **XB** F-T, PSSu **XR** F-T
(per segmenti collegati via cavo)

Gli accessori dei sistemi PSSu vengono indicati con **PSSu A...** (dall'inglese "Accessory").

I moduli PSSu sono disponibili in diverse tipologie:

► tipo base

I moduli PSSu in versione base vengono denominati moduli di tipo base (ad es. PSSu E F DI OZ 2).

► tipo T

I moduli PSSu impiegati per applicazioni in condizioni ambientali gravose relativamente alla temperatura e all'umidità vengono denominati moduli di tipo T. Le loro funzionalità sono identiche a quelle dei moduli base. Essi sono contrassegnati dalla lettera **"-T"** alla fine del nome del prodotto, ad es.: PSSu E F DI OZ 2-**T**.

► tipo R

I moduli PSSu utilizzati in specifiche applicazioni ferroviarie e dotati di apposita certificazione vengono denominati moduli di tipo R. Essi sono contrassegnati dalla lettera **"-R"** nel nome del prodotto (ad es. PSSu E F DI OZ 2-**R**).

5.4 Bus del modulo (MBUS)

Il bus interno fornisce l'alimentazione ai moduli di un sistema PSSu e trasferisce i dati dal modulo principale ai moduli elettronici/compatti. Il bus interno viene costruito in modo da mettere in serie i moduli base/compatti e collegarli tra loro agganciandoli meccanicamente.

Il bus interno viene strutturato come segue:

- ▶ Bus dati

Due diversi sistemi bus per dati failsafe (bus interno FS) e dati standard (bus interno ST).

- ▶ Alimentazione per:

- Module Supply

Rappresenta l'alimentazione interna del modulo principale, dei moduli compatti e dei moduli elettronici.

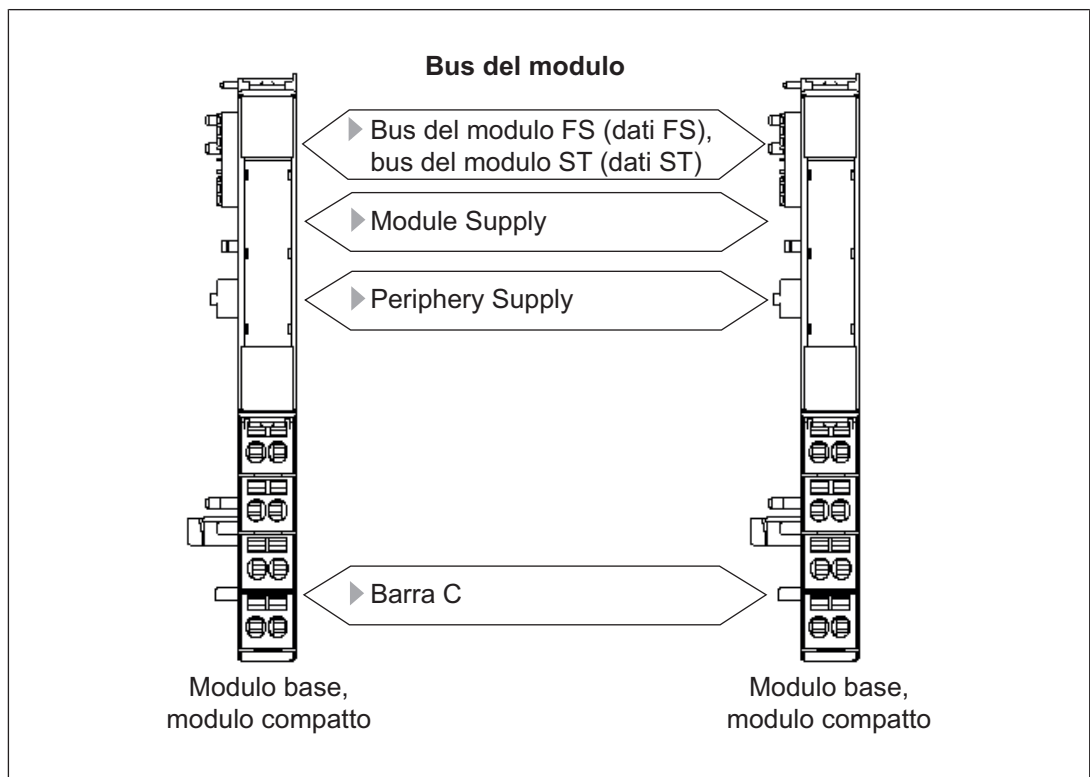
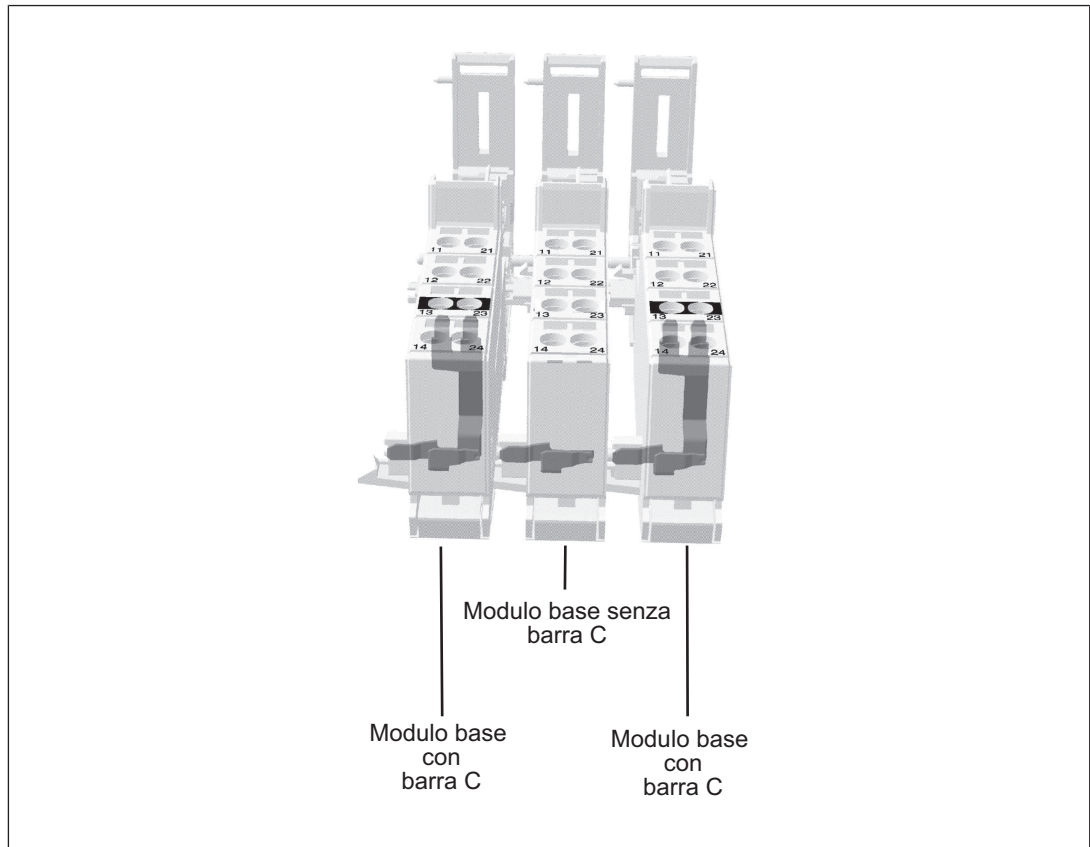
- Periphery Supply

L'alimentazione periferia alimenta i sensori e gli attuatori di ingressi/uscite digitali dei moduli elettronici con 24 V DC. L'alimentazione degli ingressi viene fornita ai moduli compatti da "Alimentazione periferia", l'alimentazione delle uscite deve essere presente sui morsetti del modulo. Per la realizzazione dei gruppi di potenziale, il collegamento sul bus interno può essere interrotto.

- ▶ Barra C ("cross connection")

La barra C è una barra di potenziale aggiuntiva e liberamente utilizzabile. La barra C è presente sui moduli base che contengono una "-C" nella propria denominazione (ad es. PSSu BP-C 1/8 S, PSSu BP-C 1/8 C).

Il potenziale della barra C deve appartenere allo stesso circuito elettrico dei collegamenti del modulo base. Grazie al collegamento di PE sulla barra C è possibile ottenere una schermatura in modo semplice. Per i moduli compatti l'accesso alla barra C non è disponibile sui morsetti e la barra non è tagliata.



5.5 Collegamenti ai moduli base

I collegamenti dei moduli base sono suddivisi in livelli di collegamento e colonne di collegamento. I collegamenti hanno numeri di due cifre.

- ▶ Il primo numero contrassegna la colonna di collegamento di un modulo base (ad es.: il collegamento **23** si trova nella seconda colonna).
- ▶ Il secondo numero contrassegna il livello di collegamento di un modulo base (ad es.: il collegamento **23** si trova nel terzo livello).

La funzione dei collegamenti di un modulo base dipende dal modulo elettronico.

5.5.1 Livelli di collegamento dei moduli di ingresso/uscita

I livelli di collegamento sono tipicamente organizzati da moduli di ingresso/uscita posti nel seguente ordine:

- ▶ livelli di collegamento 1 e 4
collegamenti di ingressi e uscite
- ▶ livelli di collegamento 2 e 3
collegamenti a potenziale comune ("Periphery Supply", ingressi/uscite analogiche o schermo)

Alcuni moduli di ingresso/uscita possono essere dotati di due ulteriori livelli di collegamento:

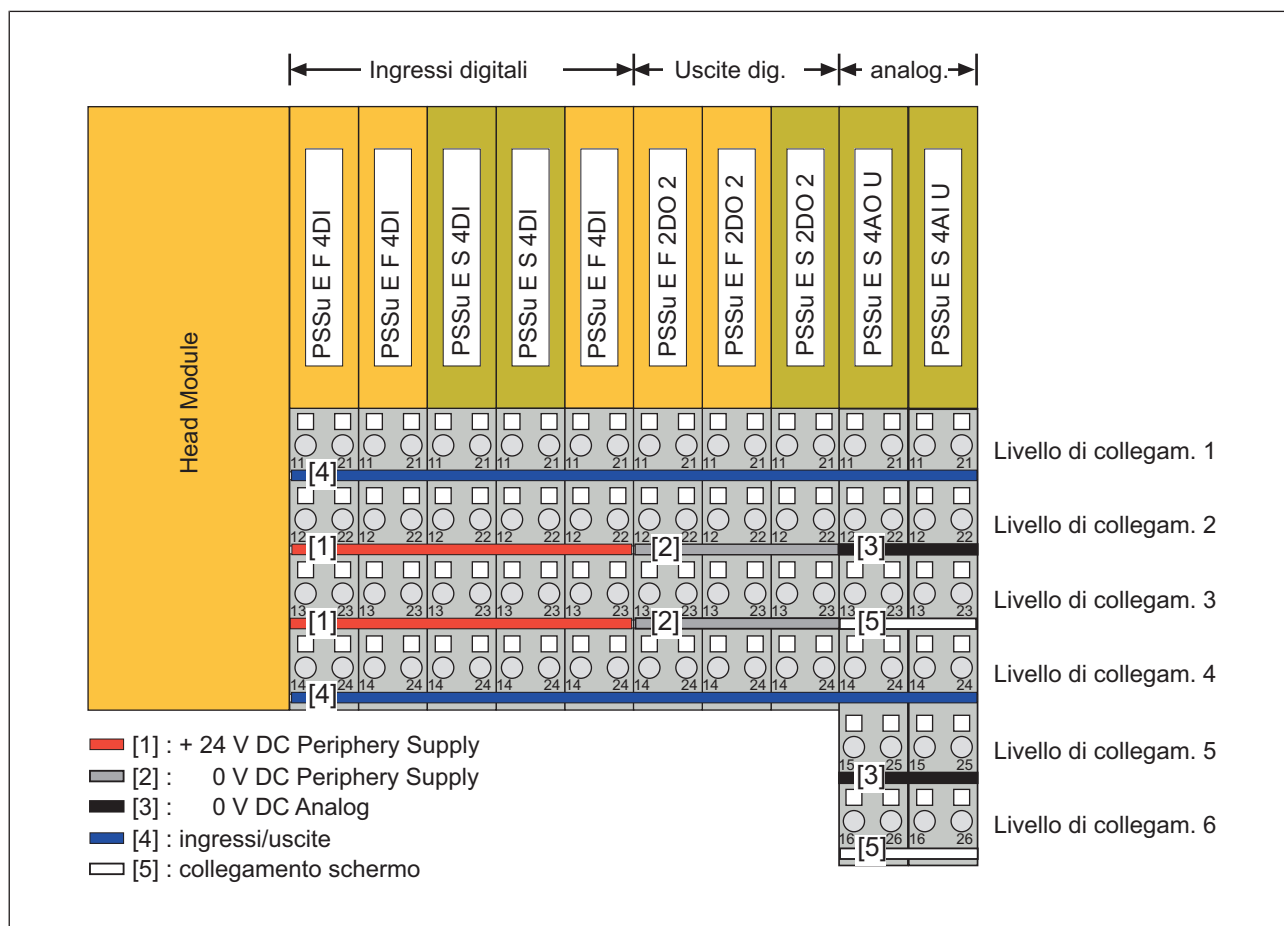
- ▶ livelli di collegamento 5 e 6
collegamenti a potenziale comune ("Periphery Supply", ingressi/uscite analogiche o schermo)

I moduli di ingresso/uscita possono essere installati in qualsiasi ordine. Per uno schema di collegamento generale è comunque consigliato ordinare in gruppi moduli di ingresso e uscita dello stesso tipo (v. esempio).

5.5.2 Contrassegni colorati dei livelli di collegamento

I contrassegni colorati dei livelli di collegamento sono di supporto nella fase di cablaggio. Sono disponibili contrassegni di diversi colori. Grazie a questi contrassegni colorati è possibile indicare i diversi potenziali. In questo modo, anche dopo il cablaggio i livelli di collegamento restano ben visibili.

Esempio:



5.6 Collegamenti ai moduli compatti

I collegamenti dei moduli compatti sono suddivisi in sequenze di collegamento. Sul connettore a 10 poli a una fila del dispositivo è possibile collegare connettori ad una o a tre file con morsetti a molla.

La funzione del collegamento dipende dal modulo compatto.

► Sequenza 1

Collegamento di ingressi e uscite, "Periphery Supply" (24 V e 0 V).

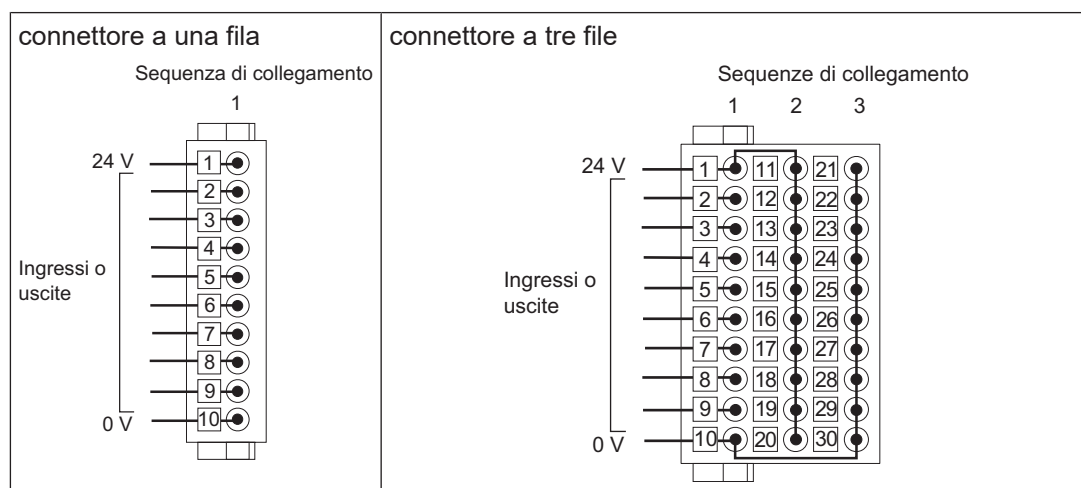
► Sequenza 2

Tutti i collegamenti sono connessi, con il collegamento a "Periphery Supply" 24 V ponticellato dal primo livello di collegamento

► Sequenza 3

Tutti i collegamenti sono connessi, con il collegamento a "Periphery Supply" 0 V ponticellato dal primo livello di collegamento

I moduli di ingresso/uscita possono essere montati in serie secondo diverse sequenze a scelta. Per uno schema di collegamento generale è comunque suggeribile di ordinare in gruppi moduli di ingresso e uscita dello stesso tipo.



5.7 **Espansione massima di un sistema PSSu**

L'editor dei moduli PSSu di PAS4000 fornisce supporto nella realizzazione di un sistema PSSu. Il software verifica i limiti del sistema all'ingresso.

I seguenti valori limitano l'ampliamento di un sistema PSSu

- ▶ numero dei moduli
- ▶ numero dei moduli FS
- ▶ Numero di moduli ST
- ▶ numero di ingressi/uscite failsafe
- ▶ numero di ingressi/uscite standard
- ▶ carico di corrente del bus interno

I limiti del sistema sono illustrati e spiegati nei paragrafi seguenti.

5.7.1 Numero dei moduli e di ingressi e uscite di un sistema PSSu

Valgono i seguenti limiti di sistema:

Tipo di modulo	Numero max. per sistema PSSu
- - -	in tutto 64 moduli
Moduli ST	64 moduli
Moduli FS	64 moduli
PSSu E F DIOZ 2	64 moduli
Moduli bit ST	256 bit di ingresso ST
	240 bit di uscita ST
Moduli bit FS	256 bit di ingresso FS
	256 bit di uscita FS
Moduli byte ST	16 moduli
Moduli byte FS	16 moduli
PSSu E S RS232	16 moduli
PSSu E S RS485	16 moduli
PSSu K S RS232	16 moduli
PSSu K S RS232 Modbus ASCII	16 moduli
PSSu K F FAU	2 moduli
PSSu K F EI	8 moduli Attenzione: In caso di utilizzo combinato con moduli del tipo PSSu K F EI CV possono essere utilizzati in totale max. 8 moduli di entrambi i tipi. Per i moduli del tipo PSSu K F EI CV è necessario rispettare il limite max. di 4 moduli. Esempio di combinazione consentita: 6 moduli del tipo PSSu K F EI e 2 moduli del tipo PSSu K F EI CV.
PSSu K F EI CV	4 moduli
PSSu K F FCU	12 moduli

Un sistema PSSu può avere max. 64 moduli. Nel conteggio dei moduli prestare attenzione alle seguenti particolarità:

- ▶ il modulo principale e i moduli di distribuzione passivi (ad es. PSSu E PD, PSSu E PD1) non vengono calcolati.
- ▶ Nel calcolo devono essere inclusi i seguenti moduli di un sistema PSSu:
 - moduli di alimentazione
(sigla: PSSu E F PS...)
 - Moduli standard
(sigla PSSu E S..., PSSu K S...)
 - Moduli failsafe
(sigla: PSSu E F..., PSSu K F...)

5.7.2 Carico massimo di corrente

5.7.2.1 Carico massimo di corrente dei moduli di alimentazione

Alimentazione del sistema	Carico di corrente max.
Alimentazione interna con alimentazione tramite - PSSu E F PS(-T)	1,5 A
Alimentazione interna con alimentazione tramite - PSSu E F PS1(-T)	2 A
Alimentazione interna con alimentazione tramite - PSSu E F PS2(-T -R)	1,0 A
Alimentazione periferia	10 A
Barra C	10 A

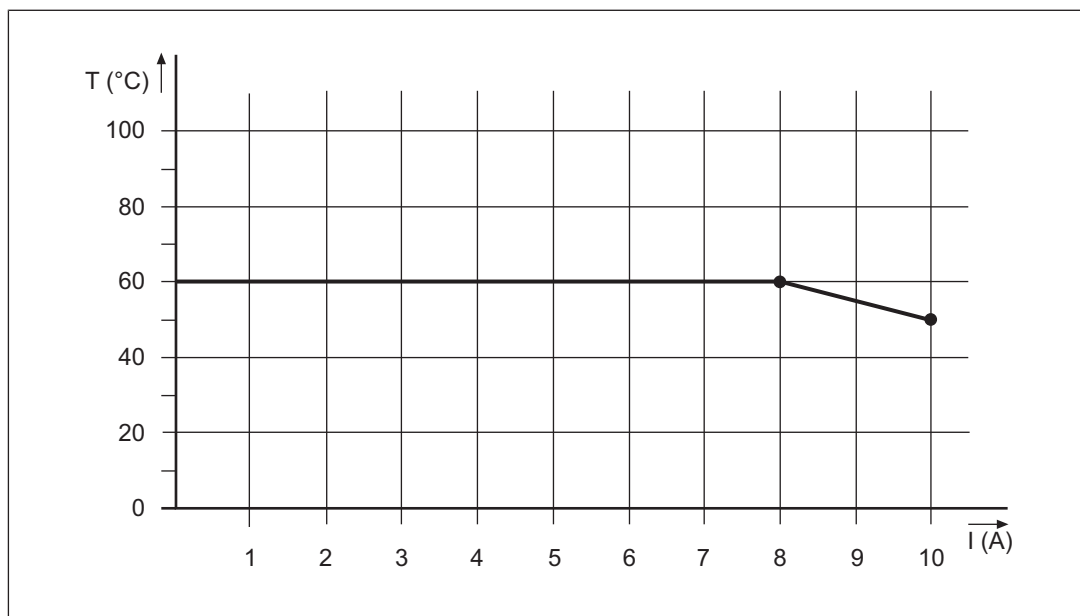
- **Module Supply** Il carico di corrente dell'alimentazione interna è dato dalla somma della corrente assorbita dai moduli elettronici e dai moduli compatti. Quando la somma della corrente assorbita è maggiore del carico di corrente del modulo di alimentazione, è necessario integrare l'alimentazione interna con un ulteriore modulo di alimentazione (v. dati tecnici dei moduli). Il software di sistema controlla questa funzione.
- **Periphery Supply**
Carico massimo di corrente: 10 A Il carico di corrente dell'alimentazione periferia è dato dalla somma della corrente assorbita dai sensori e dagli attuatori che vengono alimentati dai moduli di ingresso/uscita. In caso di carico di corrente maggiore, è necessario integrare l'alimentazione periferia con un ulteriore modulo di alimentazione per evitare il sovraccarico. Rispettare il diagramma di derating.
- **Barra C**
Carico massimo di corrente: 10 A In caso di carico di corrente maggiore, il potenziale della barra C deve essere nuovamente alimentato per evitare il sovraccarico. Rispettare il diagramma di derating.

5.7.2.2

Carico di corrente max. a seconda della temperatura

Il carico di corrente massimo del bus interno, con riferimento a Periphery Supply e alla barra C, può essere raggiunto solo rispettando la temperatura ambiente massima consentita.

Diagramma di derating di Periphery Supply e della barra C: temperatura T in funzione della corrente di carico I



Tipo T: Diagramma di derating della Periphery Supply e della barra C: temperatura T in funzione della corrente di carico I



5.8 Slot di un sistema PSSu

Lo slot rappresenta la posizione fisica del modulo elettronico, compatto o di alimentazione di un sistema PSSu.

Per quanto riguarda la struttura di un sistema PSSu, questa va considerata da diversi punti di vista. Si distingue tra struttura fisica e struttura logica. Allo stesso modo sono presenti slot fisici e slot logici.

Slot fisici

Per la numerazione degli slot fisici vale quanto segue:

- ▶ la numerazione inizia dal primo modulo dopo il modulo principale.
- ▶ La numerazione inizia dallo slot 0.
- ▶ La numerazione avviene in maniera crescente e riguarda i moduli posti da sinistra a destra.

Esempio

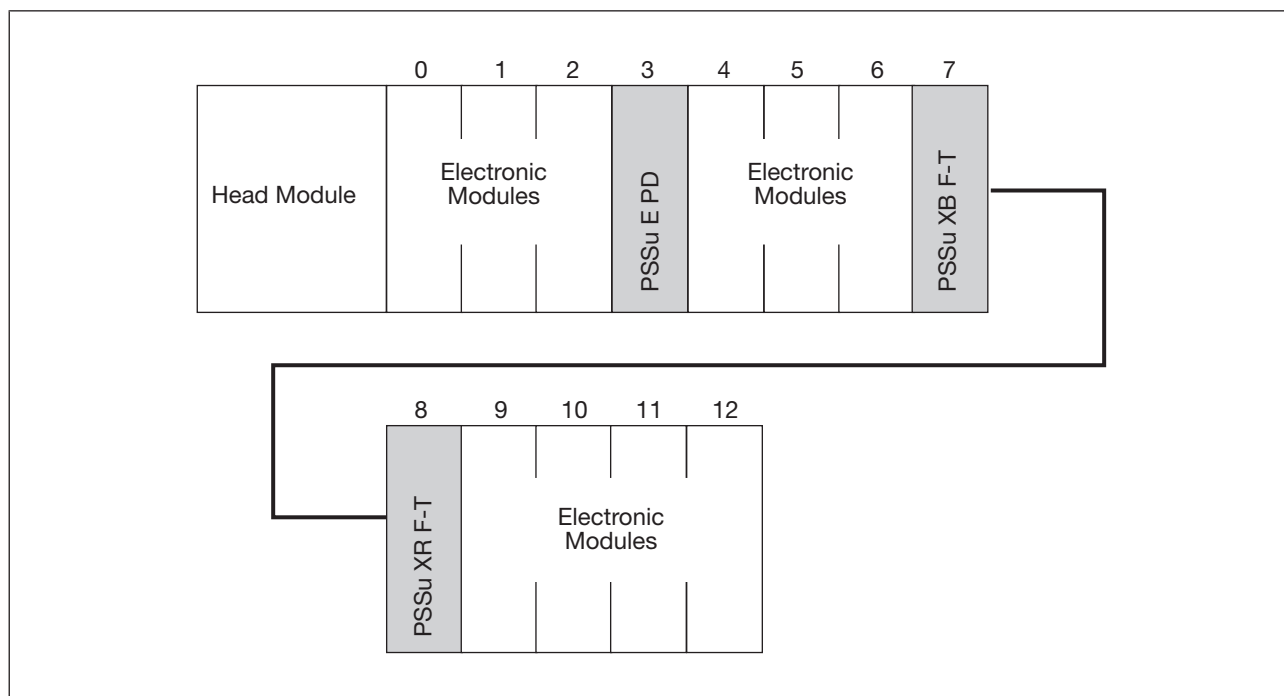


Fig.: Numerazione fisica degli slot (esempio)

Slot logici

Per gli slot logici valgono le stesse regole della numerazione degli slot fisici, tuttavia i moduli di collegamento (ad es. PSSu XB F-T) e i moduli di distribuzione della tensione (ad es. PSSu E PD) non vengono calcolati.

Esempio

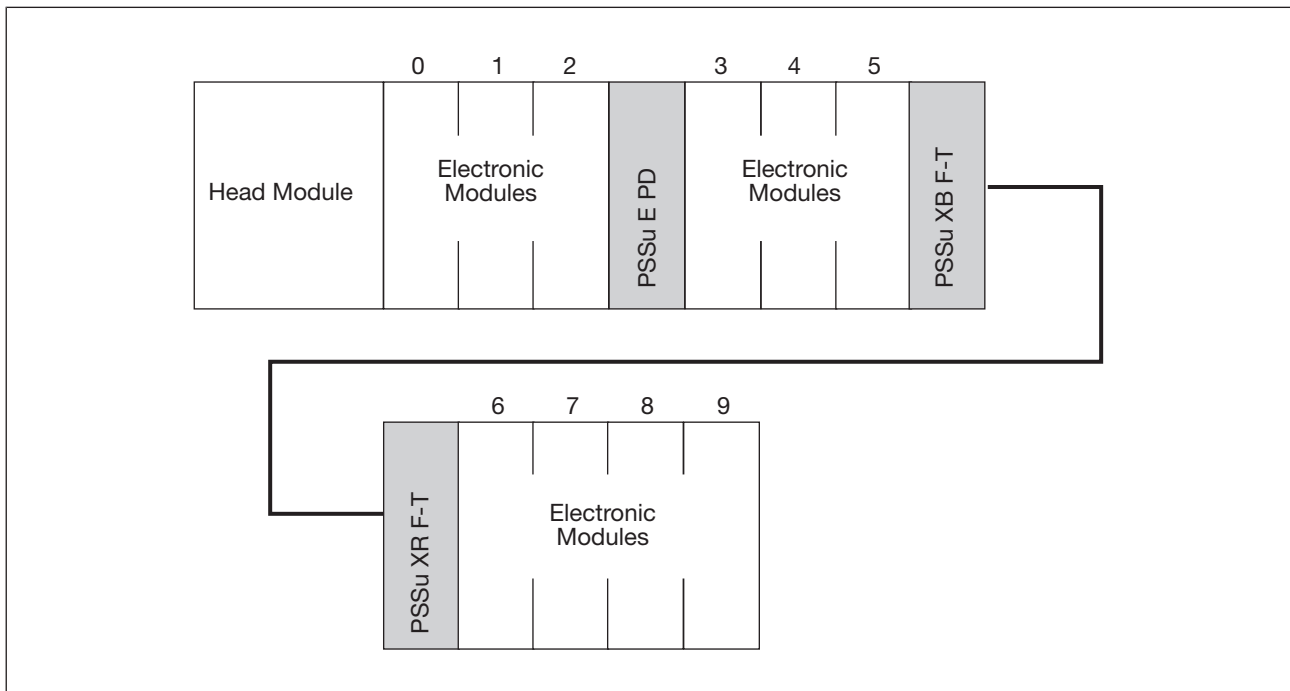


Fig.: Numerazione logica degli slot (esempio)



INFO

Se nella diagnostica viene fatto riferimento ad uno slot, si intende uno slot logico.

5.8.1 Configurazione richiesta di un sistema PSSu

Il progetto del dispositivo di un sistema PSSu contiene indicazioni relative alla sequenza configurata dei moduli all'interno del loro gruppo.

I moduli PSSu sono suddivisi nei seguenti gruppi:

- ▶ moduli bit FS (ad es. PSSu E F 4DO 0.5)
- ▶ moduli bit ST (ad es. PSSu E F 4DO 2)
- ▶ moduli byte FS (ad es. PSSu E F AI U)
- ▶ moduli byte ST (ad es. PSSu E S 2AI se)

Se la configurazione attuale del sistema PSSu locale in relazione alla sequenza dei moduli all'interno di un gruppo non coincide con la configurazione richiesta configurata in PAS4000, si verifica un errore di configurazione.



INFO

I moduli elettronici vengono forniti con un elemento di codifica in due parti. Quando si aggancia un modulo elettronico ad un modulo base per la prima volta, una parte dell'elemento della codifica meccanica rimane sul modulo elettronico e l'altra si aggancia al modulo base. In questo modo il modulo base viene codificato. L'elemento di codifica serve ad evitare eventuali inserimenti errati (ad es. durante la sostituzione di un modulo elettronico). E' possibile collegare un modulo elettronico solo ad un modulo base con lo stesso codice di codifica meccanico. La codifica è contrassegnata da una lettera e da un colore. Le codifiche con le stesse lettere sono identiche a livello meccanico, ma possono essere diverse tra loro a seconda del colore.

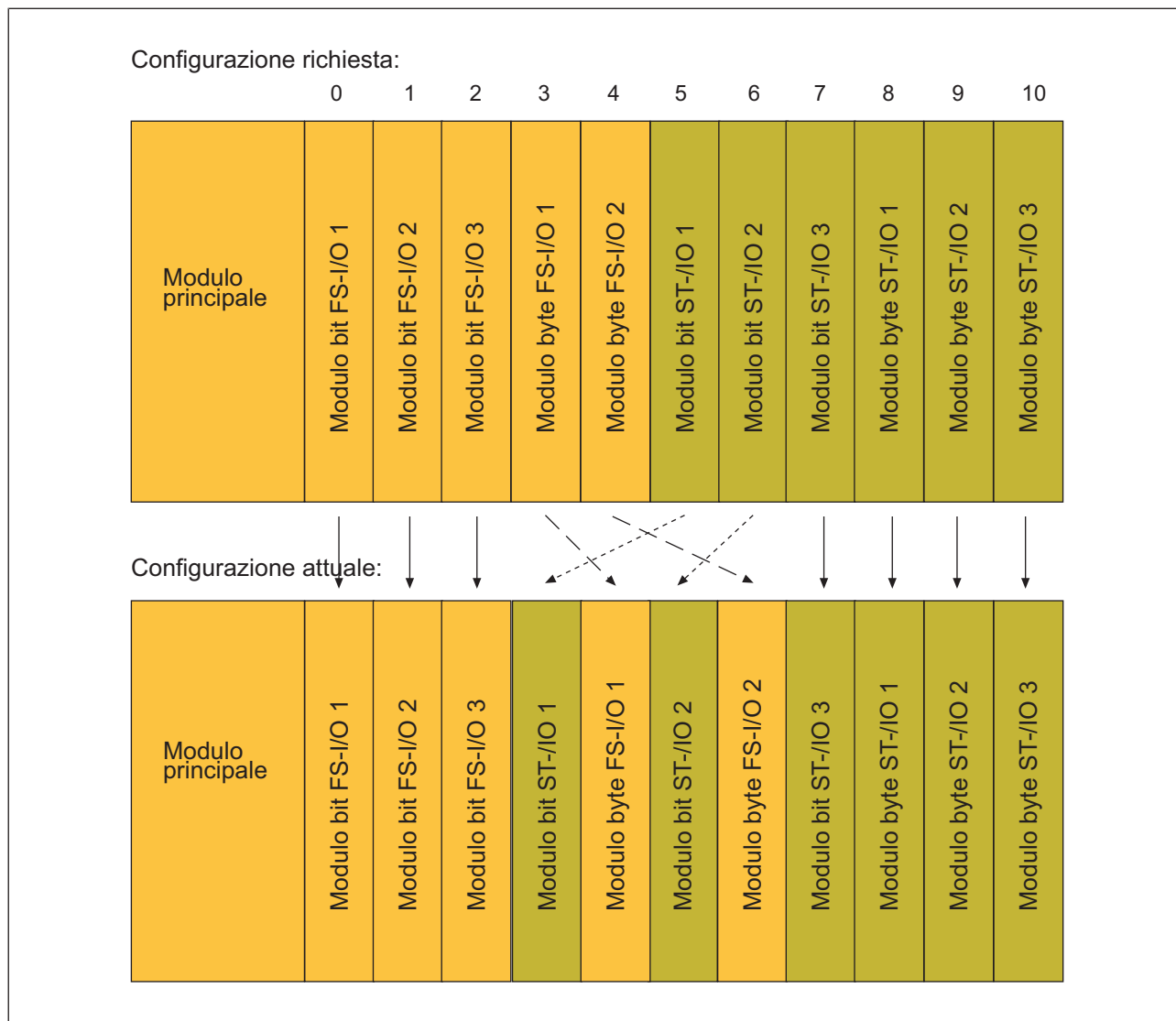


IMPORTANTE

Attenzione:

in caso di sostituzione del modulo, non è possibile collegare un modulo elettronico ST ad un modulo base codificato con un elemento di codifica per un modulo elettronico FS. Gli elementi di codifica per moduli elettronici FS sono di colore giallo. Se gli elementi di codificati vengono rimossi dal modulo base, dopo la sostituzione del modulo elettronico è necessario eseguire una rimessa in servizio secondo le indicazioni di messa in servizio/rimessa in servizio riportate nel manuale di sicurezza PSS 4000.

Esempio 1: differenze tra configurazione richiesta e configurazione attuale senza errore di configurazione



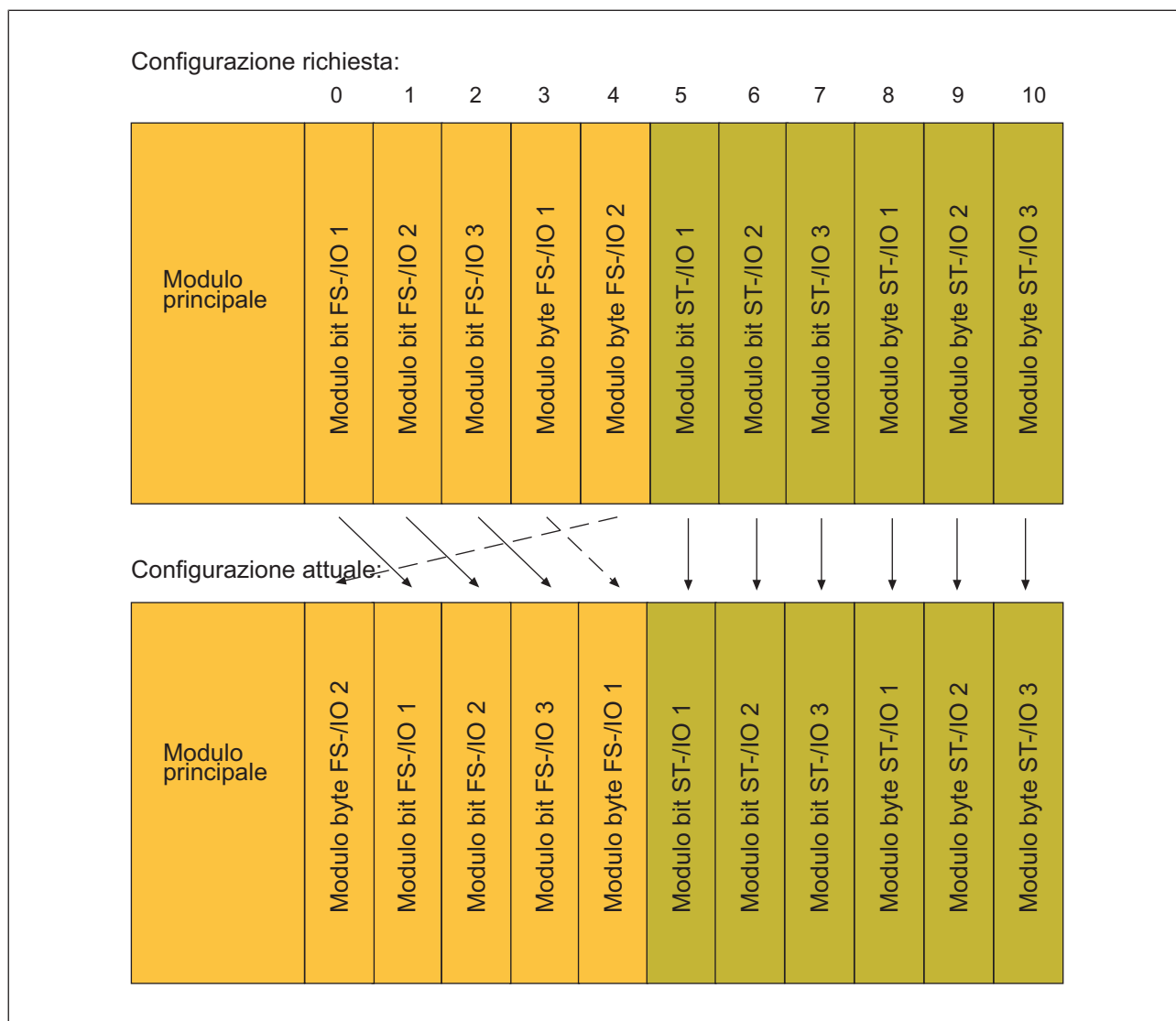
la configurazione richiesta non coincide con la configurazione attuale per quanto riguarda lo slot, tuttavia la sequenza all'interno del gruppo di moduli coincide. Questa differenza tra configurazione richiesta e configurazione attuale **non provoca alcun errore di configurazione**.



IMPORTANTE

Attenzione: i messaggi di diagnostica in questo caso indicano una posizione errata.

Esempio 2: differenze tra configurazione richiesta e configurazione attuale con errore di configurazione



la configurazione richiesta non coincide con la configurazione attuale né per quanto riguarda lo slot né per la sequenza all'interno del gruppo di moduli. Questa differenza tra configurazione richiesta e configurazione attuale **provoca un errore di configurazione**.

5.9 Alimentazione e isolamento

Tutte le tensioni vengono fornite tramite il modulo principale. In caso di necessità (refresh della tensione, separazione del potenziale ecc.), è possibile fornire ulteriori tensioni tramite appositi moduli di alimentazione. Le tensioni vengono distribuite ai moduli tramite il bus del modulo.

► Module Supply

"Module Supply" rappresenta l'alimentazione interna del modulo principale, dei moduli compatti e dei moduli elettronici.

► Periphery Supply

"Periphery Supply" alimenta i sensori e gli attuatori degli ingressi/uscite digitali dei moduli elettronici con 24 V DC. L'alimentazione degli ingressi viene fornita ai moduli compatti da "Periphery Supply", l'alimentazione delle uscite deve essere presente sui morsetti del modulo.

Per la realizzazione dei gruppi di potenziale, il collegamento sul bus del modulo può essere interrotto. Con moduli failsafe digitali, "Periphery Supply" viene utilizzata per il trigger di test. I moduli di ingresso/uscita FS si avviano solo se "Periphery Supply" è correttamente collegata. Con moduli di ingresso/uscita analogici, "Periphery Supply" è separata galvanicamente dagli ingressi e dalle uscite.

► Barra C

La barra C è una barra di potenziale aggiuntiva, liberamente utilizzabile. La barra C è presente sui moduli base che contengono una **"-C"** nella propria denominazione (ad es. PSSu BP-C 1/8 S, PSSu BP-C 1/8 C).

Il potenziale della barra C deve appartenere allo stesso circuito elettrico dei collegamenti del modulo base. Grazie al collegamento di PE sulla barra C è possibile ottenere una schermatura in modo semplice. Per i moduli compatti l'accesso alla barra C non è disponibile sui morsetti e la barra non è tagliata. Alimentazione consentita sulla barra C:

- PE
- 0 V
- Schermo
- - 30 V DC ... + 30 V DC
- - 48 V AC ... + 48 V AC

► Ingressi/uscite dei moduli analogici e dei moduli contatori

Gli ingressi e le uscite dei moduli analogici e dei moduli contatori sono separati galvanicamente da "Periphery Supply". L'alimentazione delle uscite dei moduli base avviene mediante "Periphery Supply".

► Massa (Ground)

"Module Supply" e "Periphery Supply" hanno collegamenti separati per ciascuna massa di potenziale (Ground).

► Massa elettrica funzionale

Una molla di contatto sui moduli base e sui moduli compatti collega la massa elettrica funzionale dei moduli con la barra di montaggio.

Le tensioni di alimentazione per "Module Supply" e "Periphery Supply" devono essere piccole tensioni funzionali con separazione elettrica sicura (PELV o SELV) secondo VDE 0100, parte 410. Ulteriori requisiti per gli alimentatori sono riportati nelle schede prodotto dei moduli di alimentazione o dei moduli principali.

Con alimentazione separata delle tensioni con due alimentatori, "Module Supply" e "Periphery Supply" sono separate galvanicamente. Se non è necessaria la separazione galvanica, è possibile utilizzare un unico alimentatore per "Periphery Supply" e "Module Supply".

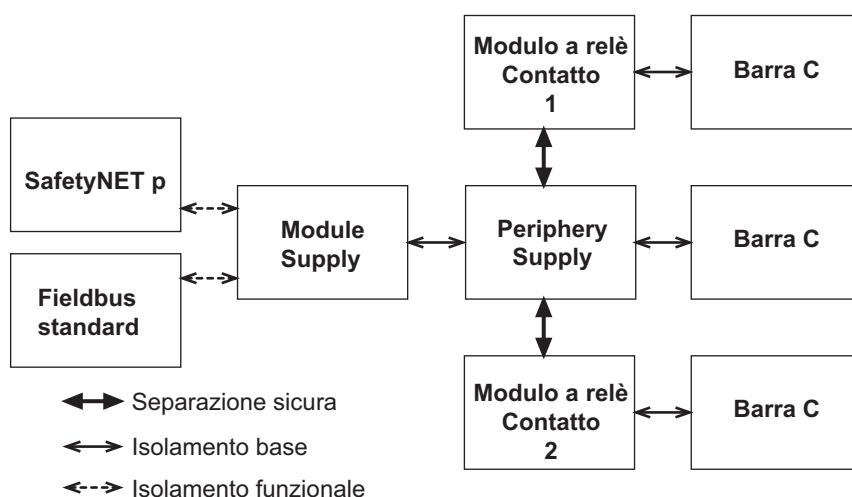
Diversi alimentatori per "Module Supply" e "Periphery Supply" aumentano la disponibilità: in caso di cortocircuito di "Periphery Supply", "Module Supply" viene mantenuta e il modulo principale può continuare a scambiare dati con il sistema fieldbus, ad es. per scopi diagnostici.



INFO

Rispettare anche le istruzioni per l'installazione di PSSuniversal.

Isolamento del potenziale in un sistema PSSu:



AVVERTIMENTO!

Pericolo da scossa elettrica!

Il contatto con parti conduttrici in tensione può esporre a scosse elettriche che possono causare gravi lesioni o la morte.

Quando a un sistema PSSu vengono collegate tensioni superiori a 50 V AC o 120 V DC, ad es. ai contatti di commutazione di moduli a relè, è necessario prestare attenzione a quanto segue:

- vigono precise norme antinfortunistiche.
- Collegare la barra C del gruppo di potenziale unicamente con la messa a terra.



INFO

I circuiti di uscita FS sono progettati in modo da poter garantire il massimo livello di sicurezza. A questo scopo vengono eseguiti numerosi test interni. Se durante un test viene interrotta "Periphery Supply", l'uscita oggetto del test viene ritenuta guasta.

Ne consegue una reazione al guasto: tutte le parti del sistema PSSu rilevanti per la sicurezza passano in stato di STOP e tutte le uscite FS del sistema PSSu passano in stato sicuro.

Per una migliore disponibilità, in caso di interruzioni di tensione frequenti si consiglia di utilizzare alimentatori con tensione di alimentazione bufferata.

5.10 Gruppi di potenziale

Ogni modulo elettronico per l'alimentazione del rispettivo modulo base è adatto alla separazione del potenziale e alla creazione di gruppi di potenziale.

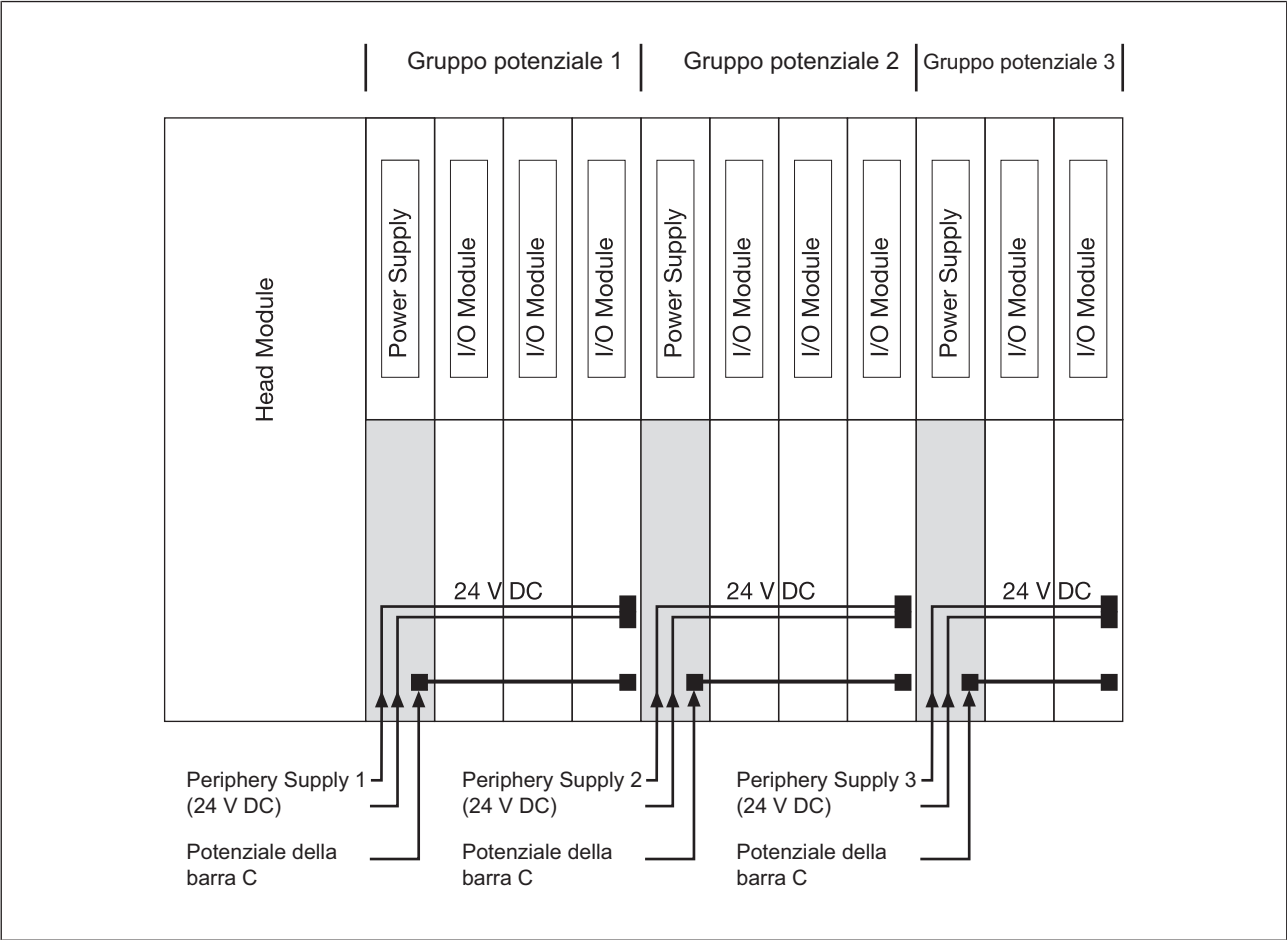
Per separare il potenziale si interrompe l'alimentazione ("Periphery Supply" e il potenziale della barra C) del modulo precedente (sulla sinistra), e si alimenta nuovamente il modulo successivo (sulla destra).

Con un nuovo gruppo di potenziale è anche possibile resettare "Module Supply", poiché la tensione di alimentazione viene fornita nuovamente. Il potenziale 0 V di "Module Supply" non viene interrotto in nessun caso, è invece sempre disponibile sull'intero bus del modulo.

In ogni caso prestare attenzione alla descrizione dei relativi moduli elettronici per quanto riguarda l'alimentazione.

Per la separazione del potenziale, ad es., sono adatti i seguenti moduli:

modulo elettronico	modulo base	"Module Supply"	"Periphery Supply" e barra C
PSSu E F PS	PSSu BS-R 1/8 S PSSu BS-R 1/8 C	Refresh (tensione di ali- mentazione nuovamente fornita, potenziale 0-V non interrotto).	Il potenziale dei moduli di si- nistra viene interrotto e nuo- vamente fornito ai moduli di destra.
PSSu E F PS1	PSSu BS-R 2/8 S PSSu BS-R 2/8 C		
PSSu E F PS-P	PSSu BS 1/8 S PSSu BS 1/8 C	Nessun refresh (5 V non viene separata).	
PSSu E F BSW	PSSu BS 2/8 S PSSu BS 1/8 C		



L'alimentazione del primo gruppo di potenziale può anche essere integrata nel modulo principale.

5.11 LED di stato dei moduli principali

I moduli principali sono dotati di LED per l'indicazione dello stato di diverse parti del sistema. Non tutti i moduli principali dispongono di tutti i LED di stato qui di seguito descritti. A seconda del modulo principale utilizzato possono essere disponibili parti di sistema per la comunicazione sterna che indicano i rispettivi stati operativi tramite LED (es. PROFIBUS-DP Slave, PROFINET IO DEVICE, PROFIBUS-DP Slave con PROFIsafe, EtherNet/IP Adapter). La descrizione dei LED di stato è contenuta esclusivamente nelle istruzioni per l'uso del modulo principale.

Si prega di fare riferimento alle istruzioni per l'uso del modulo principale utilizzato.



INFO

Per i messaggi di diagnostica e le relative risoluzioni sono disponibili l'elenco di diagnostica e il registro di diagnostica.

Legenda

-  LED on
-  LED lampeggiante
-  LED con lampi singoli
-  LED off

MBUS

Il LED „MBUS“ indica lo stato dei bus interno FS ed ST.

Colore	Stato	Significato
---	●	nessun modulo disponibile
verde		I bus interno FS ed ST funzionano correttamente
rosso		Stato operativo "Stato di sicurezza di tutte le uscite FS del sistema PSSu" oppure non è stato possibile raggiungere almeno un modulo (ad es. durante il funzionamento è stato rimosso un modulo, la configurazione impostata e la configurazione richiesta non corrispondono)
		Stato operativo "bus interno FS con anomalia e in stato di STOP: grave anomalia FS"

SD CARD o MEDIA

Il LED indica lo stato del disco rimovibile e serve per l'identificazione del dispositivo.

Colore	Stato	Significato
- - -	●	Assenza tensione di alimentazione per "Module Supply"
rosso		Scheda SD non presente oppure Scheda SD non riconosciuta oppure Scheda SD guasta oppure Modalità Recovery: Per qualche motivo il file system della scheda SD non è stato in grado di ricostruire uno stato coerente.
		► Funzione "Collega i progetti con i dispositivi": Il progetto necessita di un dispositivo con una specifica chiave dispositivo, ma questa chiave non è presente sul dispositivo. e/o ► Funzione "Collega i progetti con le schede SD": Il progetto del dispositivo è collegato a una scheda SD ma questa scheda SD non è inserita nel dispositivo.
verde		I dati di indirizzamento e il progetto dispositivo sul sistema PSSu e quelli sulla scheda SD coincidono
		Il tipo di dispositivo sulla scheda SD non coincide con il modulo principale oppure Nessun progetto dispositivo sulla scheda SD
		Modalità Recovery: Il file system della scheda SD si trova in uno stato coerente e la scheda SD può essere rimossa.
verde-rosso		I dati di indirizzamento e il progetto del dispositivo sul sistema PSSu e quelli sulla scheda SD non coincidono
arancione		Identificazione del dispositivo da parte dell'utente attiva ► Identificazione come dispositivo PSS 4000 in Safety-NET p (PAS4000) oppure ► Identificazione come PROFINET IO device in PROFINET (software di progettazione per PROFINET)

FS RUN

Il LED "FS RUN" indica lo stato della risorsa FS.

Colore	Stato	Significato
- - -	●	La risorsa FS non è partita o si trova in stato STOP
verde		Stato operativo "Risorsa FS avviata correttamente e in stato RUN": Le funzioni della risorsa FS vengono eseguite correttamente. Il progetto dispone di licenza.
		Stato operativo "Risorsa FS con anomalia e in stato RUN": - Task in stato TERMINATED o - Task in stato STOP Almeno un task della risorsa FS non viene eseguito. Il progetto dispone di licenza.
arancione		Stato operativo "Risorsa FS avviata correttamente e in stato RUN": I task della risorsa FS vengono eseguiti correttamente. Non è disponibile una licenza per il progetto.
		Stato operativo "Risorsa FS con anomalia e in stato RUN": - Task in stato TERMINATED o - Task in stato STOP Almeno un task della risorsa FS non viene eseguito. Non è disponibile una licenza per il progetto.

ST RUN

Il LED "ST RUN" indica lo stato della risorsa ST.

Colore	Stato	Significato
- - -	●	La risorsa ST non è stata avviata o si trova in stato di STOP
verde		Stato operativo "Risorsa ST avviata correttamente e in stato RUN": i task della risorsa ST vengono eseguiti correttamente. Il progetto dispone di licenza.
		Stato operativo "Risorsa ST con anomalia e in stato RUN": - Task in stato TERMINATED o - Task in stato STOP Almeno un task della risorsa ST non viene eseguito. Il progetto dispone di licenza.

Colore	Stato	Significato
arancione		Stato operativo "Risorsa ST avviata correttamente e in stato RUN": I task della risorsa ST vengono eseguiti correttamente. Non è disponibile una licenza per il progetto.
		Stato operativo "Risorsa ST con anomalia e in stato RUN": - Task in stato TERMINATED o - Task in stato STOP Almeno un task della risorsa ST non viene eseguito. Non è disponibile una licenza per il progetto.

DIAG

Il LED "DIAG" indica l'eventuale presenza di un errore in una parte del sistema PSSu/del dispositivo PSS67. L'esatta verifica può essere effettuata tramite l'elenco di diagnostica.

Colore	Stato	Significato
- - -		Nessuna parte del sistema avviata, assenza di alimentazione interna.
verde		Per il dispositivo non sono presenti messaggi con livello di gravità "Anomalia" o "Allarme".
		Elenco di diagnostica dispositivo e registro di diagnostica dispositivo in preparazione
rosso		Almeno una parte del sistema è interessata da un messaggio di "anomalia" grave (v. elenco di diagnostica).
		Almeno una parte del sistema FS è interessata da un messaggio di anomalia FS grave (v. elenco di diagnostica).
		Il processo di avvio è stato interrotto a causa di un errore interno. La diagnostica non è disponibile. Il pulsante di reset non ha funzioni.
arancione		Per il dispositivo è presente almeno un messaggio con livello di gravità "Avvertenza" (vedi Elenco di diagnostica).
rosso/verde		Inizio della "Gestione consapevole dell'utente" (funzione del pulsante di reset)

FS FORCE

Il LED "FS FORCE" indica lo stato di forzatura e le modifiche on-line della risorsa FS.

Colore	Stato	Significato
- - -		Sulla risorsa FS la forzatura non è attiva e nessuna modifica online risulta attiva
giallo		Sulla risorsa FS la forzatura è attiva e/o almeno una modifica online risulta attiva

ST FORCE

Il LED "ST FORCE" indica lo stato di forzatura e le modifiche on-line della risorsa ST.

Colore	Stato	Significato
- - -	●	Sulla risorsa ST la forzatura non è attiva e nessuna modifica online risulta attiva
giallo	☀	Sulla risorsa ST la forzatura è attiva e/o almeno una modifica online risulta attiva

FS SNp

Il LED „FS SNp“ indica lo stato della parte di sicurezza del sistema FS SafetyNET p RTFN.

Colore	Stato	Significato
- - -	●	La parte del sistema FS di SafetyNET p RTFN non è attivo
verde	☀	Stato operativo "FS-SafetyNET p RTFN avviato correttamente e in stato RUN"
	☀	Stato operativo "FS-SafetyNET p RTFN con anomalia non grave e in stato RUN"
rosso	☀	Stato operativo "FS-SafetyNET p RTFN con anomalia e in stato STOP: grave errore FS"
	☀	Stato operativo "FS-SafetyNET p RTFN con anomalia e in stato STOP: grave anomalia FS+ST"

ST SNp

Il LED "ST SNp" indica lo stato della parte standard del sistema ST-SafetyNET p RTFN.

Colore	Stato	Significato
- - -	●	La parte di sistema standard di SafetyNET p-RTFN non è attiva
verde	☀	Stato operativo "ST-SafetyNET p RTFN avviato correttamente e in stato RUN"
	☀	Stato operativo "ST-SafetyNET p RTFN con anomalia non grave e in stato RUN"
rosso	☀	Stato operativo "ST-SafetyNET p RTFN con anomalia e in stato STOP: grave anomalia FS+ST"
	☀	

5V, 24V

Il LED „5 V“ indica lo stato di "Module Supply".

Colore	Stato	Significato
- - -	●	Nessuna alimentazione o guasto all'alimentazione di "Module Supply"
verde	☀	"Module Supply" è disponibile sul bus interno

Il LED „24 V“ indica lo stato di "Periphery Supply".

Colore	Stato	Significato
---	●	Nessuna alimentazione o guasto all'alimentazione di "Periphery Supply"
verde	☀	"Periphery Supply" è disponibile sul bus interno

X3: LNK, X3: TRF, X4: LNK, X4: TRF

Un sistema PSSu può essere dotato di un'interfaccia Ethernet (X3) o di due interfacce Ethernet (X3 e X4), (vedi [Interfaccia Ethernet \[77\]](#)). All'interfaccia Ethernet del modulo principale sono correlati anche due LED di stato come elementi di indicazione. I LED di stato indicano diversi stati di collegamento e commutazione.

X3: LNK, X4: LNK

Colore	Stato	Significato
---	●	Collegamento di rete assente
verde	☀	Collegamento di rete corretto

La denominazione "LNK" sta per "LINK".

X3: TRF, X4: TRF

Colore	Stato	Significato
---	●	nessuno scambio dati in corso
giallo	☉	scambio dati corretto

La denominazione "TRF" sta per "TRAFFIC".

6 **Principi fondamentali dei dispositivi PSS67**

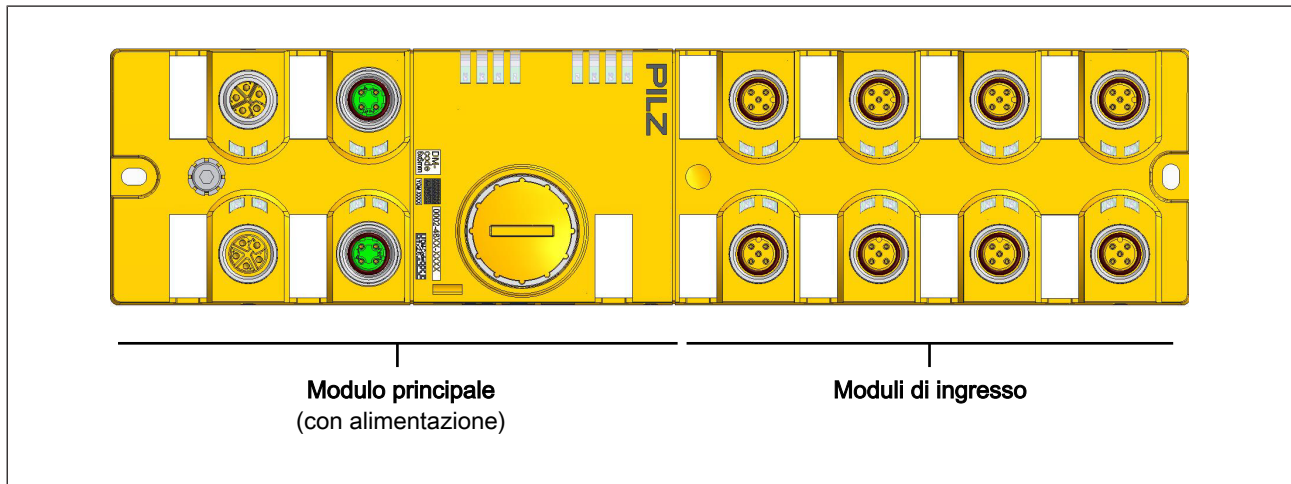
I dispositivi PSS67 fanno parte dei dispositivi PSS 4000 esclusivo. Un dispositivo PSS67 è un dispositivo PSS 4000 esclusivo con struttura compatta.

Le parti del sistema disponibili in un dispositivo dipendono dal dispositivo (vedi [Parti del sistema](#)  20). Le indicazioni sono riportate anche nelle istruzioni per l'uso del dispositivo utilizzato.

6.1 Struttura

In linea di principio, un dispositivo PSS67 è un sistema PSSu con struttura compatta per applicazioni IP67. Nella custodia IP67 si trovano:

- ▶ Modulo principale
- ▶ Tensione di alimentazione
- ▶ Moduli di ingresso per applicazioni standard e failsafe



Modulo principale

Il modulo principale coordina l'intero traffico dati di un dispositivo PSS67 e ne determina la classe di potenza.

La classe di potenza stabilisce la funzionalità di base di un dispositivo. Si distinguono le seguenti classi di potenza:

- ▶ PSS 4000 I/O (forma breve: I/O)
Dispositivo PSS 4000 esclusivo senza funzionalità di controllo
- ▶ PSS 4000 multi (forma breve: multi)
Dispositivo PSS 4000 esclusivo con funzionalità di un relè di sicurezza
- ▶ PSS 4000 PLC (forma breve: PLC)
Dispositivo PSS 4000 esclusivo per il controllo di impianti di automazione

Caratteristiche di un dispositivo PSS67 in base alla classe di potenza:

- ▶ Dispositivo PSS67, classe di potenza PSS 4000 I/O
 - Controllo di I/O mediante SafetyNET p con un sistema di controllo della classe di potenza PSS 4000 PLC o PSS 4000 multi.
- ▶ Dispositivo PSS67, classe di potenza PSS 4000 PLC
 - Sistema di controllo di I/O di dispositivi decentralizzati PSS 4000 di tutte le classi di potenza se collegati in rete a SafetyNET p
 - Risorsa ST e risorsa FS disponibili
 - max 9 task per risorsa
 - Programmazione tramite editor Multi di PAS4000 o programmazione secondo IEC 61131 in PAS4000

Moduli di ingresso

Sono disponibili dispositivi PSS67 con ingressi digitali.

Alimentazione

Mediante l'alimentazione di tensione, il modulo principale e i moduli di ingresso vengono alimentati con Module Supply (5 V) e Periphery Supply (24 V).

6.2 Bus interno (MBUS)

Il modulo principale e i moduli di ingresso sono collegati tra loro mediante un bus interno. Il bus interno trasmette i dati tra i moduli principali e quelli di ingresso.

6.3 Slot di un dispositivo PSS67

Lo slot rappresenta la posizione in cui si trova un modulo di ingresso/uscita di un dispositivo PSS67.

Per i dispositivi PSS67, gli slot dei moduli di ingresso/uscita sono predefiniti in modo fisso in quanto sono posti in una custodia comune in sequenza stabilita e immodificabile. La numerazione inizia con lo slot 0.

Per ulteriori informazioni sugli slot, consultare le istruzioni per l'uso del dispositivo PSS67 utilizzato.

6.4 Alimentazione

Tensioni di un dispositivo PSS67:

► **Module Supply**

"Module Supply" rappresenta l'alimentazione interna del modulo principale e dei moduli di ingresso.

► **Periphery Supply**

"Periphery Supply" alimenta i sensori e i trigger di test dei moduli di ingresso/uscita digitali con 24 V DC.

Collegamenti per massa (Ground) e messa a terra funzionale:

► **Massa (Ground)**

"Module Supply" e "Periphery Supply" hanno collegamenti separati per ciascuna massa di potenziale (Ground).

► **Messa a terra funzionale**

Il dispositivo PSS67 contiene una vite di fissaggio per il collegamento alla messa a terra funzionale.

Le tensioni di alimentazione per "Module Supply" e "Periphery Supply" devono essere piccole tensioni funzionali con separazione elettrica sicura (PELV o SELV) secondo VDE 0100, parte 410. Per conoscere gli altri requisiti richiesti per gli alimentatori, consultare le istruzioni per l'uso del dispositivo PSS67 utilizzato.

Con alimentazione separata delle tensioni con due alimentatori, "Module Supply" e "Periphery Supply" sono separate galvanicamente. Se non è necessaria la separazione galvanica, è possibile utilizzare un unico alimentatore per "Periphery Supply" e "Module Supply".

Diversi alimentatori per "Module Supply" e "Periphery Supply" aumentano la disponibilità: in caso di cortocircuito di "Periphery Supply", "Module Supply" viene mantenuta e il modulo principale può continuare a scambiare dati con il sistema fieldbus, ad es. per scopi diagnostici.



IMPORTANTE

Si raccomanda di prestare attenzione alle informazioni relative al collegamento delle alimentazioni di tensione e alla capacità massima di corrente contenute nelle istruzioni per l'uso del dispositivo PSS67 utilizzato.

6.5 LED di stato

I dispositivi PSS67 sono dotati di LED di stato in grado di fornire informazioni sullo stato di diverse parti del sistema. Per quanto riguarda il loro significato, i LED di stato sono identici ai LED del modulo principale di un sistema PSSu (v. [LED di stato dei moduli principali](#) [ 65]).



INFO

Considerare le seguenti differenze tra un dispositivo PSS67 e un sistema PSSu:

- Per quanto concerne un dispositivo PSS67, le interfacce Ethernet non si trovano in X3 e X4, bensì in X21 e X22. I LED di stato sono tuttavia identici, sia per quanto riguarda la funzione che per l'etichettatura.
- Per un dispositivo PSS67, il LED di stato "MBUS" non è presente in quanto non rilevante per dispositivi PSS67.

Per ulteriori informazioni, consultare le istruzioni per l'uso del dispositivo PSS67 utilizzato.

7 Ethernet

7.1 Meccanismo di IP automatico

Il meccanismo di auto-IP fa sì che ad un dispositivo in una rete Ethernet venga automaticamente assegnato un indirizzo IP libero senza eseguire alcuna configurazione manuale. A questo scopo, IANA prevede l'ambito indirizzi 169.254.0.0/16.

Dispositivi esclusivi PSS 4000

All'origine o in seguito a un reset, il meccanismo auto-IP dei dispositivi PSS 4000 esclusivi è attivo. L'attivazione avviene mediante l'[avvio delle parti di sistema](#)  [338](#). Durante la procedura di avvio, mediante il meccanismo di auto IP a questi dispositivi viene assegnato un indirizzo IP libero compreso tra 169.254.1.0 e 169.254.254.255.

La disattivazione del meccanismo di auto IP avviene alla denominazione dei dispositivi (v. [Denominazione dei dispositivi esclusivi PSS 4000](#)  [311](#)).

Dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000

I dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000 di Pilz e di altri produttori selezionano un indirizzo IP libero nel campo 169.254.0.0/16.

7.2 Interfaccia Ethernet

Per il collegamento ad Ethernet i dispositivi PSS 4000 dispongono di un'apposita interfaccia Ethernet. La versione dell'interfaccia Ethernet (ad es. switch interno con 2 porte switch libere), il tipo di collegamento (ad es. RJ45) e la denominazione dell'interfaccia Ethernet (ad es. ETHERNET, SafetyNET p) dipendono dal dispositivo. Le indicazioni sono riportate nelle istruzioni per l'uso del dispositivo utilizzato.



IMPORTANTE

Utilizzare unicamente nodi Ethernet (ad es. switch, hub) che supportano la funzione di auto-sensing/auto-negotiation. In caso contrario può verificarsi un conflitto duplex (Duplex Mismatch) che può provocare un ritardo considerevole o errori sporadici nella trasmissione dei dati.

Nel sistema di automazione PSS 4000 le interfacce Ethernet vengono utilizzate come segue:

- ▶ collegamento per lo scambio di dati via SafetyNet
(v. [SafetyNET p](#)  83)
- ▶ collegamento per lo scambio di dati via comunicazione esterna con collegamenti IP come Modbus/TCP, Raw UDP ecc.
(v. Comunicazione esterna)
- ▶ collegamento del PC PAS4000 (= interfaccia di programmazione)
- ▶ collegamento del server OPC
(v. [Server OPC](#)  491)

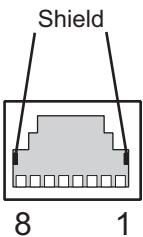
7.2.1 Interfaccia RJ45

I dispositivi PSS 4000 possono essere dotati di un'interfaccia Ethernet con collegamento RJ45 (interfaccia RJ45). Il numero di interfacce RJ45 dipende dal dispositivo. Per i dispositivi esclusivi PSS 4000 e i dispositivi Pilz pronti per il funzionamento con PSS 4000 le indicazioni sono riportate nelle istruzioni per l'uso del dispositivo stesso. I dispositivi esclusivi PSS 4000 con interfacce RJ45 sono dotati di uno switch interno con due porte switch libere. Questo rende superfluo l'utilizzo di switch o hub supplementari.

Le interfacce RJ45 dei dispositivi esclusivi PSS 4000 o dei dispositivi Pilz pronti per il funzionamento con PSS 4000 sono dotati di una funzione auto-sensing ed auto-crossing. La funzione di auto-sensing riconosce automaticamente se la trasmissione dei dati avviene a 10 Mbit/s o a 100 Mbit/s. La funzione di auto-crossing rende superflua la distinzione del cavo di collegamento tra cavo patch (collegamento non incrociato dei cavi dati) e cavo crossover (collegamento incrociato dei cavi dati). Il collegamento corretto dei cavi dati viene stabilito internamente in modo automatico. In questo modo è possibile impiegare cavi patch come cavi di connessione sia per i dispositivi terminali sia per i collegamenti in cascata.

7.2.2 Schema interfacce RJ45

I dispositivi esclusivi PSS 4000 o i dispositivi Pilz pronti per il funzionamento con PSS 4000 con interfaccia RJ45 presentano il seguente schema di collegamento:

connettore femmina RJ45 (8 poli)	PIN	Standard	Crossover
	1	TD+ (Transmit+)	RD+ (Receive+)
	2	TD- (Transmit-)	RD- (Receive-)
	3	RD+ (Receive+)	TD+ (Transmit+)
	4	n.c.	n.c.
	5	n.c.	n.c.
	6	RD- (Receive-)	TD- (Transmit-)
	7	n.c.	n.c.
	8	n.c.	n.c.
	n.c. = not connected		

presa per connettore RJ45 (vista dall'alto)

7.2.3 Connettori e cavi di collegamento per RJ45

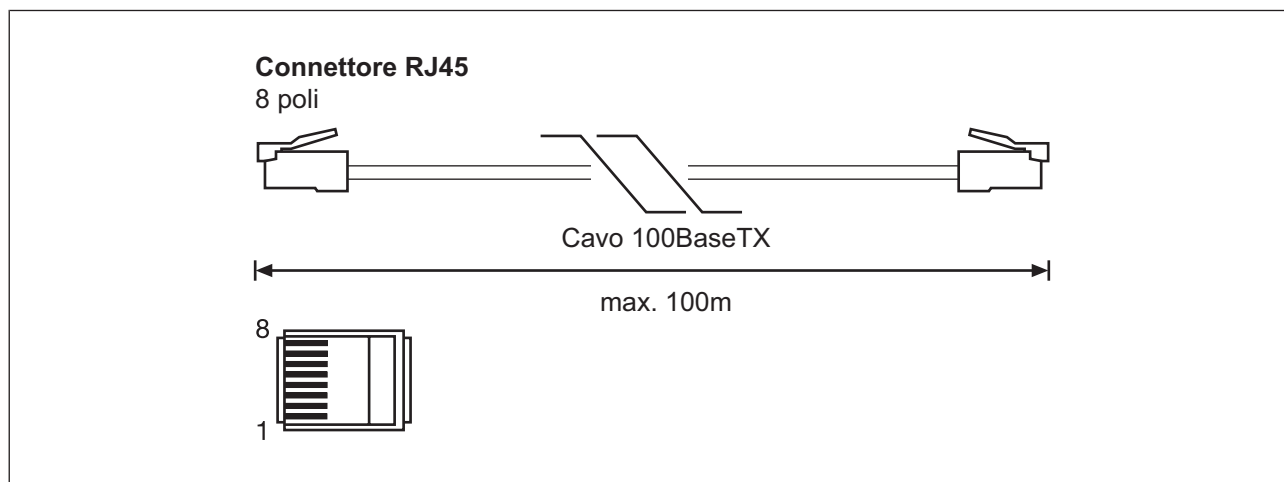


Fig.: Schema di collegamento del connettore RJ45 (vista dal basso)

Rispettare i seguenti requisiti minimi relativi a connettori e cavi:

Cavo 100BaseT

Velocità dei dati	100 MBit/s
Lunghezza max. dei segmenti	100 m
Mezzo	STP, S/STP [1] (schermato/cavo Twisted Pair a doppio schermo) 2 paia Categoria 5 [2]
Collegamento	Connettori schermati RJ45 a 8 poli
Topologia	Punto-punto/distributore a stella (hub, switch)

[1]

Per applicazioni Ethernet in ambito industriale si consigliano cavi Twisted Pair a doppio schermo (S/STP).

[2]

La suddivisione dei cavi TP è la seguente:

Categoria 1	Nessun criterio di potenza
Categoria 2	fino a 1 MHz
Categoria 3	fino a 16 MHz (10BaseT)
Categoria 4	fino a 20 MHz (Token Ring, 10BaseT, 100BaseT4)
Categoria 5	fino a 100 MHz (10BaseT, 100BaseT4, 100BaseTX)
Categoria 5e	fino a 100 MHz (10BaseT)
Categoria 6	fino a 250 MHz
Categoria 6a	fino a 500 MHz (10GBaseT)

Categoria 7	fino a 600 MHz
Categoria 7a	fino a 1000 MHz

I cavi TP per le applicazioni Ethernet generalmente hanno un'impedenza caratteristica di 100 Ohm.

Il collegamento può avvenire mediante cavo 100BaseTX con collegamento non incrociato dei cavi dati (cavo patch).

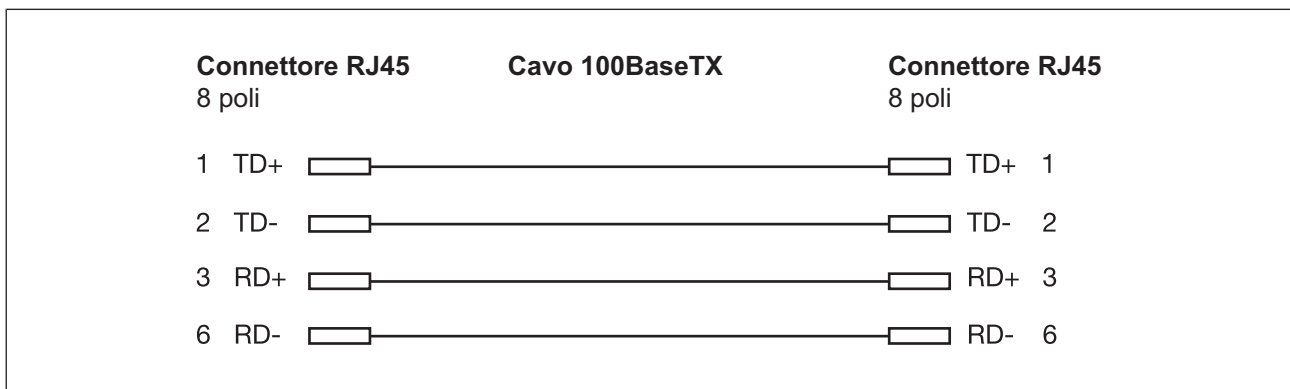


Fig.: Cavo 100BaseTX (standard)



INFO

Se i cavi di collegamento vengono preparati in proprio, si consiglia di utilizzare connettori e cavi dello stesso produttore. Questo perché a causa delle tolleranze consentite si possono verificare dispersioni considerevoli in relazione alle dimensioni dei connettori e alle sezioni del conduttore.

7.2.4 LED di stato dell'interfaccia RJ45

Un'interfaccia Ethernet in versione RJ45 è dotata di LED di stato per l'indicazione dei diversi stati del collegamento e della comunicazione. Le indicazioni sono riportate nelle istruzioni per l'uso del dispositivo utilizzato.

8 SafetyNET p

8.1 Panoramica

SafetyNET p è un sistema bus industriale multi-master basato su Ethernet. Esso viene solitamente utilizzato in PSS 4000 come sistema fieldbus per gestire funzioni decentralizzate.

Il protocollo SafetyNET p dispone di un canale dati sicuro, certificato per la trasmissione secondo SIL 3 in conformità ad IEC 61508. La trasmissione dei dati di sicurezza e non con SafetyNET p avviene mediante lo stesso cavo bus.

SafetyNET p è disponibile in due versioni:

- Real Time Frame Network (RTFN)



- Real Time Frame Line (RTFL)

Il livello applicativo (livello 7 del modello a 7 livelli secondo ISO/OSI) di SafetyNET p è realizzato sulla base di CANopen. In combinazione con il protocollo CAN Bus, SafetyNET p è dotato anche di un livello applicativo industriale standardizzato. Questo comprende la standardizzazione della comunicazione e i dati tecnici e funzionali che permettono il collegamento in rete di unità di automazione distribuite. Specifici profili di dispositivi permettono di utilizzare determinati oggetti applicativi.

8.1.1 Versioni del protocollo SafetyNET p

L'attuale rielaborazione della norma IEC 61784-3 comporta integrazioni al protocollo di SafetyNET p con conseguenze sulla parte di sistema FS_SafetyNET p RTFL. Queste conseguenze sono già state considerate nella versione 2 del protocollo SafetyNET p.

La versione originale del protocollo continua ad essere supportata con il nome versione 1 del protocollo SafetyNET p.



INFO

Attenzione:

- La versione del protocollo SafetyNET p viene configurata nel progetto PSS 4000, nelle proprietà del progetto.
- Non è possibile gestire contemporaneamente dispositivi con la versione 1 e la versione 2 del protocollo SafetyNET p in un unico progetto PSS 4000.

8.1.2 SafetyNET p come modello di riferimento a 7 livelli secondo ISO/OSI

Il modello di riferimento ISO/OSI (Open System Interconnection) rappresenta una forma standardizzata di descrizione di tutti gli ambiti funzionali della comunicazione dati per tutti i sistemi di comunicazione per l'elaborazione dei dati. Secondo il modello del livello, avviene una suddivisione in 7 diverse funzionalità. La comunicazione fieldbus viene descritta tramite tre livelli (livello 1, 2 e 7).

OSI	Layer	Internet	Trasferimento file	E-mail	Precision Time Protocol	Domain Name System	 RTFN	 RTFL
7	Applicazione	HTTP	FTP	SMTP	PTP	DNS		
6	Rappresentazione							
5	Sessione							
4	Trasporto	TCP			UDP			
3	Trasmissione	IP						
2	Protezione	MAC						
1	Trasferimento dati	PHY						

Fig.: SafetyNET p come modello di riferimento a 7 livelli secondo ISO/OSI

8.1.3 Real Time Frame Network (RTFN)

In impianti e celle che richiedono protocolli Ethernet standard e requisiti minimi relativi al tempo reale viene utilizzato il livello di trasporto RTFN. RTFN è progettato principalmente per collegare in rete le celle RTFL in real-time e collegare tra loro nodi Ethernet standard come ad es. dispositivi di visualizzazione o PC per la manutenzione.

RTFN è completamente compatibile con gli standard Ethernet diffusi nel mondo dell'office automation, poiché si basa sugli stessi meccanismi di trasporto. RTFN è concepito per un utilizzo misto ad altri servizi in una rete Ethernet senza particolari restrizioni, pertanto i nodi RTFN comunicano con pari diritti con i dispositivi più comuni (laptop, stampanti ecc.) all'interno della rete.



INFO

In caso di maggiore carico della rete da parte di dispositivi non compatibili con RTFN, si può verificare una riduzione della disponibilità di SafetyNET p RTFN. In caso di elevati requisiti relativi alla disponibilità si consiglia pertanto di non utilizzare altri tipi di comunicazione parallelamente a SafetyNET p RTFN, oppure di utilizzare uno switch dotato di funzioni di management.

8.1.4 Real Time Frame Line (RTFL)



Dove risultano necessarie velocità più elevate si utilizza il livello di trasporto RTFL. Il livello di trasporto RTFL permette l'ottimizzazione dei tempi di ciclo e quindi l'impiego in applicazioni time-critical, come ad es. il controllo degli azionamenti.

8.1.5 Trasmissione di dati relativi alla sicurezza e non

Grazie ad un livello di comunicazione sicura integrato, con SafetyNET p è possibile trasmettere dati relativi alla sicurezza. I meccanismi di protezione raggiungono SIL 3 secondo IEC 61508. I dati relativi alla sicurezza vengono "incapsulati" in telegrammi SafetyNET p e trasmessi. In questo modo è possibile eseguire tutti gli altri componenti di rete, ad es. switch o cavi, come componenti Ethernet standard senza alcun effetto sulla trasmissione sicura dei dati.

Anche i nodi SafetyNET p non relativi alla sicurezza, ad es. PC o sistemi di controllo standard, non hanno alcun effetto sulla comunicazione di sicurezza. In questo modo in una rete è possibile ottenere un funzionamento misto di nodi sicuri e non sicuri.

8.2 Topologia di SafetyNET p

SafetyNET p è un sistema bus basato su Ethernet, pertanto permette di realizzare strutture riconosciute come la topologia lineare o a stella. E' possibile realizzare anche strutture dinamiche.

8.2.1 Topologia lineare

Una topologia lineare è formata dall'allineamento consecutivo di più nodi bus senza alcuna diramazione. Questa topologia è una struttura riconosciuta dai diversi fieldbus. La topologia lineare viene impiegata principalmente in impianti distribuiti di grandi dimensioni (ad es. impianti di movimentazione, collegamento di celle produttive).

I nodi SafetyNET p sono spesso dotati di due interfacce Ethernet (autosensing switch con due porte libere) per permettere una topologia lineare. In questo modo è possibile evitare l'impiego di componenti di rete supplementari, ad es. switch.

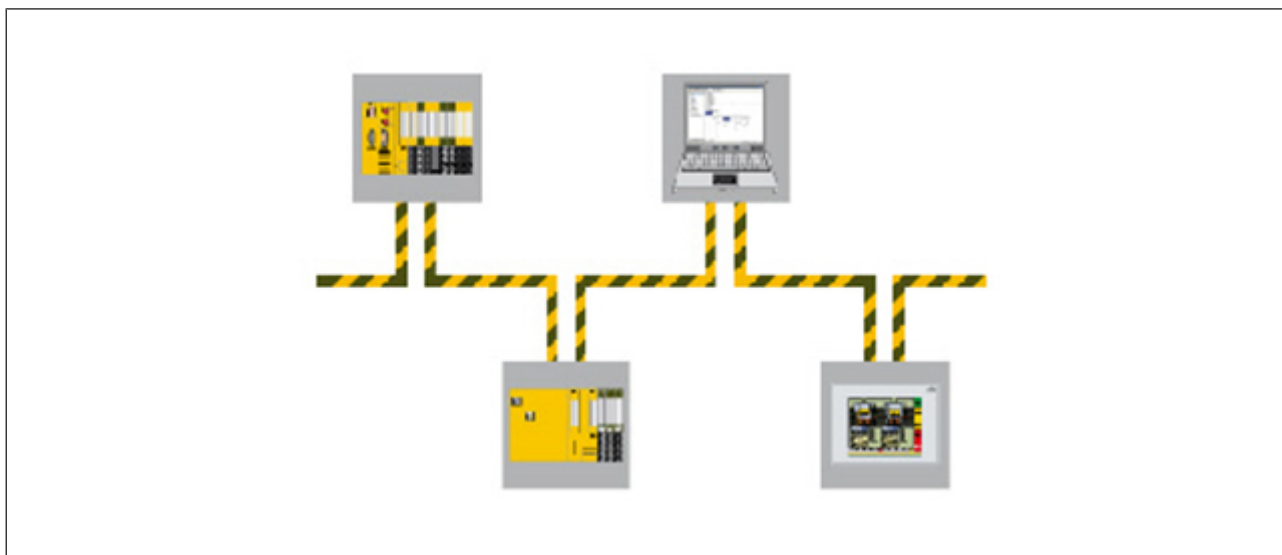


Fig.: Topologia lineare (principio)

8.2.2 Topologia a stella

Una topologia a stella è composta da più nodi collegati ad un punto centrale. Come distributore di segnale centrale viene solitamente utilizzato uno switch. I partner della comunicazione comunicano tramite lo switch con collegamenti punto-punto. La topologia a stella viene impiegata principalmente in settori con molti dispositivi in spazi ridotti (ad es. piccole celle produttive, macchine stand-alone).

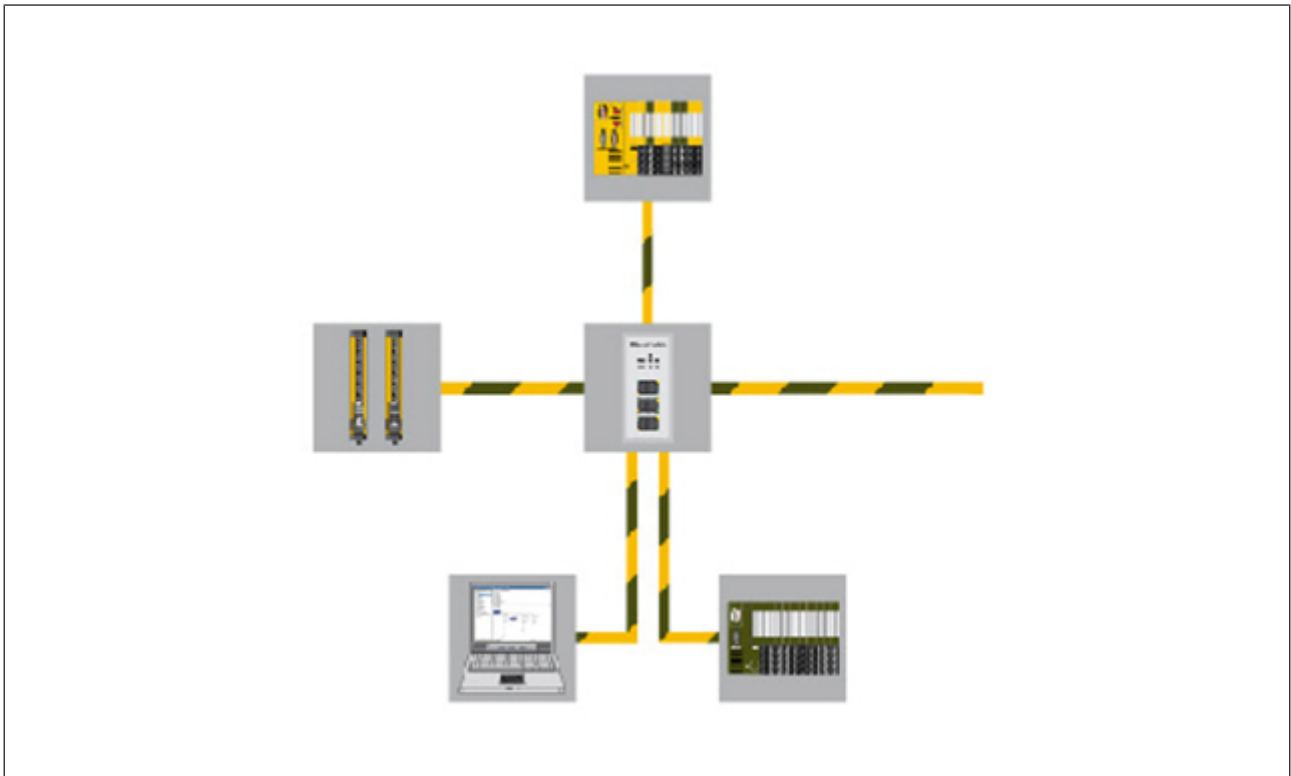


Fig.: Topologia a stella (princípio)

8.2.3 Strutture dinamiche

SafetyNET p supporta le funzioni riconosciute da Ethernet di aggiunta e rimozione dinamica di nodi, utilizzate in particolare per servizi di assistenza, manutenzione e diagnostica.

8.3 Scelta di componenti SafetyNET p

SafetyNET p supporta sia la solida e conosciuta tecnica di collegamento dei fieldbus tramite connettori definiti, sia la conveniente modalità di cablaggio IP20 sotto forma di connettori RJ45 nel quadro elettrico.

Le infrastrutture Ethernet convenzionali più diffuse possono essere utilizzate in ogni applicazione con caratteristiche di efficienza adeguate, ad es. connettori, cavi, router, switch, gateway e segmenti di trasmissione.

8.3.1 Scelta di componenti per RTFL



Per RTFL generalmente vengono prescritti componenti la cui conformità è stata attestata mediante test da Safety Network International e.V. e che rispettano le specifiche SafetyNET p, come ad es. i componenti della gamma Pilz.

8.3.2 Scelta di componenti per RTFN

Per RTFN si consiglia di utilizzare componenti la cui conformità è stata attestata mediante test da Safety Network International e.V. e che rispettano le specifiche SafetyNET p, come ad es. i componenti della gamma Pilz.

L'utilizzo di componenti non certificati in linea di principio è possibile se sono progettati per l'impiego in ambito industriale e se rispettano i requisiti di Safety Network International e.V..



INFO

Se i cavi di collegamento vengono preparati in proprio, si consiglia di utilizzare connettori e cavi dello stesso produttore. Questo perché a causa delle tolleranze consentite si possono verificare dispersioni considerevoli in relazione alle dimensioni dei connettori e alle sezioni del conduttore.

8.4 Interfaccia SafetyNET p

Il collegamento fisico per lo scambio di dati via SafetyNET p avviene tramite un'interfaccia Ethernet  77].



IMPORTANTE

Utilizzare unicamente nodi Ethernet (ad es. switch, hub) che supportano la funzione di auto-sensing/auto-negotiation. In caso contrario può verificarsi un conflitto duplex (Duplex Mismatch) che può provocare un ritardo considerevole o errori sporadici nella trasmissione dei dati.

8.5 Scambio di dati di processo tramite SafetyNET p RTFN

La parte di sistema SafetyNET p FS/ST di un dispositivo PSS 4000 invia dati di processo dal proprio campo dati inviati tramite una connessione mittente al partner di comunicazione e riceve dati di processo nel proprio campo dati di destinazione tramite connessioni di destinazione dal proprio partner di comunicazione.

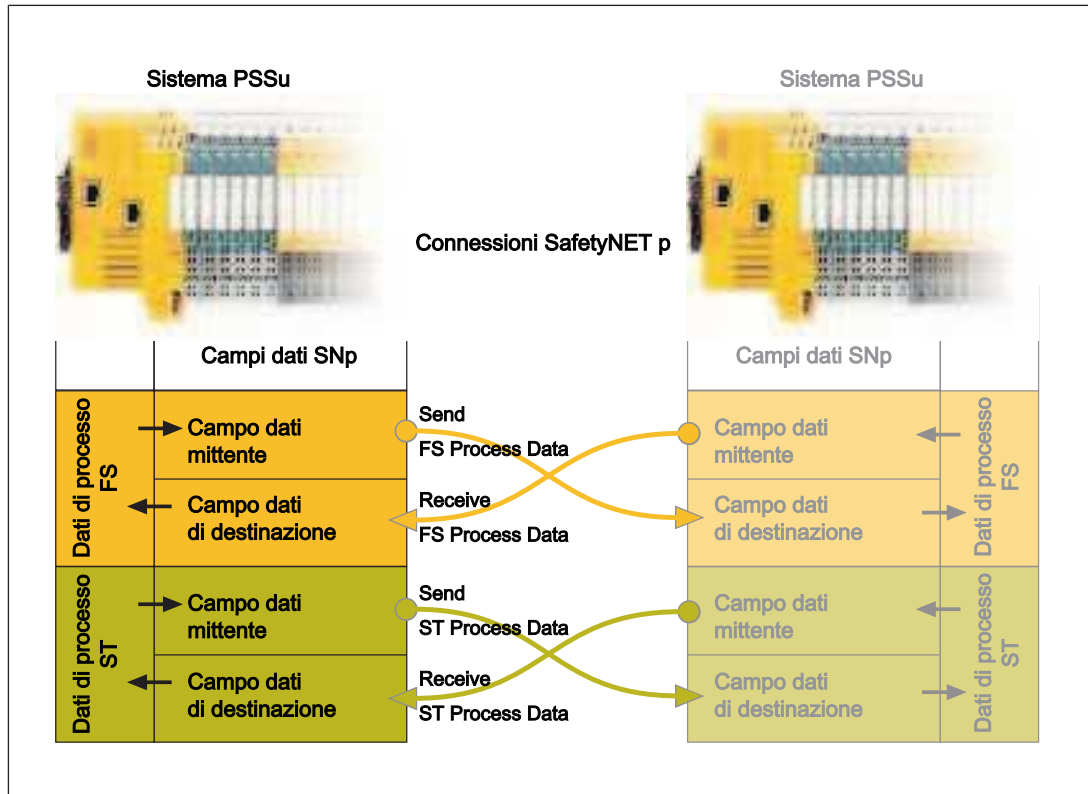


Fig.: Principio dello scambio dei dati di processo tramite SafetyNET p (ad es. sistemi PSSu)

I dati di processo rilevanti per la sicurezza (dati di processo FS) vengono inviati tramite connessioni Tx sicure (connessioni FS) del canale dati sicuro SafetyNET p. I dati di processo non rilevanti per la sicurezza (dati di processo ST) vengono inviati tramite connessioni non sicure (connessioni ST) del canale dati non sicuro SafetyNET p.

Ogni connessione è composta da una parte "transmit" e da una parte "receive". La parte "transmit" appartiene a un'area del campo dati mittente del dispositivo PSS 4000 trasmittente. Quest'area viene indicata come campo dati Tx. La parte "receive" appartiene a un'area del campo dati di destinazione del dispositivo PSS 4000 ricevente. Quest'area viene indicata come campo dati Rx.

A ogni connessione appartiene quindi un proprio campo dati Tx nel dispositivo PSS 4000 mittente e un proprio campo dati Rx nel dispositivo PSS 4000 di destinazione.

► Scambio dati di processo di dati di processo FS

I dati di processo FS vengono scambiati tramite connessioni FS; ovvero tramite una connessione Tx FS i dati di processo FS vengono inviati dal relativo campo dati Tx (FS) di un dispositivo PSS 4000 e, dal punto di vista del dispositivo di destinazione PSS 4000, vengono ricevuti tramite connessione Rx FS nel corrispondente campo dati Rx (FS).

► Scambio dati di processo di dati di processo ST

I dati di processo ST vengono scambiati tramite connessioni ST; ovvero tramite una connessione Tx ST i dati di processo ST vengono inviati dal relativo campo dati Tx (ST) di un dispositivo PSS 4000 e, dal punto di vista del dispositivo di destinazione PSS 4000, vengono ricevuti tramite connessione Rx ST nel corrispondente campo dati Rx (ST).

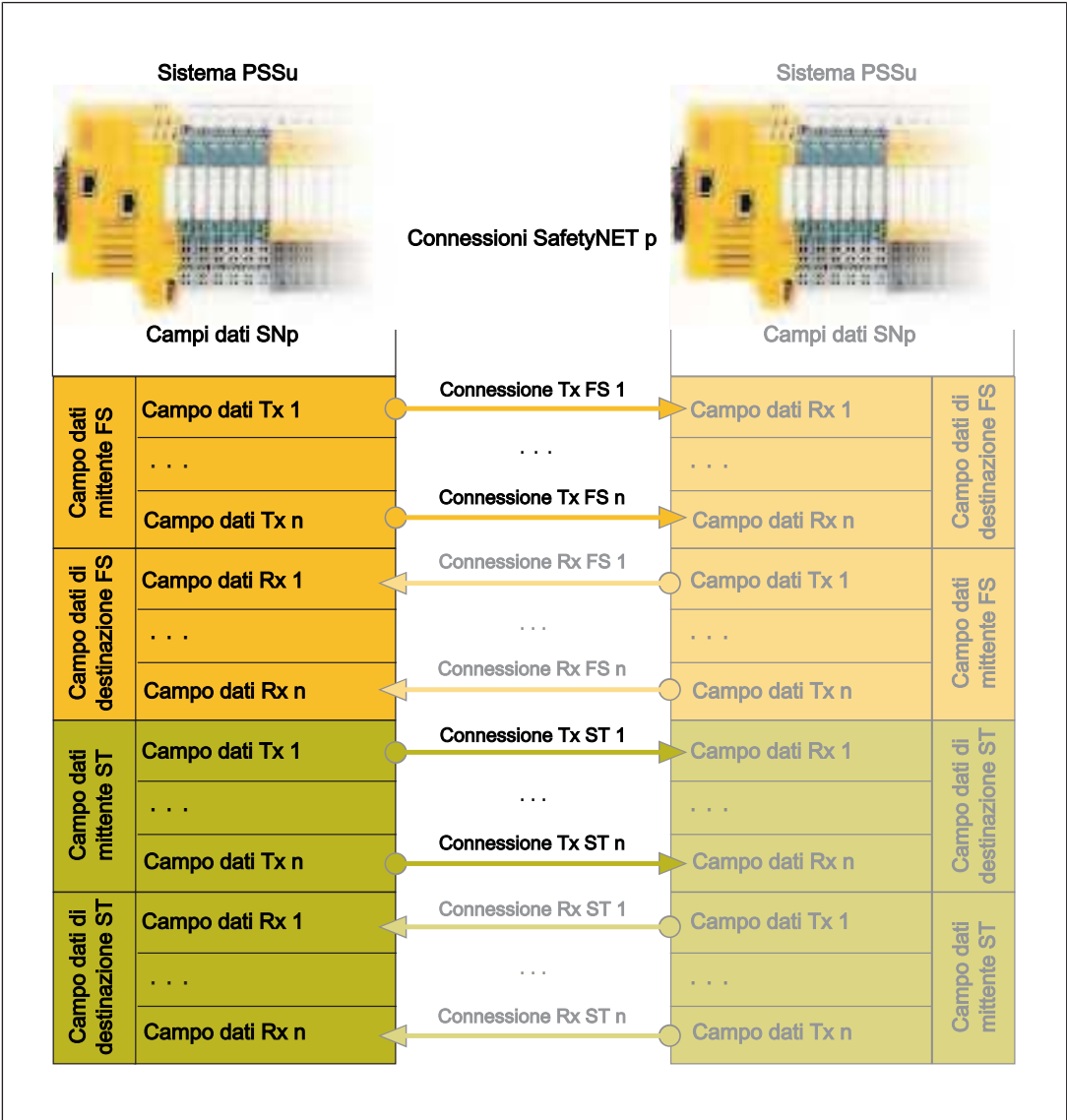


Fig.: Principio dello scambio dei dati di processo tramite SafetyNET p (ad es. sistemi PSSu)

8.5.1 Elaborazione ciclica di collegamenti

La parte di sistema SafetyNET p RTFN FS/ST del dispositivo PSS 4000 trasmettitore avvia ciclicamente un collegamento Tx con tempo di ciclo $t_{\text{SNp RTFN}}$ e invia i dati di processo via SafetyNET p (v. [Tempi di risposta](#)  459).

Nella parte di sistema SafetyNET p RTFN FS/ST del dispositivo PSS 4000 ricevente viene eseguita una verifica comandata dall'evento dell'eventuale presenza di nuovi dati di processo nell'area dati Rx relativa al collegamento Tx da elaborare.

Dopo l'avvio del collegamento Tx, i dati di processo devono essere disponibili nella relativa area dati di ricezione entro il tempo di ritardo di trasmissione massimo configurato $t_{\text{Delay-SNp RTFN}}$.

Se il tempo misurato (vedi [Heartbeat FS \(FS HBT\)](#)  108) supera il tempo di ritardo trasmissione massimo configurato $t_{\text{Delay-SNp RTFN}}$, sul dispositivo ricevente vengono disattivati tutti i collegamenti di ricezione FS (collegamenti FS-Rx) con il dispositivo trasmettitore. Per i dati di ricezione vengono utilizzati i valori sostitutivi con bit di validità = FALSE.

Il sistema controlla che questa condizione sia soddisfatta per tutti i collegamenti Tx di un progetto (v. [Tempi di intervento](#)  459).

8.5.2 Timeout di ricezione SafetyNET p

Grazie al timeout di ricezione SafetyNET p un dispositivo PSS 4000 può controllare la ricezione dei dati per verificare la presenza di eventuali anomalie della comunicazione. Ciò vale sia per anomalie della comunicazione ST (parte di sistema ST-SafetyNET p RTFN), sia per anomalie della comunicazione FS (parte di sistema FS-SafetyNET p RTFN). Per facilitare la comprensione del funzionamento, qui di seguito viene considerata la comunicazione SNp dal punto di vista del dispositivo PSS 4000 ricevente, poiché il controllo avviene solo sul lato della ricezione:

- ▶ Dal punto di vista del dispositivo PSS 4000 che riceve i dati di processo, il dispositivo trasmettitore può essere definito un dispositivo remoto.
- ▶ Un collegamento attraverso cui il dispositivo PSS 4000 riceve i dati di processo del dispositivo remoto può essere definito un collegamento di ricezione (collegamento Rx).
 - I dati di processo di un collegamento Rx ST sono contenuti nella relativa area dati Rx ST.
 - I dati di processo di un collegamento Rx FS sono contenuti nella relativa area dati Rx FS.
- ▶ Un collegamento Rx è attivo quando la rispettiva parte di sistema di un dispositivo PSS 4000 accetta i dati di processo presenti nella relativa area dati Rx per l'elaborazione.
- ▶ Un collegamento Rx è disattivato quando la rispettiva parte di sistema di un dispositivo PSS 4000 non accetta o ignora i dati di processo presenti nella relativa area dati Rx per l'elaborazione.
- ▶ Nell'area dati Rx del collegamento Rx devono essere presenti nuovi dati di processo prima del termine del timeout di ricezione SNp; in caso contrario, la corrispondente parte di sistema del dispositivo PSS 4000 riconosce un'interruzione di collegamento e disattiva il collegamento Rx.
- ▶ La parte di sistema ST-SafetyNET p RTFN di un dispositivo PSS 4000 può mantenere collegamenti Rx ST sia con un singolo dispositivo remoto che con diversi dispositivi remoti.
- ▶ La parte di sistema FS-SafetyNET p RTFN di un dispositivo PSS 4000 può mantenere collegamenti Rx FS sia con un singolo dispositivo remoto che con diversi dispositivi remoti.

Se una parte di sistema (ST-SafetyNET p RTFN / FS-SafetyNET p RTFN) riconosce un'anomalia della comunicazione, disattiva il/i collegamento/i Rx in base al tipo di anomalia della comunicazione. In caso di anomalie della comunicazione FS, la disattivazione dipende anche dalla versione del protocollo SafetyNET p.

In seguito ad un'anomalia della comunicazione, la comunicazione ST (= attivazione dei collegamenti Rx ST) viene ristabilita in modo automatico, a condizione che la causa sia stata eliminata (v. [SafetyNET p RTFN ST con anomalia lieve e in stato RUN](#)  414]). In seguito ad un'anomalia della comunicazione, il ripristino della comunicazione FS (=attivazione dei collegamenti Rx FS) dipende dalla versione del protocollo SafetyNET p e dal tipo di anomalia.

- ▶ [Versione 1 del protocollo SNp: Anomalie della comunicazione e ripristino della comunicazione FS](#)  98]
- ▶ [Versione 2 del protocollo SNp: Anomalie della comunicazione e ripristino della comunicazione FS](#)  99]

8.5.2.1**Versione 1 del protocollo SNp: Anomalie della comunicazione e ripristino della comunicazione FS**

Nella versione 1 del protocollo SNp si distinguono le seguenti anomalie della comunicazione:

- ▶ **Anomalia permanente della comunicazione FS**
Un'anomalia è definita "permanente" se il dispositivo PSS 4000 ricevente riconosce almeno due anomalie del collegamento in un intervallo di 30 s. La comunicazione FS con il dispositivo remoto viene disattivata in modo permanente.
- ▶ **Anomalia singola della comunicazione FS**
Un'anomalia è definita "singola" se il dispositivo PSS 4000 ricevente riconosce max. 1 anomalia del collegamento in un intervallo di 30 s. La comunicazione FS con il dispositivo remoto viene disattivata in modo temporaneo.

La parte di sistema FS-SafetyNET p RTFN di un dispositivo PSS 4000 riconosce un'anomalia di comunicazione se durante il timeout di ricezione SNp non riceve nuovi dati di processo dal dispositivo remoto. Qui di seguito, viene riportata una descrizione degli eventi:

- ▶ Viene avviato un tempo di attesa FS -SafetyNET p di 1 s.
- ▶ La parte di sistema FS-SafetyNET p RTFN del dispositivo PSS 4000 commuta in [FS-SafetyNET p RTFN con anomalia lieve e in stato RUN](#)  404].
- ▶ Il dispositivo PSS 4000 può riattivare la comunicazione FS con il dispositivo remoto solo al termine del tempo di attesa FS SNp di 1 s, a condizione che l'errore sia stato eliminato e l'anomalia non sia più presente.
 - Anomalia permanente
L'utente deve eseguire un reset per ripristinare la comunicazione FS.
 - Anomalia singola
La comunicazione FS viene ristabilita automaticamente.

8.5.2.2 **Versione 2 del protocollo SNp: Anomalie della comunicazione e ripristino della comunicazione FS**

Nella versione 2 del protocollo SNp si distinguono le seguenti anomalie della comunicazione:

- ▶ **Anomalia della comunicazione FS legata al collegamento**
L'anomalia interessa la comunicazione FS di un singolo collegamento. Il collegamento Rx FS viene temporaneamente disattivato.
- ▶ **Anomalia della comunicazione FS legata al dispositivo**
L'anomalia interessa la comunicazione FS tra due dispositivi PSS 4000. Tutti i collegamenti Rx FS tra il dispositivo PSS 4000 ricevente e il dispositivo remoto vengono disattivati temporaneamente.
- ▶ **Anomalia generica della comunicazione FS**
L'anomalia interessa la comunicazione FS di un dispositivo PSS 4000 con tutti i dispositivi remoti. Tutti i collegamenti Rx FS del dispositivo PSS 4000 verso tutti i relativi dispositivi remoti vengono disattivati temporaneamente. Un'anomalia è definita "generica" quando la causa non è riconducibile in modo univoco ad alcuno dei dispositivi remoti.

La parte di sistema FS-SafetyNET p RTFN di un dispositivo PSS 4000 riconosce un'anomalia di comunicazione se entro il timeout di ricezione SafetyNET non sono disponibili nuovi dati di processo tramite un collegamento Rx FS. In funzione del tipo di anomalia della comunicazione, possono essere coinvolti diversi collegamenti Rx FS. Qui di seguito, viene riportata una descrizione degli eventi:

- ▶ Viene avviato [un tempo di attesa FS-SafetyNET p](#)  100].
- ▶ La parte di sistema FS-SafetyNET p RTFN del dispositivo PSS 4000 commuta in [FS-SafetyNET p RTFN con anomalia temporanea e in stato RUN](#)  405].
- ▶ La parte di sistema FS-SafetyNET p RTFN del dispositivo PSS 4000 può riattivare la comunicazione FS solo al termine del tempo di attesa FS-SafetyNET p, a condizione che l'errore sia stato eliminato e/o l'anomalia non sia più presente.
Il ripristino (attivazione) della comunicazione FS avviene in modo automatico dopo tutte le anomalie di comunicazione.

8.5.2.3

Versione 2 del protocollo SNp: Tempo di attesa configurabile FS-SafetyNET p

E' possibile configurare il tempo di attesa FS-SafetyNET p per un progetto PSS 4000. Perché ciò sia possibile è necessario che per il progetto PSS 4000 sia stata configurata la versione 2 del protocollo SNp.

Il tempo di attesa FS-SafetyNET p è l'intervallo di tempo di un progetto PSS 4000, durante il quale il sistema resta in attesa allo scopo di poter eliminare tutte le anomalie della comunicazione FS in tutte le parti di sistema FS-SafetyNET p RTFN. Il tempo di attesa FS-SafetyNET p garantisce il riconoscimento di tutte le anomalie di comunicazione dei collegamenti Rx FS in un progetto PSS 4000. Durante il tempo di attesa FS-SafetyNET p vengono ignorati i dati di processo presenti nelle rispettive aree dati Rx FS per l'elaborazione.

Calcolo automatico del tempo di attesa FS-SafetyNET p

Nelle proprietà del progetto PSS 4000 (PAS4000) è possibile configurare che il tempo di attesa FS_SafetyNET p venga calcolato automaticamente (= impostazione predefinita). Per il calcolo automatico il sistema stabilisce il tempo di attesa minimo FS-SafetyNET p (= valore minimo consentito) per il progetto. Il tempo di attesa minimo FS-SafetyNET p viene visualizzato in occasione della compilazione del progetto.

Tempo di attesa FS-SafetyNET p configurato dall'utente

Può essere raccomandabile configurare un tempo di attesa FS-SafetyNET p per un progetto che sia superiore al tempo di attesa minimo. Ad esempio, se un collegamento Rx FS viene disattivato e riattivato molto spesso. Nella Gestione del progetto PSS 4000 (PAS4000) è possibile configurare il tempo di attesa FS-SafetyNET p nel seguente intervallo valori.

► **Tempo di attesa minimo FS-SafetyNET p**

Per la configurazione non è possibile inserire un valore inferiore al valore minimo consentito per il tempo di attesa FS-SafetyNET p. Il tempo di attesa minimo FS-SafetyNET p $t_{WaitTime_min}$ viene calcolato come indicato qui di seguito:

$$t_{WaitTime_min} = 2 [\max (t_{Task}; t_{MBUS}; t_{ExtCo}; t_{SNp RTFN})] + 1 t_{BasicSNp RTFN}$$

$t_{WaitTime_min}$:

Tempo di attesa minimo FS-SafetyNET p per il progetto PSS 4000

$\max (t_{Task}; t_{MBUS}; t_{ExtCo}; t_{SNp RTFN})$:

Per il calcolo deve essere utilizzato il valore più grande

t_{Task} :

Tempo di ciclo del task FS con il t_{Task} più grande nel progetto PSS 4000

t_{MBUS} :

Tempo di ciclo del bus interno FS con il t_{MBUS} più grande nel progetto PSS 4000

t_{ExtCo} :

Solo per la comunicazione PROFIsafe:

Tempo di ciclo t_{ExtCo} più grande nel progetto PSS 4000 per l'invio ciclico dei dati O esterni dell'area dati O con comunicazione PROFIsafe

$t_{SNp RTFN}$:

Tempo di ciclo più elevato per l'avvio ciclico di un collegamento Tx FS-SNp (invio dati FS) nel progetto PSS 4000 con comunicazione SafetyNET p interprogetto

$t_{BasicSNp RTFN}$:

Tempo di ciclo base per il controllo ciclico su dati di invio SNp RTFN presenti in un progetto

- Tempo di attesa massimo FS-SafetyNET p
Per la configurazione del tempo di attesa FS-SNp non è possibile superare il valore massimo consentito per il tempo di attesa FS-SafetyNET p.
Tempo di attesa massimo FS-SNp: 60000 ms

8.5.3 Limiti della trasmissione dati

I limiti della trasmissione dati vengono determinati sulla base dei seguenti dati:

► **Numero massimo di collegamenti ST per parte di sistema SafetyNET p RTFN ST**

Il numero massimo di collegamenti Tx ST viene limitato dal numero di campi dati inviati ST che una parte di sistema SafetyNET p RTFN ST è in grado di gestire. Il numero dei campi dati inviati ST corrisponde sempre al numero dei campi dati ricevuti ST.

La quantità di campi dati inviati e ricevuti che una parte di sistema SafetyNET p RTFN ST è in grado di gestire dipende dal dispositivo PSS 4000 utilizzato (ad es. modulo principale dei sistemi di sicurezza PSSu PLC, sistemi di sicurezza PSSu multi, sistema decentralizzato PSSu I/O). Le indicazioni sono riportate nelle istruzioni per l'uso del dispositivo utilizzato.

I collegamenti Tx ST possono essere stabiliti tutti da un unico dispositivo PSS 4000 oppure possono essere stabiliti dalle parti di sistema SafetyNET p RTFN di diversi dispositivi PSS 4000.

Esempio: Sistema di sicurezza PSSu PLC:

la parte di sistema SafetyNET p RTFN ST di un sistema di sicurezza PSSu PLC è in grado di gestire i campi dati inviati di max. 64 collegamenti Tx ST e di conseguenza anche i campi dati ricevuti di max. 64 collegamenti Tx ST.

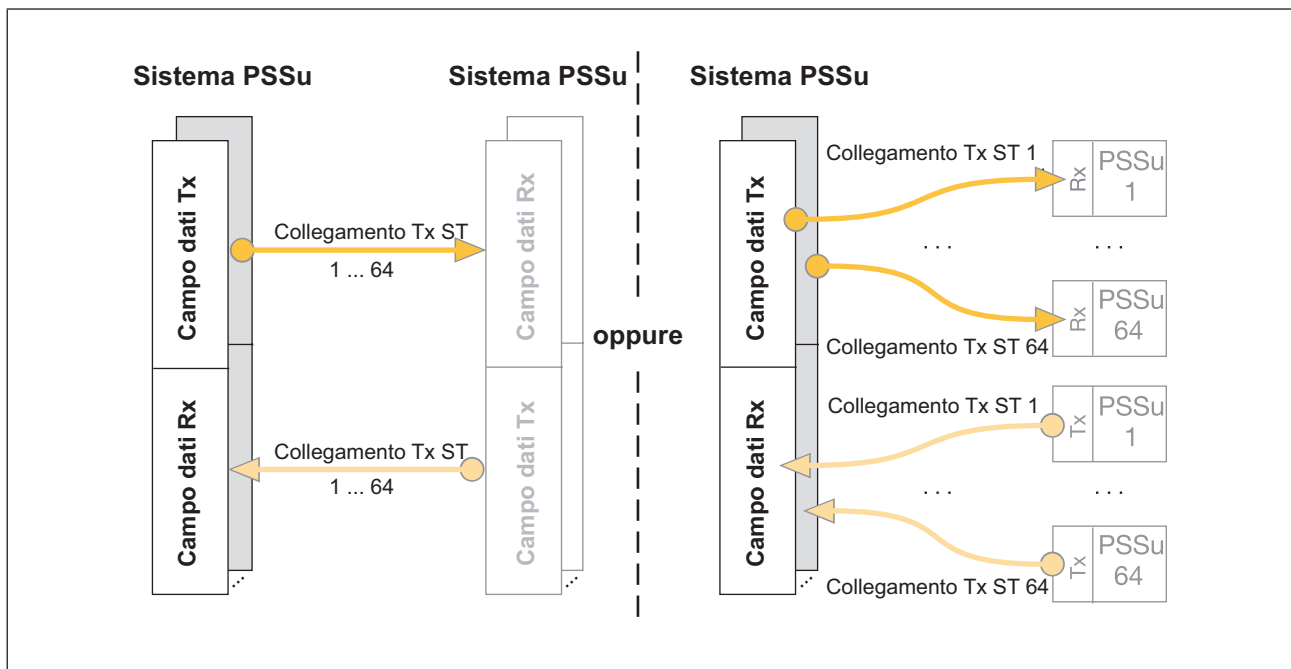


Fig.: Numero massimo di collegamenti Tx ST dei sistemi di sicurezza PSSu PLC

► **Numero massimo di collegamenti FS per parte di sistema SafetyNET p RTFN FS**

Il numero massimo di collegamenti Tx FS viene limitato dal numero di campi dati inviati FS che una parte di sistema SafetyNET p RTFN FS è in grado di gestire. Il numero dei campi dati inviati FS corrisponde sempre al numero dei campi dati ricevuti FS.

La quantità di campi dati inviati e ricevuti che una parte di sistema SafetyNET p RTFN FS è in grado di gestire dipende dal dispositivo PSS 4000 utilizzato (ad es. modulo principale dei sistemi di sicurezza PSSu PLC, sistemi di sicurezza PSSu multi, sistema decentralizzato PSSu I/O). Le indicazioni sono riportate nelle istruzioni per l'uso del dispositivo utilizzato.

zato.

I collegamenti Tx FS possono essere stabiliti tutti da un unico dispositivo PSS 4000 oppure possono essere stabiliti dalle parti di sistema SafetyNET p RTFN FS di diversi dispositivi PSS 4000.

Esempio: Sistema di sicurezza PSSu PLC:

la parte di sistema SafetyNET p RTFN FS di un sistema di sicurezza PSSu PLC è in grado di gestire i campi dati inviati di max. 64 collegamenti Tx FS e di conseguenza anche i campi dati ricevuti di max. 64 collegamenti Tx FS.

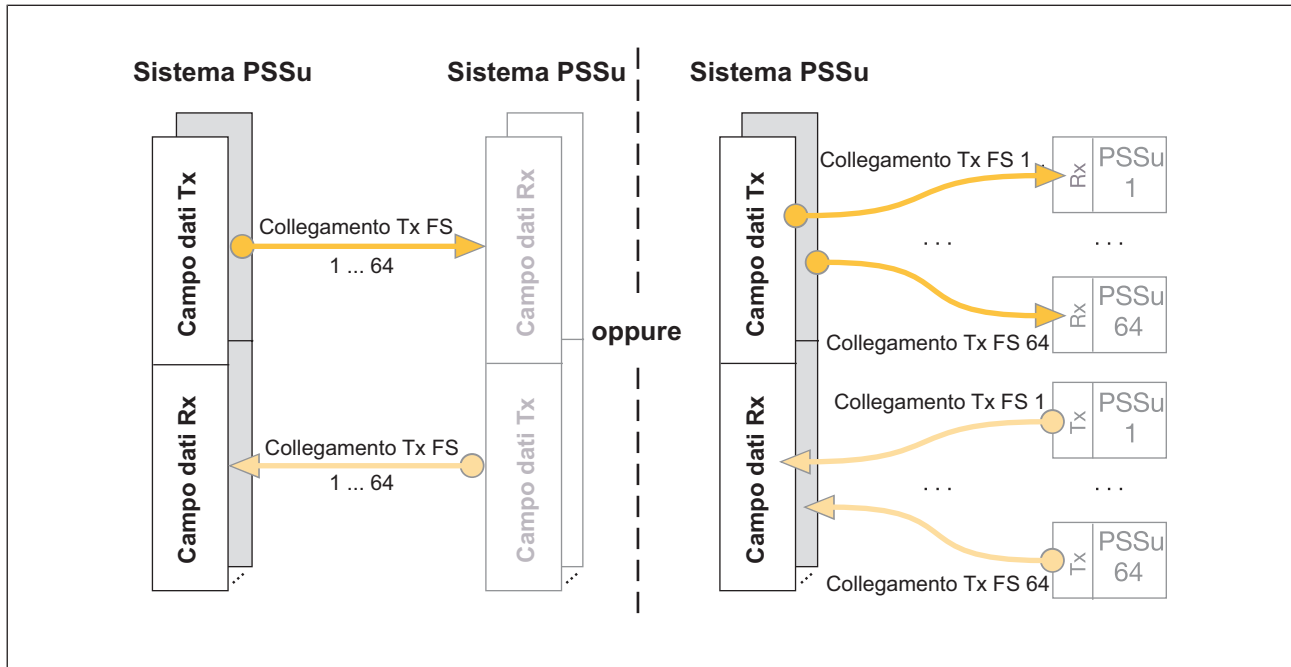


Fig.: Numero massimo di collegamenti Tx FS dei sistemi di sicurezza PSSu PLC

► Numero massimo di byte per collegamento

Il numero di byte per collegamento è indipendente dal dispositivo PSS 4000 utilizzato.

- I dati di processo ST inviano dal campo dati Tx:
246 byte per collegamento Tx ST
- I dati di processo ST ricevono nel campo dati Rx:
246 byte per collegamento Tx ST
- I dati di processo FS inviano dal campo dati Tx:
115 byte per collegamento Tx FS
- I dati di processo FS ricevono nel campo dati Rx:
115 byte per collegamento Tx FS

► Numero massimo di variabili per collegamento

Il numero di variabili che possono essere trasmesse in un collegamento dipende dalla quantità di bit necessari. I bit necessari per una variabile dipendono dal suo tipo di dati e da un'eventuale espansione (bit valido).

Se le variabili da trasmettere superano il numero massimo di byte che può essere tra-

smesso con un collegamento, le variabili vengono automaticamente ripartite in altri collegamenti. Attenzione: questo può avere effetti sulla consistenza dei dati (v. [Consistenza dati](#) [📖 300]).

– **Variabili con tipo di dati elementari**

I bit necessari dipendono dal tipo di dati delle variabili (ad es. BOOL/SAFEBOOL: 1 bit, WORD/SAFEWORD: 16 bit).

– **Variabili con tipo di dati derivati direttamente**

I bit necessari corrispondono a quelli del tipo di dati elementari da cui deriva la variabile.

– **Variabili di tipo ARRAY**

I bit necessari corrispondono alla somma dei bit necessari per ciascun elemento. I bit necessari di un campo monodimensionale possono essere calcolati ad es. moltiplicando i bit necessari di un elemento per il numero di elementi.

Per quanto riguarda la consistenza dei dati, il sistema controlla che gli elementi di un campo non vengano ripartiti in collegamenti diversi.

– **Variabili di tipo STRUCT**

I bit necessari corrispondono alla somma dei bit necessari per ciascun elemento.

Per quanto riguarda la consistenza dei dati, il sistema controlla che gli elementi di una struttura non vengano ripartiti in collegamenti diversi.

– **Variabili con espansione VALID**

I bit necessari vengono aumentati di 1 bit. Il bit valido viene trasmesso una sola volta. Questo vale anche per una variabile di tipo I/O.



INFO

I limiti qui descritti valgono senza alcuna restrizione per la **comunicazione SNp intraprogetto**.

Alcuni dei limiti descritti non valgono **in caso di comunicazione SNp interprogetto**. Per questo tipo di comunicazione osservare quanto riportato in [Regole per la mappatura I/O tra progetti PSS 4000](#) [📖 296].

8.6 Comunicazione SafetyNET p intraprogetto

La comunicazione SNp intraprogetto consiste nello scambio di dati via FS-/ST-SafetyNET p RTFN tra dispositivi PSS 4000 presenti nello stesso progetto.

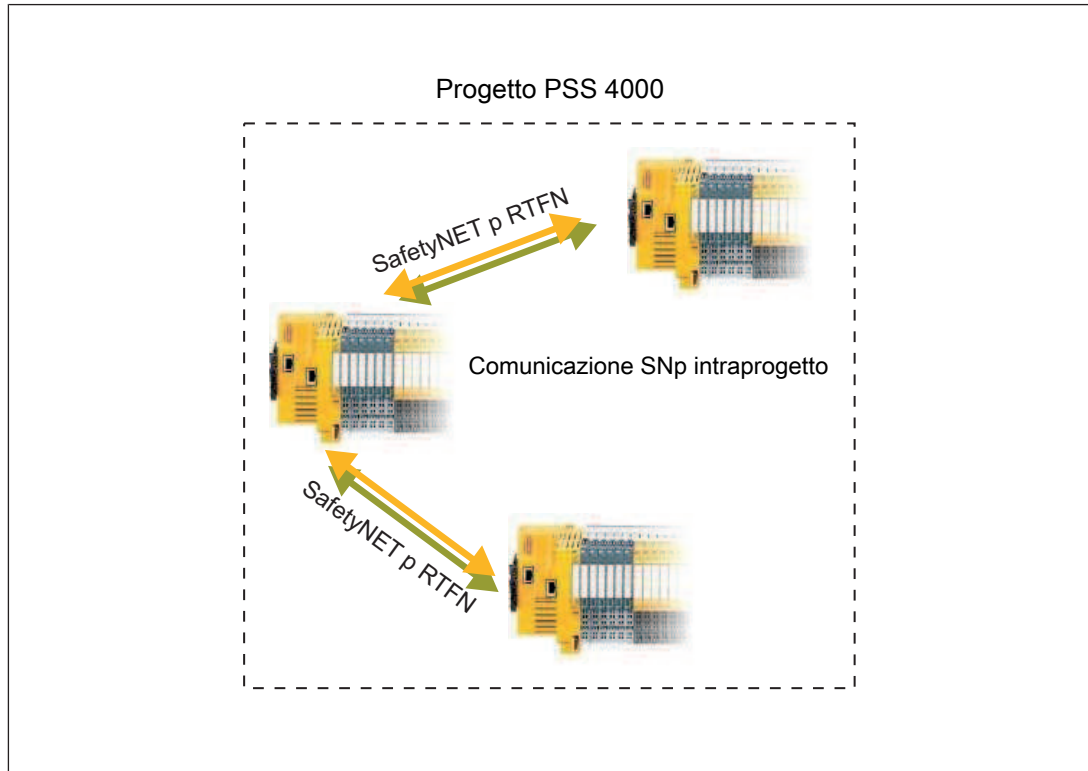


Fig.: Comunicazione SafetyNET p intraprogetto (principio)

Per maggiori informazioni sulla comunicazione SNp intraprogetto consultare [Regole per la mappatura I/O all'interno di un progetto PSS 4000](#) [📖 292].

8.7 Comunicazione SafetyNET p interprogetto

Per comunicazione SNp interprogetto si intende lo scambio di dati mediante FS-/ST-SafetyNET p RTFN tra dispositivi PSS 4000 che si trovano in diversi progetti PSS 4000.

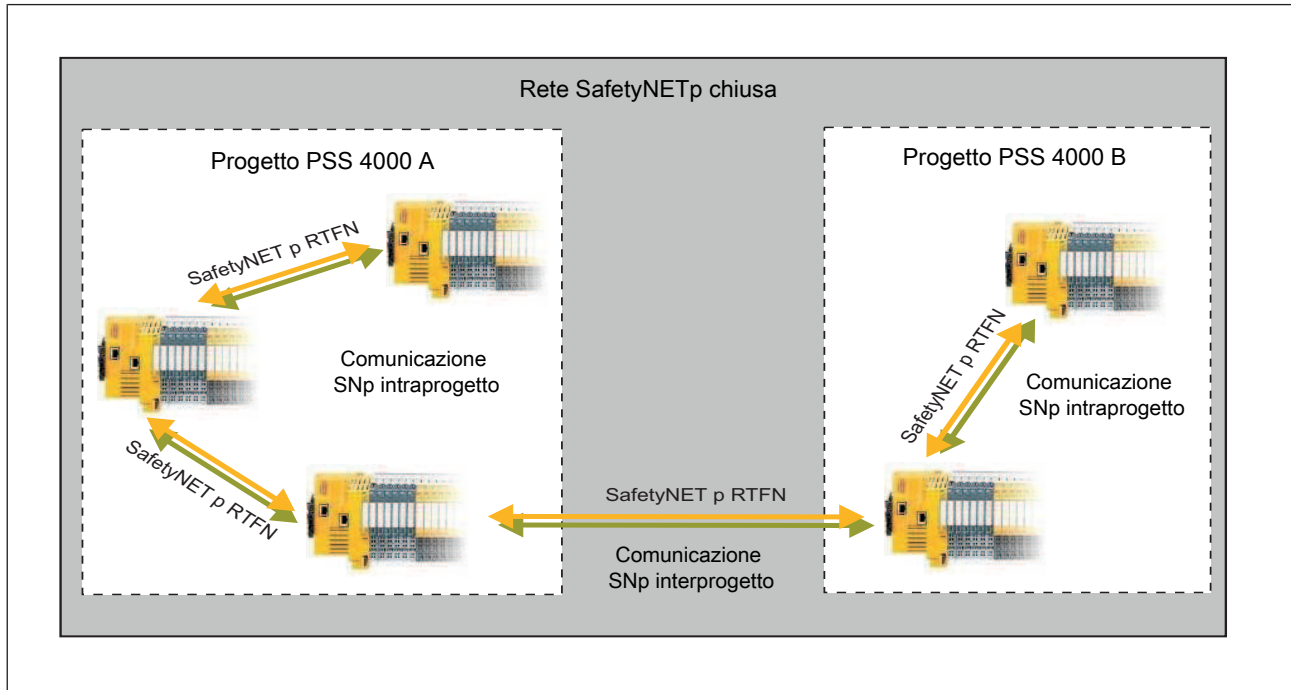


Fig.: Comunicazione SafetyNET p interprogetto (principio)

Con la comunicazione SNp interprogetto ogni progetto PSS 4000 può leggere le variabili O-PI degli altri progetti PSS 4000 e scrivere le variabili I-PI degli altri progetti PSS 4000.

A tale scopo ogni singolo progetto PSS 4000 viene creato in PAS4000. In seguito, nel tool software PASconnect viene eseguita la mappatura I/O tra le variabili PI dei progetti PSS 4000. Infine, ogni singolo progetto PSS 4000 deve essere compilato e trasferito sui dispositivi.

Per maggiori informazioni sulla comunicazione SNp interprogetto consultare [Regole per la mappatura I/O tra progetti PSS 4000](#) [296].

Per la comunicazione SNp interprogetto, in una rete SafetyNET p chiusa può esserci un progetto PASconnect. Tutti i dispositivi compatibili con SafetyNET p, che si trovano nella stessa rete SafetyNET p chiusa del progetto PASconnect, devono far parte di un sub-progetto del progetto PASconnect. Ciò vale anche se il dispositivo appartiene a un progetto di controllo che non scambia dati con altri progetti di controllo via SafetyNET p.

Una rete SafetyNET p si considera "chiusa" quando esiste la certezza che nessun traffico dati ha luogo al di fuori dei suoi confini.

Esempio: In una rete SafetyNET p chiusa esistono tre progetti di controllo. Il progetto di controllo 1 scambia dati con il progetto di controllo 2 via SafetyNET p. Il progetto di controllo 3 contiene dispositivi compatibili con SafetyNET p, ma non scambia dati via SafetyNET p con altri progetti di controllo. In questo caso, i 3 progetti devono essere configurati come sub-progetti dello stesso progetto PASconnect.

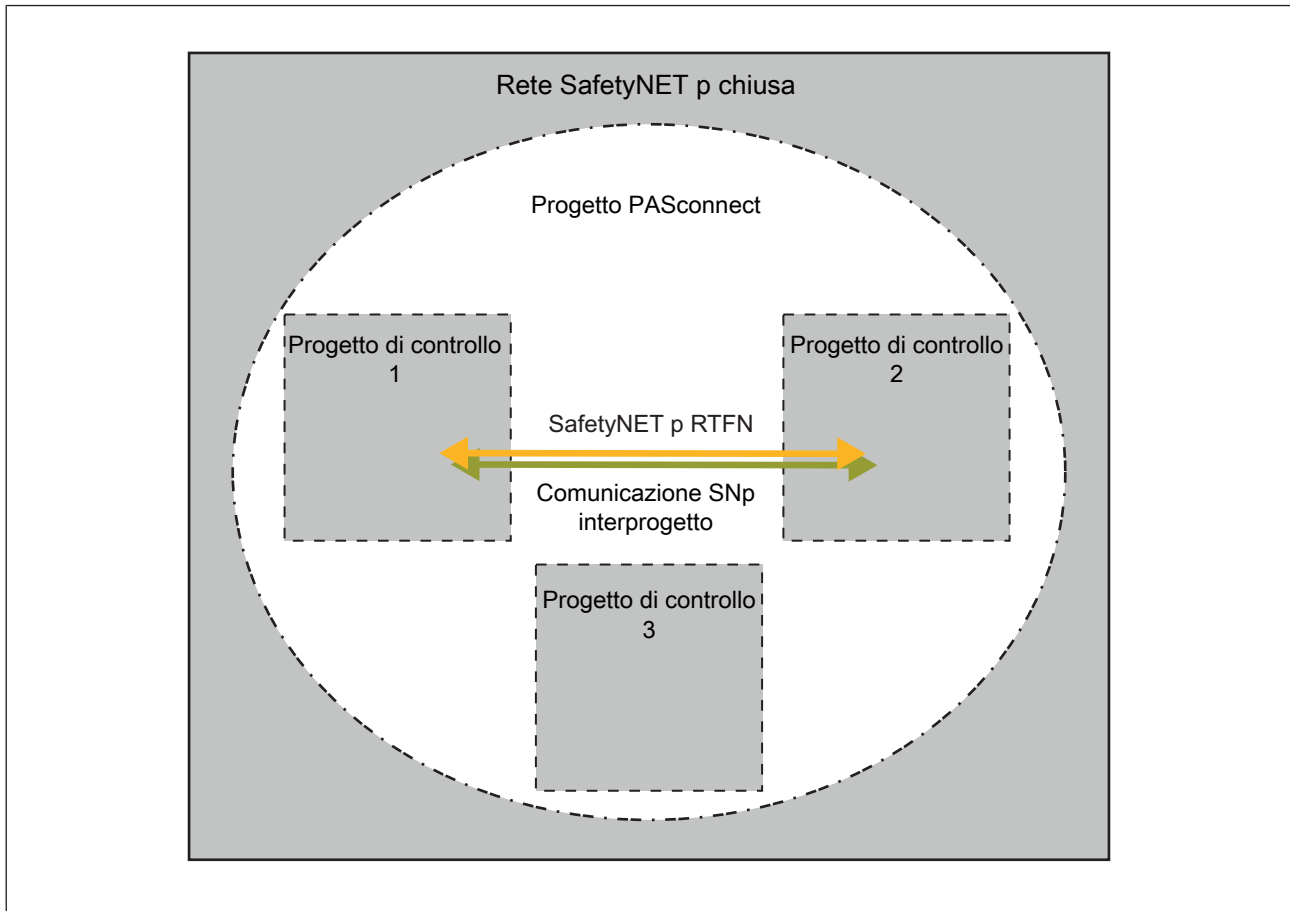


Fig.: Requisiti per la rete in caso di comunicazione Snp interprogetto

8.8 Heartbeat FS (FS HBT)

L'heartbeat FS (FS HBT) è un segnale di controllo con cui, nella comunicazione FS SNp, viene costantemente controllata l'accessibilità dei partner di comunicazione (dispositivi remoti). A tale scopo un dispositivo PSS 4000 invia ciclicamente heartbeat FS al rispettivo dispositivo remoto e attende entro un determinato periodo di tempo una risposta FS HBT dal dispositivo remoto.



INFO

La configurazione dell'heartbeat FS non è necessaria per la maggior parte dei progetti. E' sufficiente la configurazione predefinita. Non è quindi obbligatorio occuparsi dell'argomento "Heartbeat FS". La configurazione default per l'heartbeat FS dovrebbe essere modificata solo se si è esperti e si dispone delle relative competenze.

Osservare i seguenti contesti:

- ▶ Il tempo di ciclo dell'heartbeat FS determina il tempo di riconoscimento di errori/guasti; ovvero se viene superato il tempo massimo di ritardo di trasmissione $t_{\text{DelaySNp RTFN}}$ a causa di un errore, tale superamento viene riconosciuto in base al tempo di ciclo dell'heartbeat FS e notificato. Di conseguenza un tempo di ciclo elevato dell'heartbeat FS comporta un tempo elevato di riconoscimento di errori/guasti.
- ▶ L'heartbeat FS può generare un carico di rete inopportuno se per il tempo di ciclo dell'heartbeat FS viene configurato un valore ridotto e/o un dispositivo è collegato a molti altri dispositivi tramite FS SNp.
- ▶ Il tempo di ciclo dell'heartbeat FS è **SEMPRE** un multiplo intero del tempo di ciclo base $t_{\text{BasicSNp RTFN}}$.
 - In funzione della configurazione il valore cambia per il tempo di ciclo dell'heartbeat FS se cambia il tempo di ciclo base $t_{\text{BasicSNp RTFN}}$. Generalmente questo effetto retroattivo è inopportuno. Per progetti con comunicazione FS SNp interprogetto devono inoltre in questo caso essere ricompilati i progetti collegati in PASconnect.
 - Il tempo di ciclo base $t_{\text{BasicSNp RTFN}}$ può anche variare anche se viene aggiunto o modificato un task ST.

Tempo di ciclo dell'heartbeat FS

Il tempo di ciclo con cui un dispositivo PSS 4000 invia heartbeat FS tramite collegamenti FS SNp, viene definito tempo di ciclo dell'heartbeat FS ($t_{\text{SNp FS-HBT}}$). Il tempo di ciclo dell'heartbeat FS è identico per tutti i dispositivi PSS 4000 di un progetto.

▶ Configurazione automatica del tempo di ciclo dell'heartbeat FS

- Progetti senza collegamento tra progetti (comunicazione FS SNp intraprogetto)

Se in progetti con comunicazione FS SNp intraprogetto si utilizza la configurazione automatica (configurazione default) per il tempo di ciclo dell'heartbeat FS, PAS4000 utilizza per il tempo di ciclo dell'heartbeat FS il valore default. In questo caso l'utente non deve eseguire ulteriori operazioni.

Per la comunicazione FS SNp intraprogetto si raccomanda la configurazione automatica.

- Progetti con comunicazione FS SNp interprogetto e versione interfaccia PASconnect 1.2.1

Per questi progetti il tempo di ciclo dell'heartbeat FS viene sempre calcolato automaticamente.

Attenzione: PAS4000 calcola il tempo di ciclo dell'heartbeat FS sempre come multiplo intero del tempo di ciclo base $t_{\text{BasicSNp RTFN}}$. Il multiplo è un valore definito internamente; ovvero una modifica del tempo di ciclo base comporta inevitabilmente una modifica del tempo di ciclo dell'heartbeat FS.

► **Configurazione manuale del tempo di ciclo dell'heartbeat FS**

Intervallo valori: 6 ms ... 30000 ms

- Progetti senza collegamento tra progetti (comunicazione FS SNp intraprogetto)

In progetti con comunicazione FS SNp intraprogetto è anche possibile configurare manualmente il tempo di ciclo dell'heartbeat FS. Sebbene sia raccomandata la configurazione automatica, può essere opportuno in determinati casi definire manualmente il tempo di ciclo dell'heartbeat FS. Questo può ad esempio avvenire se si deve ridurre il carico di rete generato dall'heartbeat FS.

Attenzione: Il valore configurato manualmente per il tempo di ciclo dell'heartbeat FS viene utilizzato internamente per il calcolo del tempo di ciclo base $t_{\text{BasicSNp RTFN}}$. Ciò può comportare la modifica del tempo di ciclo base $t_{\text{BasicSNp RTFN}}$.

- Progetti con comunicazione FS SNp interprogetto e versione interfaccia PASconnect 1.3.0

Nella versione interfaccia PASconnect 1.3.0 è possibile configurare il tempo di ciclo dell'heartbeat FS esclusivamente in modo manuale. Con tale procedura è possibile eseguire modifiche in un progetto con collegamento tra progetti possibilmente senza effetto retroattivo; ovvero le modifiche in un progetto non dovrebbero avere alcun effetto retroattivo su progetti collegati a questo progetto. In particolare, in caso di modifiche, non dovrebbero cambiare i tempi di riconoscimento di errori/guasti e di risposta all'interno del dispositivo dei progetti collegati.

Attenzione: Il valore configurato manualmente per il tempo di ciclo dell'heartbeat FS viene utilizzato internamente per il calcolo del tempo di ciclo base $t_{\text{BasicSNp RTFN}}$. Ciò può comportare la modifica del tempo di ciclo base $t_{\text{BasicSNp RTFN}}$.

**IMPORTANTE**

Per la **configurazione manuale** del tempo di ciclo dell'heartbeat FS ($t_{\text{SNp FS-HBT}}$) considerare:

- se per il tempo di ciclo dell'heartbeat FS viene configurato un valore superiore al valore preimpostato o preconfigurato, si allunga il tempo di riconoscimento di errori/guasti; ovvero se viene superato il tempo massimo di ritardo di trasmissione $t_{\text{DelaySNp RTFN}}$ a causa di un errore/guasto, tale superamento viene riconosciuto solo in seguito e notificato.
- Il tempo di ciclo dell'heartbeat FS configurato manualmente influisce sul calcolo interno del tempo di ciclo base $t_{\text{BasicSNp RTFN}}$. Se il tempo di ciclo dell'heartbeat FS configurato manualmente genera un tempo di ciclo base il cui valore è al di fuori dell'intervallo di valori ammesso, PAS4000 propone in fase di compilazione un valore adeguato per il tempo di ciclo dell'heartbeat FS.

8.9 Modalità di schedulazione SafetyNET p

Mediante la modalità di schedulazione SafetyNET p è possibile condizionare i tempi di ciclo delle connessioni nell'ambito della comunicazione intraprogetto. La modalità di schedulazione SafetyNET p viene configurata nel PAS4000.

La modalità di schedulazione viene configurata per singolo dispositivo. La configurazione della modalità di schedulazione su un dispositivo ha effetto su tutte le connessioni Rx intraprogetto del dispositivo. La configurazione vale per le connessioni intraprogetto sia FS che ST del dispositivo.

Se viene modificata la modalità di schedulazione in un dispositivo, di conseguenza cambia la configurazione SafetyNET p del dispositivo stesso e anche le configurazioni SafetyNET p di tutti i dispositivi che inviano dati al dispositivo (collegamenti Tx intraprogetto).

La modifica della modalità di schedulazione in un dispositivo influisce sul checksum "Progetto dispositivo FS" se la modifica interessa almeno una connessione FS intraprogetto. Si modifica il checksum "Progetto dispositivo FS" sul dispositivo su cui è stata modificata la modalità di schedulazione e sui dispositivi che inviano dati FS al dispositivo.



INFO

La modalità di schedulazione SafetyNET p non influisce sul tempo di attesa minimo FS-SafetyNET p.

Modalità di schedulazione "Riduci tempo di risposta SafetyNET p"

"Riduci tempo di risposta SafetyNET p" è configurato di default.

Questa modalità di schedulazione corrisponde alla configurazione automatica fino alla versione firmware PSS 4000 1.22.x.

Per ridurre il tempo di risposta, il dato in questa modalità di schedulazione viene inviato più frequentemente rispetto nella modalità di schedulazione "Riduci carico di ricezione SafetyNET p".

Tuttavia, in caso di carico elevato di dati, in determinate circostanze i pacchetti di dati potrebbero, lato ricezione, non essere elaborati abbastanza velocemente. In tal caso la parte di sistema interessata rileva lato ricezione un errore di comunicazione.

La modalità di schedulazione "Riduci tempo di risposta SafetyNET p" dovrebbe essere de-selezionata solo se il dispositivo di ricezione è sovraccarico.

Modalità di schedulazione "Riduci carico di ricezione SafetyNET p"

Per poter gestire lato ricezione il carico di dati, il dato in questa modalità di schedulazione viene inviato meno frequentemente rispetto nella modalità di schedulazione "Riduci tempo di risposta SafetyNET p". Tuttavia, il tempo di risposta aumenta in questa modalità di schedulazione.

Nota: Per poter utilizzare questa modalità di schedulazione, nella risorsa ST e nella risorsa FS di un dispositivo può esistere rispettivamente massimo 1 task.

8.10 Rete senza router

Per la realizzazione di una rete SafetyNET p per un progetto è necessario rispettare alcune regole. Se non si utilizza alcun router, vale quanto segue:

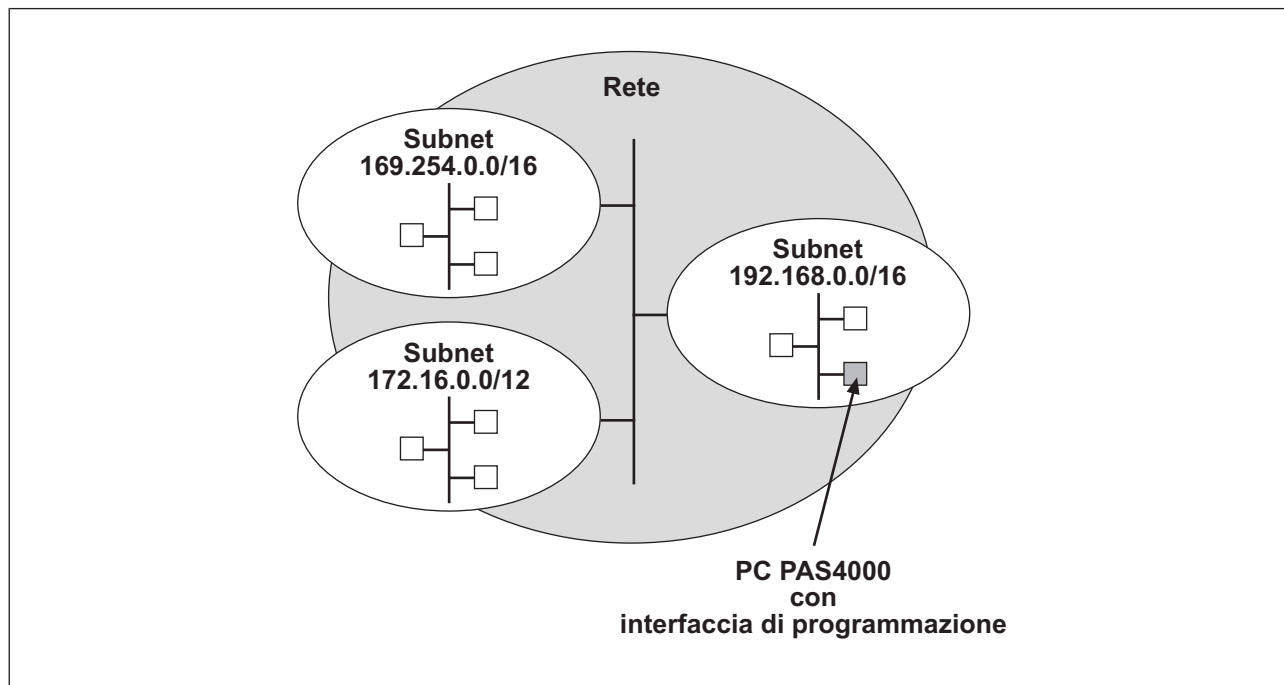


Fig.: Esempio di rete Ethernet senza router

► Scansione

In PAS4000 sono disponibili diverse opzioni per trovare nodi SafetyNET p (ad es. scansione della rete, scansione del progetto).

- Con "Scansione della rete" vengono trovati tutti i dispositivi esclusivi/pronti per il funzionamento con PSS 4000 che si trovano nella rete collegata con la stessa scheda di rete dell'interfaccia di programmazione.
- Con "Scansione del progetto" vengono trovati tutti i dispositivi esclusivi/pronti per il funzionamento con PSS 4000 configurati nel progetto e che si trovano in una rete collegata con la stessa scheda di rete dell'interfaccia di programmazione.

► Denominazione tramite PAS4000

La denominazione può avvenire per i dispositivi trovati anche mediante scansione.

► Scambio dei dati di processo

Perché lo scambio dei dati di processo con i dispositivi PSS 4000 di un progetto possa funzionare, è necessario che essi si trovino nella stessa sottorete. Switch e hub possono essere alternati.

► Altre operazioni on-line

Altre operazioni on-line sono tutte le operazioni on-line esclusa la scansione e la denominazione dei dispositivi, ad es.:

- download di progetto diretto
- diagnostica (elenco di diagnostica, registro di diagnostica)
- debugging (visualizzazione, comando, forzatura delle variabili; indicazione dinamica del programma, ecc.)

Per poter eseguire queste operazioni on-line, l'interfaccia di programmazione del PC PAS4000 deve trovarsi nella stessa sottorete dei dispositivi PSS 4000 del progetto. Switch e hub possono essere alternati.

8.11 Rete con router

Un router collega con Ethernet due diverse reti Ethernet. Poiché una rete Ethernet è caratterizzata dal Net ID (= parte dell'indirizzo IP), è possibile decidere in base al Net ID se il nodo si trovi nella stessa rete Ethernet o se il pacchetto dati debba essere trasmesso a un router.

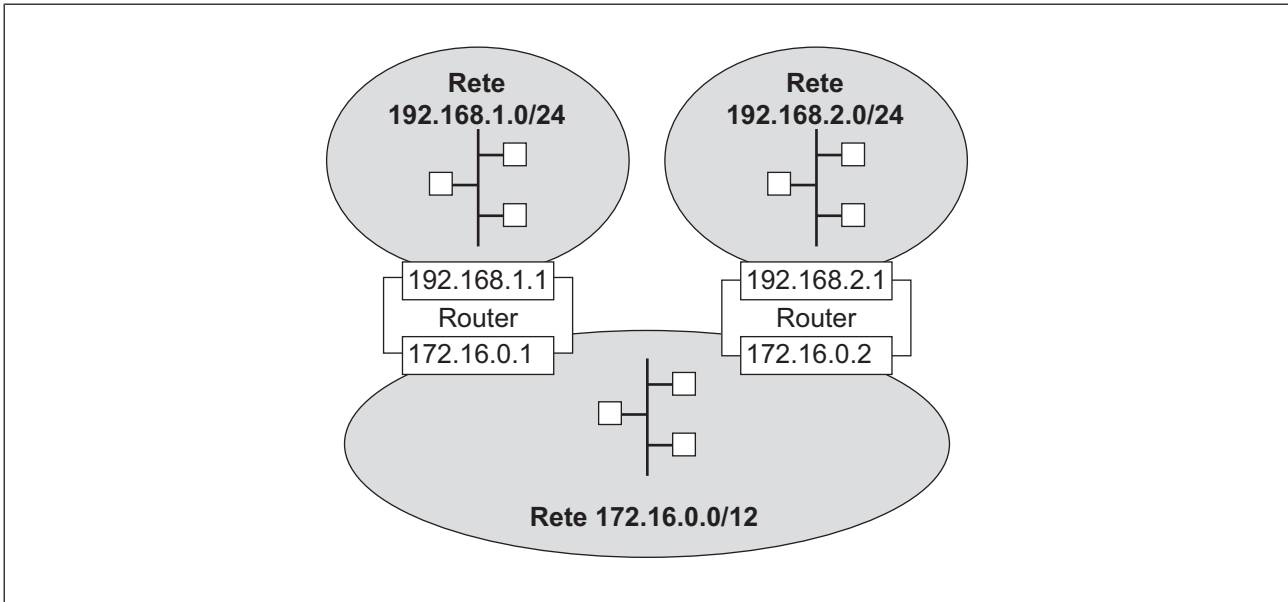


Fig.: Esempio di collegamento di reti Ethernet con router

Se in una rete SafetyNET p vengono utilizzati router, è necessario prestare attenzione a quanto segue:

► **Richieste al router**

In una rete SafetyNET p è possibile utilizzare solo router che supportano una Maximum Transmission Unit (MTU) di min. 302 byte.

► **Scansione**

In PAS4000 sono disponibili diverse opzioni per trovare nodi SafetyNET p (ad es. scansione della rete, scansione del progetto).

Per evitare che la ricerca coinvolga i dispositivi PSS 4000 in tutto il mondo, con PAS4000 la scansione viene eseguita sulla base di un IP multicast (indirizzo multicast 224.0.23.61). L'impostazione predefinita di "Time To Live" (TTL = 1) evita la scansione estesa ai router con PAS4000 (v. [Variabile di sistema PILZ_SNP_MULTICAST_TTL](#) [116]).

► **Denominazione mediante PAS4000**

Se le reti sono collegate tramite router, nell'impostazione predefinita di "Time To Live" (TTL = 1) la denominazione deve avvenire direttamente sulla relativa rete e non a livello centrale (v. [Variabile di sistema PILZ_SNP_MULTICAST_TTL](#) [116]).

► **Scambio dei dati di processo**

Se un router è configurato correttamente (ad es. tabella di routing), lo scambio dei dati di processo funziona anche con dispositivi esclusivi/pronti per il funzionamento con PSS 4000 che dal punto di vista del PC PAS4000 si trovano in una rete dopo il router.

► **Altre operazioni on-line**

Se un router è configurato correttamente (ad es. tabella di routing), le altre operazioni on-line funzionano anche con dispositivi esclusivi/pronti per il funzionamento con PSS 4000

che dal punto di vista del PC PAS4000 si trovano in una rete dopo il router. Tra le altre operazioni on-line sono incluse tutte le operazioni on-line, esclusa la scansione e la denominazione dei dispositivi, ad es.:

- download di progetto diretto
- diagnostica (elenco di diagnostica, registro di diagnostica)
- debugging (visualizzazione, comando, forzatura delle variabili; indicazione dinamica del programma, ecc.)



IMPORTANTE

Attenzione: MS Windows non supporta il routing a "indirizzi IP privati" (Private IPs) in Internet. Gli indirizzi IP privati rientrano negli intervalli indirizzi IP privati e sono stati definiti da IANA nel seguente modo:

- 10.0.0.0 ... 10.255.255.255
10.0.0.0/8: rete privata classe A con subnet mask 255.0.0.0
- 172.16.0.0 ... 172.31.255.255
172.16.0.0/12: rete privata classe B con subnet mask 255.240.0.0
- 192.168.0.0 ... 192.168.255.255
192.168.0.0/16: rete privata classe C con subnet mask 255.255.0.0

8.11.1 Variabile di sistema PILZ_SNP_MULTICAST_TTL

Time To Live (TTL) è un parametro di Internet Protocol (IP). Il TTL può essere utilizzato per determinare la portata dei pacchetti IP.

Ogni router che trasferisce un pacchetto IP dal mittente al destinatario, riduce il valore TTL del pacchetto IP di 1. Un pacchetto IP il cui TTL arriva a 0 non viene inoltrato dal router ed eliminato.

La scansione e la denominazione dei dispositivi vengono eseguite a seconda delle impostazioni del rispettivo TTL responsabile. Il valore TTL per entrambe queste operazioni può essere configurato sul PC PAS4000 tramite la variabile di sistema PILZ_SNP_MULTICAST_TTL.

L'impostazione di PILZ_SNP_MULTICAST_TTL, insieme alla corretta configurazione di un router, è responsabile del fatto che durante la scansione e la denominazione vengano raggiunti i dispositivi PSS 4000 che dal punto di vista del PC PAS4000 si trovano dopo un router.



IMPORTANTE

Attenzione: se $\text{PILZ_SNP_MULTICAST_TTL} > 1$ la scansione estesa ai router permette di accedere ad altre reti. La sicurezza della rete viene messa in pericolo.

Per la configurazione della variabile di sistema PILZ_SNP_MULTICAST_TTL vale quanto segue:

- ▶ TTL predefinita se la variabile di sistema PILZ_SNP_MULTICAST_TTL non è presente: 1
Per evitare che la ricerca coinvolga i dispositivi PSS 4000 in tutto il mondo, l'impostazione predefinita evita la scansione e la denominazione estesa ai router.
Non è necessario creare e configurare la variabile di sistema PILZ_SNP_MULTICAST_TTL se PAS4000 deve utilizzare l'impostazione predefinita. PAS4000 utilizza automaticamente l'impostazione predefinita se la variabile di sistema all'avvio non viene trovata.
- ▶ Le variabili di sistema vengono configurate nel sistema operativo di Windows 10 alla voce **Variabili ambiente**.
Inserire "Variabili ambiente" nel campo di ricerca di Windows e selezionare **Elabora variabili ambiente per questo account**. Nel dialogo è possibile configurare le variabili sia per il proprio account che anche per tutti gli utenti. Per la configurazione delle variabili di sistema per tutti gli utenti sono necessarie le autorizzazioni da amministratore.
- ▶ Configurazione valida per PILZ_SNP_MULTICAST_TTL: un valore intero qualsiasi compreso tra 1 e 64
 - In caso di configurazione non valida (ad es. lettere, il valore non è un numero intero) per PILZ_SNP_MULTICAST_TTL viene utilizzata l'impostazione predefinita.
 - Se viene configurato un valore > 64 , per PILZ_SNP_MULTICAST_TTL viene utilizzato il valore 64.
- ▶ La creazione/modifica della variabile di sistema PILZ_SNP_MULTICAST_TTL diventa effettiva al riavvio del PC PAS4000.



IMPORTANTE

Se il server OPC è installato sullo stesso PC di PAS4000, all'installazione della variabile di sistema PILZ_SNP_MULTICAST_TTL il server OPC imposta il valore su 64.

8.12 SafetyNET p via WLAN

In linea di principio è possibile implementare SafetyNET p in una rete wireless in base allo standard WLAN. Non è tuttavia consigliabile sostituire una rete cablata con una WLAN senza eseguire preliminarmente svariate analisi e implementare misure di supporto supplementari. Bisogna soprattutto tenere in considerazione che una rete WLAN che impiega un protocollo di sicurezza non è adatta per tutte le applicazioni.

SafetyNET p è dotata di un canale dati sicuro per dati di sicurezza (comunicazione FS). Gli errori di trasmissione nella comunicazione FS vengono immancabilmente rilevati da SafetyNET p e la parte di sistema passa nel corrispondente stato operativo. Se SafetyNET p è implementata in una WLAN con ridotta disponibilità in termini di trasmissione, è possibile che ricorrenti anomalie nella comunicazione WLAN determinino la disattivazione della comunicazione FS.

Prestare attenzione a quanto segue:

- ▶ Prima di installare una WLAN è opportuno fare eseguire un'analisi dettagliata on-site da un esperto. Tale analisi ha lo scopo di chiarire se sia possibile una trasmissione radio stabile e sufficientemente priva di anomalie e interferenze. Si dovrebbe quindi testare principalmente la disponibilità della trasmissione wireless. In fase di analisi deve essere riservata particolare attenzione alla disponibilità nelle aree e superfici di ricezione.
- ▶ Come router WLAN implementare, se possibile, sempre dispositivi che siano adatti alla trasmissione di protocolli sicuri. È questo ad esempio il caso di dispositivi che operano con qualità del segnale elevata e costante e con connessioni WLAN che eseguono un protocollo "seamless redundancy" (ad es. PRP).
- ▶ Utilizzare possibilmente la versione protocollo 2 di SafetyNET p. Quest'ultima rappresenta un beneficio e un vantaggio in quanto sempre più spesso è possibile si verifichino anomalie di comunicazione nelle connessioni WLAN. Tale versione supporta il ripristino della comunicazione FS a seguito di un'anomalia nella comunicazione (vedi [Versione 2 del protocollo SNp: Anomalie della comunicazione e ripristino della comunicazione FS](#) [99]).
- ▶ Anche se per la versione protocollo 2 di SafetyNET p viene ripristinata la comunicazione FS dopo avere eliminato la causa dell'anomalia, in talune circostanze le anomalie possono impattare in modo considerevole la disponibilità di un dispositivo PSS 4000. Considerare che, durante un'anomalia, vengono utilizzati i valori sostitutivi con Valid-Bit = FALSE per i dati di processo interessati. Ne potrebbe conseguire che le uscite hardware coinvolte passino in stato sicuro. Il programma applicativo dovrebbe essere predisposto in modo tale da reagire a questi possibili danni, ad esempio trasmettendo i dati in uscita almeno il doppio delle volte.
- ▶ Poiché una WLAN dispone spesso di una banda più limitata e di una latenza più elevata rispetto a una rete cablata, il tempo di ciclo task di un trasferimento dati via WLAN deve avere un valore maggiore rispetto alla corrispondente rete cablata.

Nel caso specifico può significare che:

per potere evitare interruzioni nella trasmissione dei dati via WLAN è necessario incrementare il tempo di ciclo di SafetyNET p ($t_{\text{SNp RTFN}}$). Il tempo di ciclo di SafetyNET p non può tuttavia essere configurato direttamente in un progetto PSS 4000. È possibile influirvi solo indirettamente mediante i tempi di ciclo task.

Se il tempo di ciclo di SafetyNET p risultasse maggiore del tempo di ciclo determinato del bus interno (t_{MBUS}), i dati I/O del bus interno di un sistema di controllo non devono essere

attribuiti direttamente alle variabili PI di moduli di un altro sistema di controllo. La mappatura I/O deve essere eseguita esclusivamente tra variabili PI dei due sistemi di controllo. Mediante i tempi di ciclo task (t_{Task}) dei moduli è quindi possibile incrementare indirettamente il tempo di ciclo di SafetyNET p. Ulteriori informazioni sono disponibili in [Effetti sui tempi di intervento](#)  460].

8.13 Ottimizzazione della disponibilità di SafetyNET p

SafetyNET p è un protocollo di comunicazione basato su Ethernet. In linea di principio è possibile gestire l'ambito dell'automazione (funzioni relative alle macchine e a livello di campo) nella stessa rete come si è soliti fare con una rete aziendale (ambito office, tecnica, logistica) anch'essa basata su Ethernet. Tuttavia, per molte ragioni è altamente sconsigliato mescolare i due ambiti.

Al di là dei possibili problemi di sicurezza, è necessario rispettare i diversi requisiti di comunicazione rilevanti per ciascun ambito. Se ad es. in ambito office è tipico dover gestire elevati volumi di dati, nell'ambito dell'automazione risulta decisiva principalmente la funzione real-time.

Poiché in Ethernet il carico di rete aumenta con ciascun nodo e i dispositivi office solitamente generano un carico di rete maggiore rispetto ai dispositivi di automazione, i due ambiti devono restare separati. A questo scopo sono disponibili diverse strategie conosciute, ad es. la separazione fisica di entrambi gli ambiti o la suddivisione della rete in segmenti.

La struttura di una rete con SafetyNET p richiede il rispetto di una procedura particolarmente accurata già in fase di progettazione. Per limitare il carico di rete e quindi aumentare la disponibilità è opportuno sviluppare adeguate strategie in particolare per quanto riguarda i seguenti requisiti:

- ▶ limitazione dell'ambito dell'automazione (SafetyNET p) quando questo deve essere integrato nella rete aziendale (ambito office).
- ▶ rimozione dall'ambito dell'automazione (SafetyNET p) dei dispositivi che generano un elevato carico di rete in maniera permanente o sporadica. Se non fosse possibile, a questi dispositivi devono quantomeno essere apportate limitazioni in modo che il loro carico di rete non abbia effetto in SafetyNET p.

Appartengono a questo tipo di dispositivi:

- stampanti
- videocamere
- dispositivi che generano frequentemente telegrammi broadcast o multicast



INFO

Per aumentare la disponibilità di un sistema di controllo, si consiglia di non utilizzare dispositivi che generano un elevato carico di rete in maniera permanente o sporadica nella stessa rete del sistema di controllo stesso. In casi estremi il carico di rete di questi dispositivi può provocare gravi anomalie FS (v. [Stato operativo "Grave anomalia FS"](#) [346]).

Il mancato rispetto di questa indicazione non influisce sul funzionamento sicuro del sistema di controllo.

8.14 Impedire lo scambio di dati in progetti con nome identico

Lo scambio di dati tra progetti PSS 4000 è consentito solo in caso di comunicazione SNp interprogetto. In questo tipo di comunicazione PASconnect impedisce che i progetti PSS 4000 abbiano nomi identici.

Tuttavia, può accadere che progetti PSS 4000 tra cui non vengono scambiati dati e nei quali vengono elaborati i dati FS abbiano nomi progetto identici. Se tali progetti vengono impiegati nella stessa rete SafetyNET p, PSS 4000 non è in grado di impedire collegamenti incrociati durante lo scambio dei dati senza l'ausilio di misure supplementari.

Utilizzare progetti PSS 4000 con nomi identici e che elaborano dati FS in reti SafetyNET p chiuse. Una rete SafetyNET p si considera “chiusa” quando esiste la certezza che nessun traffico dati ha luogo al di fuori dei suoi confini.



INFO

Se **non** è possibile stabilire con assoluta certezza che i progetti PSS 4000 si trovano in reti SafetyNET p chiuse, i progetti non possono avere nomi identici. Rinominare i progetti.

9 Comunicazione esterna

9.1 Procedure di trasmissione per comunicazione esterna

Per comunicazione esterna si intende lo scambio di dati, ovvero i dati di uscita (dati O esterni) vengono trasmessi da un progetto PSS 4000 e i dati di ingresso (dati esterni I) vengono ricevuti dal progetto stesso. Possono essere utilizzate diverse procedure di trasmissione per la comunicazione. La procedura di trasmissione supportata da un dispositivo PSS 4000 dipende dal dispositivo stesso. Le indicazioni al riguardo sono riportate nelle istruzioni per l'uso del dispositivo PSS 4000 utilizzato.

Le procedure di trasmissione per comunicazione esterna si suddividono in "Fieldbus" e "Collegamenti IP".

9.1.1 Fieldbus

Per "Fieldbus" si intendono i fieldbus industriali con protocollo standard o a norma (ad es. PROFIBUS-DP). Per la comunicazione esterna tramite fieldbus, un dispositivo PSS 4000 deve disporre della parte di sistema corrispondente (ad es. parte di sistema PROFIBUS-DP slave). Il collegamento fisico dipende dal fieldbus e viene stabilito tramite interfacce definite.

9.1.2 Collegamenti IP

La denominazione "Collegamenti IP" comprende protocolli e relazioni di comunicazione il cui indirizzamento avviene tramite indirizzi IP (Modbus/TCP, Raw UDP, Raw UDP). Per questo tipo di comunicazione esterna, un dispositivo PSS 4000 deve essere dotato della parte di sistema "Collegamenti IP". Il collegamento fisico viene stabilito tramite un'interfaccia Ethernet.



IMPORTANTE

Per quanto riguarda il **numero max. di collegamenti IP** vale quanto segue: Il numero massimo di collegamenti IP che può essere gestito su un dispositivo PSS 4000 con parte di sistema "Collegamenti IP" dipende dal tipo di dispositivo.

Tuttavia, la parte di sistema "Collegamenti IP" può gestire in totale max. 32 collegamenti IP. Questo limite massimo è valido anche quando la parte di sistema "Collegamenti IP" viene gestita mediante diversi protocolli o relazioni di comunicazione.

I collegamenti SafetyNET p **non** vengono gestiti dalla parte di sistema "Collegamenti IP" e pertanto non influenzano questo limite massimo.

**IMPORTANTE**

Se non è possibile stabilire un collegamento IP al primo tentativo di inizializzazione, oppure se un collegamento IP viene interrotto, la nuova inizializzazione non viene eseguita immediatamente.

Questo è dovuto al fatto che i collegamenti IP vengono inizializzati in modo successivo. L'intervallo di tempo che trascorre tra le singole procedure di inizializzazione è un multiplo del divisore comune più grosso del tempo di ciclo (t_{ExtCo}) dei singoli collegamenti IP. A seconda di questo intervallo, può trascorrere parecchio tempo prima che tutti i collegamenti IP vengano ripristinati.

Particolarità per la comunicazione esterna tramite UDP

PSS 4000 mette a disposizione due diverse procedure della comunicazione esterna mediante UDP.

- Raw UDP
- Comunicazione UDP tramite moduli

Per entrambe le opzioni è necessaria la parte di sistema "collegamenti IP". La comunicazione mediante Raw UDP è soggetta alle regole per i collegamenti IP, mentre la comunicazione UDP mediante moduli è soggetta a regole separate.

La seguente tabella contiene una comparazione delle caratteristiche più importanti:

Raw UDP	Comunicazione UDP tramite moduli
Necessario dispositivo PSS 4000 con parte di sistema "collegamenti IP"	
Effetto sul limite superiore di max. 32 collegamenti IP in totale	- - -
Trasmissione dati ciclica con t_{ExtCo}	Trasmissione dati controllata mediante il programma applicativo
Configurazione dei collegamenti in PAS4000	Configurazione dei moduli del sistema di controllo PSS 4000
- - -	Impiego dei moduli del sistema di controllo di PSS 4000 sulla risorsa ST e/o sulla risorsa FS
Trasmissione dati mediante collegamenti con lunghezza dati configurata (= lunghezza dati fissa)	Possibilità di configurare la lunghezza dati al modulo del sistema di controllo di PSS 4000; possibilità di trasmettere dati con lunghezza dati variabile
Collegamenti UDP possibili: ► Unicast (collegamento 1:1) ► Broadcast (collegamento 1:"tutti") ► Multicast (collegamento 1:n)	Collegamenti UDP possibili: ► Unicast (collegamento 1:1; tipo di collegamento preferibile) ► Broadcast (collegamento 1:"tutti") ► Multicast (collegamento 1:n; solo invio)
Mappatura IO necessaria in PAS4000	Inserimento dati I/O nei moduli del sistema di controllo di PSS 4000

9.2 Modbus/TCP

Modbus è un fieldbus aperto standard realizzato dall'organizzazione utenti MODBUS-IDA.

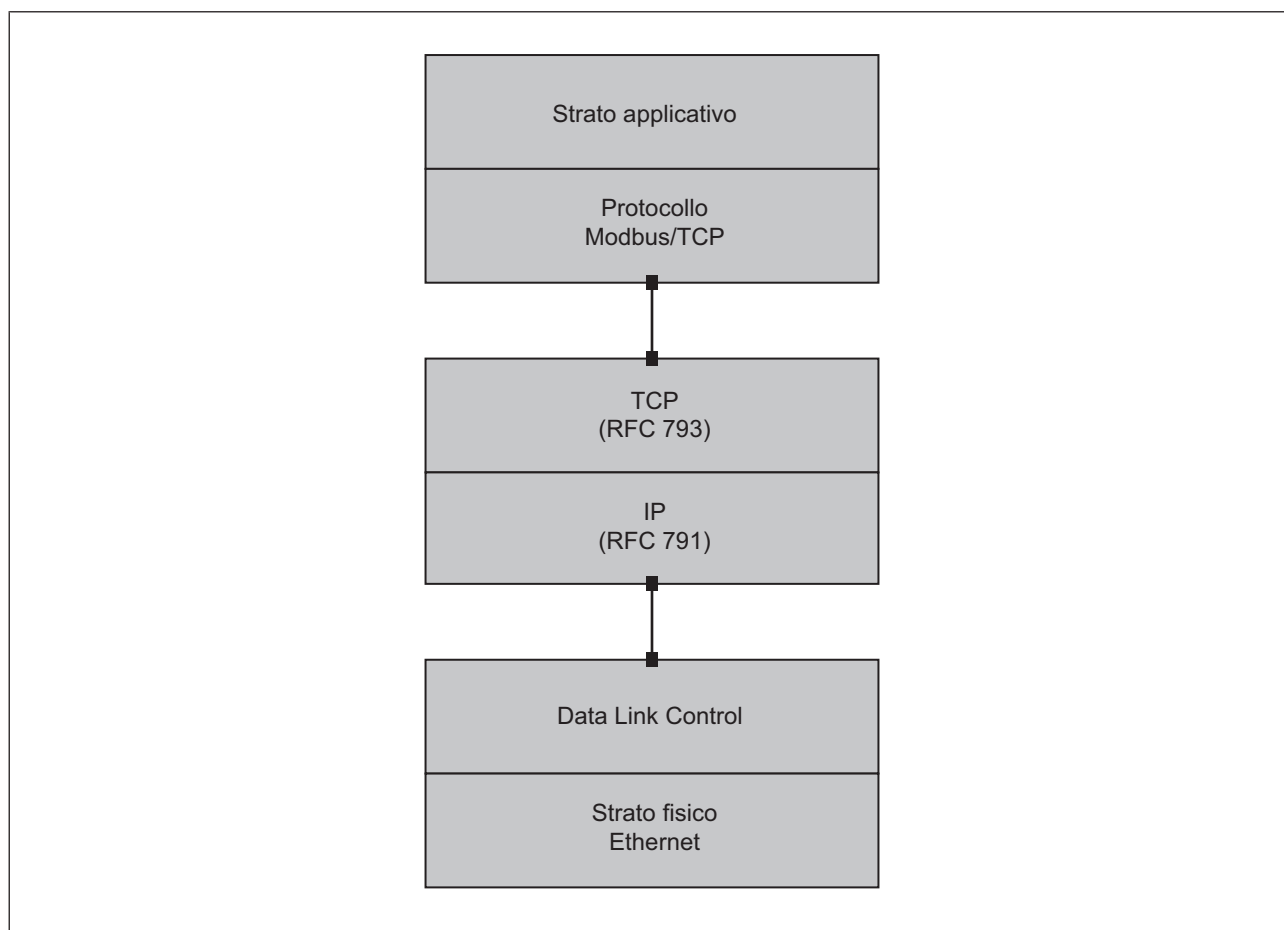


Fig.: Comunicazione di un dispositivo PSS 4000 via Modbus/TCP

Modbus/TCP è un protocollo basato su Industrial Ethernet (TCP/IP via Ethernet) e fa parte dei protocolli con comunicazione client/server. La trasmissione dei dati avviene tramite un meccanismo "request/response" con l'ausilio di "Function Codes" (FC).

Modbus/TCP si attiva a seguito di avvenuta connessione, cioè prima di trasmettere dati tramite Modbus/TCP è necessario stabilire un collegamento tra due nodi Modbus/TCP. Una volta stabilito il collegamento, il richiedente viene identificato come "client". Il partner di comunicazione con il quale il client instaura il collegamento viene identificato come "server". Durante la configurazione di un collegamento, tra le varie opzioni si definisce anche se il collegamento stesso all'interno di un dispositivo assume il ruolo di "client" oppure di "server". Il ruolo server/client è pertanto valido solo per il collegamento utilizzato.

Lo scambio di dati via Modbus/TCP nel sistema di automazione PSS 4000 può essere utilizzato per applicazioni non di sicurezza.

9.2.1 Parte di sistema "Collegamenti IP"

Nel sistema di automazione PSS 4000 la comunicazione esterna via Modbus/TCP è possibile con tutti i dispositivi PSS 4000 che dispongono della parte di sistema "Collegamenti IP". La parte di sistema "Collegamenti IP" di un dispositivo PSS 4000 gestisce tutte le funzioni necessarie alla comunicazione, tra cui ad es.:

- ▶ gestione dei collegamenti Modbus/TCP
(v. [Collegamenti Modbus/TCP](#)  126)
- ▶ gestione degli ambiti dati Modbus/TCP
(v. [Ambiti dati Modbus/TCP](#)  127)
- ▶ supporto dei function code
(v. [Function Codes](#)  128)
- ▶ scambio di dati via Modbus/TCP
(v. [Scambio di dati via Modbus/TCP](#)  130)

9.2.2 Collegamenti Modbus/TCP

La parte di sistema "Collegamenti IP" di un dispositivo PSS 4000 gestisce i collegamenti Modbus/TCP configurati per il dispositivo stesso. La configurazione del collegamento avviene nell'editor dei collegamenti IP di PAS4000.

Per un dispositivo PSS 4000 è possibile configurare più collegamenti Modbus/TCP (v. [Limiti della trasmissione dati](#) [133]). Nella configurazione dei collegamenti è possibile configurare il ruolo di client o di server di un collegamento. Se per un collegamento viene configurato il ruolo di client, dal punto di vista del dispositivo PSS 4000 si parla di un "collegamento client", in caso contrario di "Collegamento server".

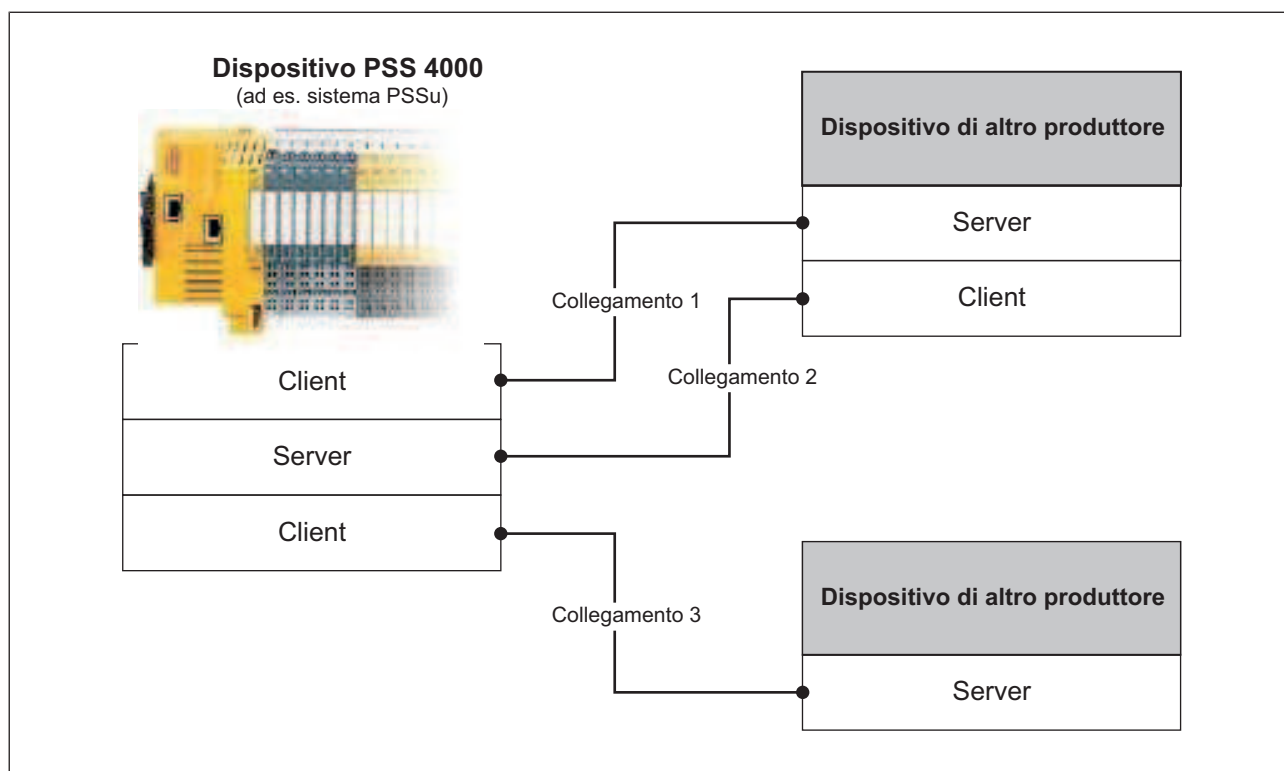


Fig.: mappatura dei ruoli con collegamenti Modbus/TCP (esempio)

Per lo scambio dei dati tramite un collegamento Modbus/TCP è necessario definire i numeri delle porte. I collegamenti server di un dispositivo esclusivo PSS 4000 utilizzano come impostazione predefinita la porta 502. E' possibile configurare un altro numero di porta.



INFO

Alle applicazioni note (ad es. Telnet) vengono assegnati numeri di porte fissi, cui ogni applicazione può fare riferimento durante la trasmissione dei dati. L'ambito 0 ... 1023 include numeri di porte riservati. Questi non possono essere utilizzati per applicazioni proprie in nessun caso. La lista completa dei numeri di porte riservati e dei rispettivi servizi sono elencati in RFC 1700.

I dispositivi esclusivi PSS 4000 utilizzano la trasmissione ciclica dei dati di invio e di ricezione. Durante la trasmissione ciclica, il collegamento tra client e server rimane permanente.

9.2.3 Campi dati Modbus/TCP (collegamenti server)

La parte di sistema "Collegamenti IP" di un dispositivo PSS 4000 supporta i seguenti campi dati Modbus/TCP per collegamenti server:

Ambito dati	Sintassi Modbus	Esempio
Coils (Bit) 0x00000 ... 0x65535 [read/write]	0x[xxxxx]	0x05888
Discrete Inputs (Bit) 1x00000 ... 1x65535 [read only]	1x[xxxxx]	1x05888
Input Register (Wort/16 Bits) 3x00000 ... 3x65535 [read only]	3x[xxxxx]	3x05888
Holding Register (Wort/16 Bits) 4x00000 ... 4x65535 [read/write]	4x[xxxxx]	4x05888



INFO

La parte di sistema "Collegamenti IP" di un dispositivo PSS 4000 inizia l'indirizzamento degli ambiti dati Modbus/TCP con "0". Per dispositivi di altri produttori l'indirizzamento può iniziare con "1".

Fare riferimento alle istruzioni per l'uso dei rispettivi produttori.

9.2.4 Function Codes (collegamenti client)

La parte di sistema "Collegamenti IP" di un dispositivo PSS 4000 supporta i seguenti function code (FC) per collegamenti client:

Function Code	Funzione	
FC 01	Read Coils	Il client di un collegamento legge i dati bit del server del collegamento, lunghezza dati ≥ 1 bit, ad es. ingressi digitali (dati ricevuti da 0x)
FC 02	Read Discrete Input	Il client di un collegamento legge i dati bit del server del collegamento, lunghezza dati ≥ 1 bit, ad es. ingressi digitali (dati ricevuti da 1x)
FC 03	Read Holding Register	Il client di un collegamento legge i dati word del server del collegamento, lunghezza dati ≥ 1 word, ad es. ingressi analogici, ingressi contatore (dati ricevuti da 4x)
FC 04	Read Input Register	Il client di un collegamento legge i dati word del server del collegamento, lunghezza dati ≥ 1 word, ad es. ingressi analogici, ingressi contatore (dati ricevuti da 3x)
FC 05	Write Single Coil	Il client del collegamento scrive su un dato bit nel server del collegamento, lunghezza dati = 1 bit, ad es. ingresso digitale (dati inviati a 0x)
FC 06	Write Single Register	Il client del collegamento scrive su un dato word nel server del collegamento, lunghezza dati = 1 word, ad es. uscita analogica, uscita contatore (dati inviati a 4x)
FC 15	Write Multiple Coils	Il client del collegamento scrive su più dati bit nel server del collegamento, lunghezza dati > 1 bit, ad es. uscite digitali (dati inviati a 0x)
FC 16	Write Multiple Registers	Il client del collegamento scrive su più dati word nel server del collegamento, lunghezza dati > 1 word, ad es. ingressi analogici, ingressi contatore (dati inviati a 4x)
FC 23	Read/Write Multiple Registers	Il client di un collegamento legge e scrive più dati word all'interno di un telegramma (ricezione dati da 4x e invio dati a 4x)



INFO

Per ogni collegamento client è necessario configurare un function code. Ciò avviene nell'editor dei collegamenti IP di PAS4000.

9.2.5 Correlazione tra Function Codes e campi dati Modbus/TCP

Per i collegamenti client vale la seguente mappatura tra function code e campi dati Modbus/TCP:

Ambito dati (indirizzo remoto)	Invio (client)		Ricezione (client)
0x Coil (bit)	Lunghezza dati	Codice funzione	Codice funzione
	= 1 bit	FC = 05 (Write Single Coil)	FC = 01 (Read Coils)
	> 1 bit	FC = 15 (Write Multiple Coils)	
1x Discrete Inputs (Bit)	---		FC = 02 (Read Discrete Inputs)
3x Input Register (Wort)	---		FC = 04 (Read Input Register)
4x Holding Register (Wort)	Lunghezza dati	Codice funzione	FC = 03 (Read Holding Registers)
	= 1 word	FC = 06 (Write Single Register)	
	> 1 word	FC = 16 (Write Multiple Registers)	
Nel caso in cui, sia per i dati di invio che di ricezione, sia disponibile una voce, viene utilizzato il codice funzione FC = 23 (Read/Write Multiple Registers).			

9.2.6 Scambio di dati tramite Modbus/TCP

La trasmissione dei dati inizia sempre su richiesta del client del collegamento. Per un collegamento client è possibile definire la direzione del flusso di dati (invio/ricezione) e l'ambito dati (Coils, Discrete Inputs, Input Registers, Holding Register) grazie al function code stabilito durante la configurazione del collegamento stesso. Durante la configurazione è possibile definire anche la lunghezza dei dati.

9.2.6.1 Invio e ricezione dati

Durante l'invio, il client del collegamento invia dati ad un campo dati del server del collegamento. Questa operazione viene detta anche "Scrittura dati". Perché ciò possa accadere, sul dispositivo con ruolo di client è necessario configurare la destinazione per cui vengono definiti i dati.

Durante la ricezione il client di un collegamento richiede dati che si trovano in un campo dati del server del collegamento e li riceve. Questa operazione viene detta anche "Lettura dati". Perché ciò possa accadere, sul dispositivo con ruolo di client è necessario configurare la sorgente da cui hanno origine i dati.

Dal punto di vista del sistema di automazione PSS 4000 i dati ricevuti vengono denominati dati I esterni, e i dati inviati dati O esterni (v. [Validità dei dati di processo](#) [📖 279]).

Attenzione: assicurarsi che l'ambito dati corrispondente (destinazione, sorgente) sia disponibile sul server (v. [Tabella di mappatura del server](#) [📖 131]).

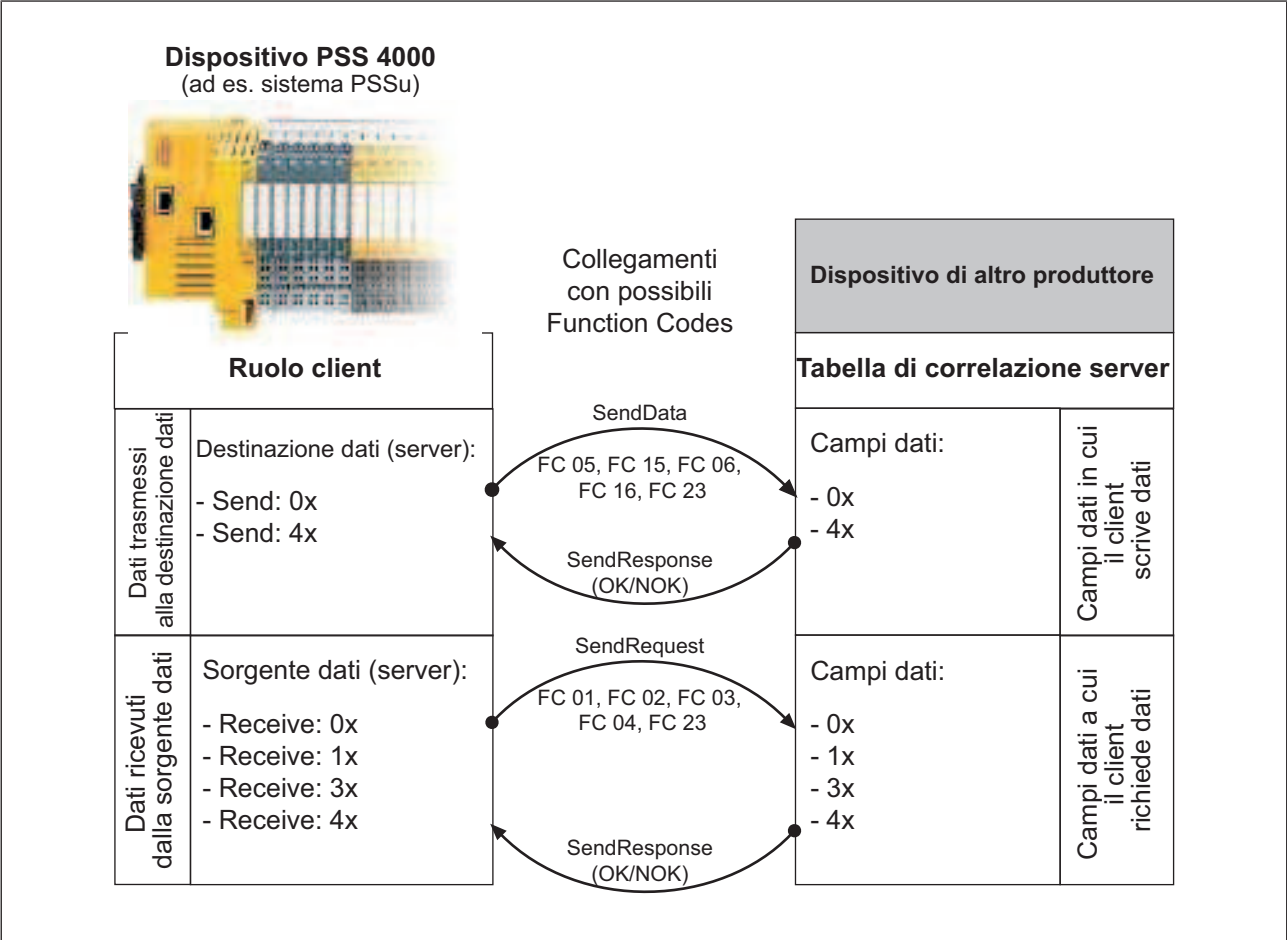


Fig.: Dispositivo PSS 4000 con parte di sistema "Collegamenti IP" e ruolo client per collegamenti (principio)

9.2.6.2 Tabella di correlazione server

Perché il client di un collegamento possa inviare dati al server e ricevere dati dal server stesso, è necessario che sul server siano configurati i relativi campi dati.

Per i collegamenti server, questo avviene mediante la configurazione di una tabella di mappatura server durante la configurazione del collegamento.

A questo proposito vale quanto segue:

- il client di un collegamento scrive dati nell'ambito dati write della tabella di mappatura server (0xWrite, 4xWrite).
- Il client di un collegamento richiede i dati dall'ambito dati read della tabella di mappatura server (0xRead, 1x, 3x, 4xRead).

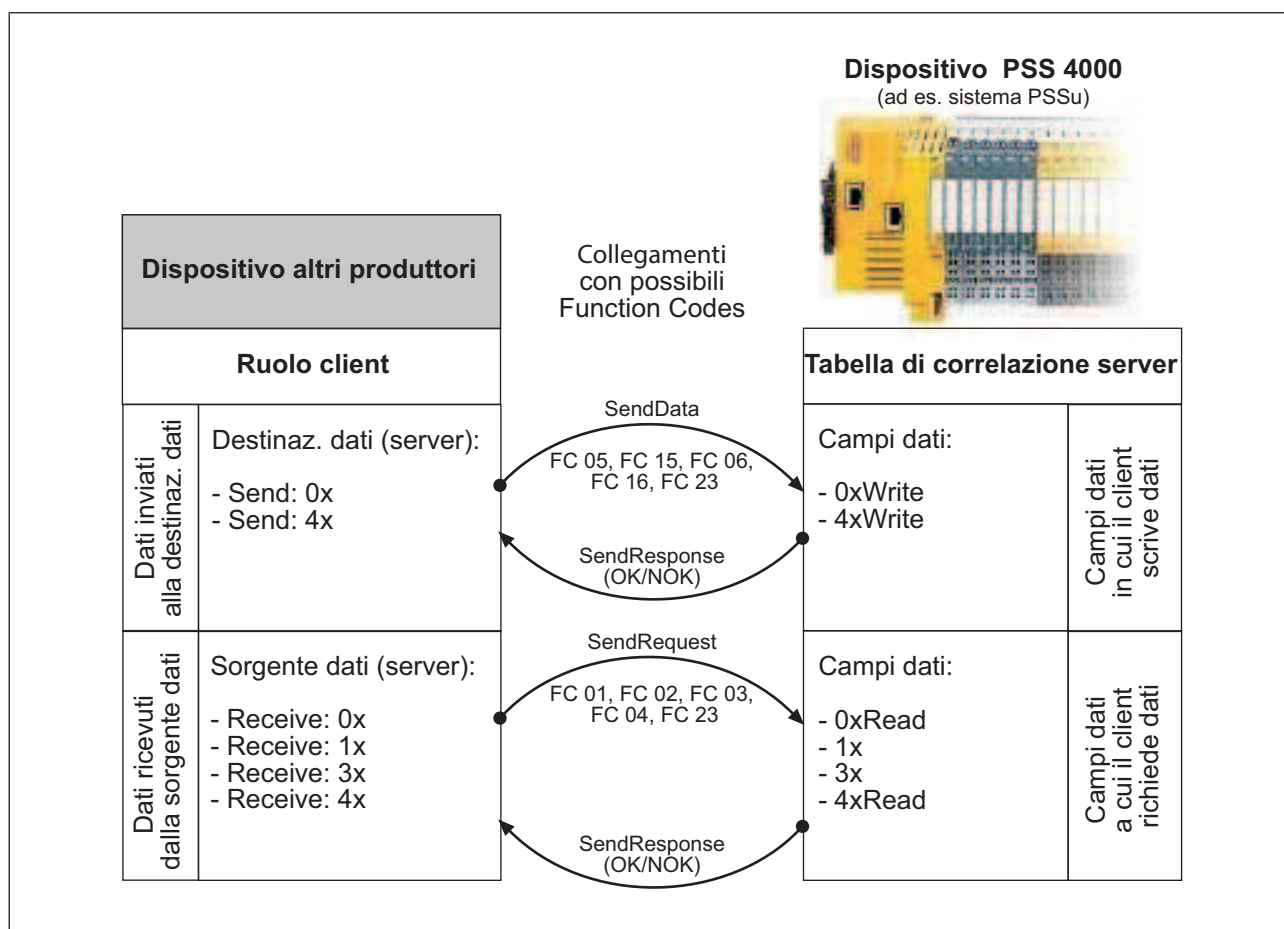


Fig.: Dispositivo PSS 4000 con parte di sistema "Collegamenti IP" e ruolo server per collegamenti (principio)

Limiti della configurazione di una tabella di mappatura server in PAS4000

Ogni campo dati può essere dotato di un indirizzo di start compreso nel campo 0 ... (65536 – lunghezza dati) e una lunghezza massima dei dati di 8000:

Campo dati	Indirizzo iniziale	Lunghezza dati
0xRead	0 ... (65536 – lunghezza dati)	1 ... 8000
0xWrite		
1x		
3x		
4xRead		
4xWrite		

Esempio di struttura di una tabella di mappatura server in PAS4000:

Campo dati	Indirizzo iniziale	Lunghezza dati
0xRead	0	4
0xWrite	100	4
1x	0	0
3x	0	0
4xRead	0	2
4xWrite	100	2

9.2.7 Limiti della trasmissione dati

Num. max. di collegamenti Modbus/TCP

Il numero massimo di collegamenti Modbus/TCP (collegamenti client e/o server) dipende dal tipo di dispositivo. Le indicazioni al riguardo sono riportate nelle istruzioni per l'uso del dispositivo PSS 4000 utilizzato.

Rispettare anche il limite superiore generale dei collegamenti 32 IP per un dispositivo PSS 4000.



IMPORTANTE

Per quanto riguarda il **numero max. di collegamenti IP** vale quanto segue: Il numero massimo di collegamenti IP che può essere gestito su un dispositivo PSS 4000 con parte di sistema "Collegamenti IP" dipende dal tipo di dispositivo.

Tuttavia, la parte di sistema "Collegamenti IP" può gestire in totale max. 32 collegamenti IP. Questo limite massimo è valido anche quando la parte di sistema "Collegamenti IP" viene gestita mediante diversi protocolli o relazioni di comunicazione.

I collegamenti SafetyNET **non** vengono gestiti dalla parte di sistema "Collegamenti IP" e pertanto non influenzano questo limite massimo.

Limiti dei collegamenti client

Per i collegamenti client, la lunghezza massima dei dati per ogni telegramma è limitata. La seguente tabella contiene indicazioni sulla lunghezza dati massima consentita per telegramma:

trasmissione dati		Lunghezza dati per telegramma
Lettura dati (bit)	FC 01 (Read Coils)	da 1 a max. 2000
	FC 02 (Read Discrete Inputs)	
Lettura dati (bit)	FC 05 (Write Single Coil)	1 bit
	FC 15 (Write Multiple Coils)	da 1 a max. 1968
Lettura dati (word)	FC 03 (Read Holding Registers)	da 1 a max. 125
	FC 04 (Read Input Register)	
Scrittura dati (word)	FC 06 (Write Single Register)	1 word
	FC 16 (Write Multiple Registers)	da 1 a max. 123 word
Lettura e scrittura dati (word)	FC23 (Read/Write Multiple Registers)	Lettura da 1 a max. 125 word Scrittura da 1 a max. 121 word

FC 03, FC 04 ed FC 16 supportano la trasmissione dei dati con telegrammi multipli. Se la trasmissione dei dati con FC 03, FC 04 oppure FC 16 supera la lunghezza dati massima supportata per telegramma, i dati vengono suddivisi in più telegrammi. La seguente tabella contiene indicazioni relative alla lunghezza dei dati per la trasmissione con telegrammi multipli:

Trasmissione con telegrammi multipli		Lunghezza dati
Lettura dati (word)	FC 03 (Read Holding Registers)	da 126 a max. 2000 word
	FC 04 (Read Input Register)	
Scrittura dati (word)	FC 16 (Write Multiple Registers)	da 124 a max. 2000 word

La trasmissione con telegrammi multipli può essere influenzata dalla configurazione di un collegamento client in PAS4000. Per la trasmissione con telegrammi multipli, infatti, è necessario configurare se viene inviato un telegramma (parziale) per ogni ciclo di collegamento e se è necessario attendere "Response" dopo l'invio di un telegramma (parziale) prima di poter inviare anche il telegramma (parziale) successivo. In caso contrario, in un ciclo di collegamento prima vengono inviati tutti i telegrammi (parziali) uno dopo l'altro, senza attendere la relativa "Response". Le "Response" dei telegrammi (parziali) vengono riunite solo al termine della trasmissione, il che può portare a un'ottimizzazione della trasmissione dei dati.



INFO

I dispositivi di altri produttori utilizzati come partner di comunicazione possono presentare limiti diversi in relazione alla lunghezza dei dati. Fare riferimento alle indicazioni riportate nelle istruzioni per l'uso del dispositivo utilizzato.

9.2.8 Dati I/O di Modbus/TCP

La parte di sistema "Collegamenti IP" permette ad un dispositivo PSS 4000 di scambiare dati I/O via Modbus/TCP con dispositivi di altri produttori. Perché ciò avvenga, è necessario assegnare i dati I/O ai relativi campi dati Modbus/TCP per mezzo dell'editor di mappatura I/O di PAS4000.

Mappatura I/O di campi dati Modbus/TCP

La mappatura I/O stabilisce quale origine dei dati debba inviare dati a quale ricevitore di dati.

Possibile mappatura I/O per campi dati Modbus/TCP:

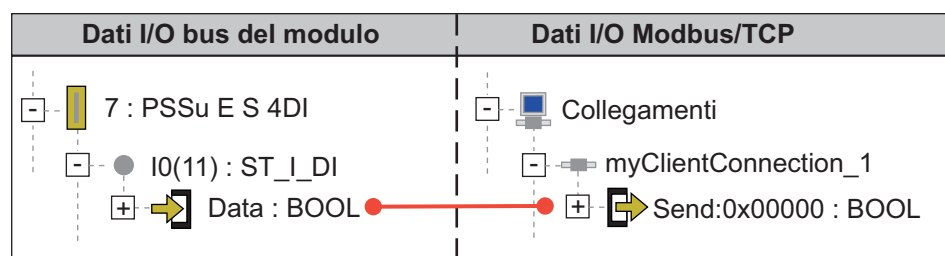
Mappatura I/O		su Modbus/TCP			
		Ruolo client		Ruolo server (tabella di mappatura server)	
		Campo dati send (0x, 4x)	Campo dati receive (0x, 1x, 3x, 4x)	Campo dati read (0x, 1x, 3x, 4x)	Campo dati write (0x, 4x)
del bus interno	Dato I (ad es. ingresso HW)	◆	---	◆	---
	Dato O (ad es. uscita HW)	---	◆	---	◆
di variabili PI	Variabile I-PI	---	◆	---	◆
	Variabile O-PI	◆	---	◆	---

- ◆ Mappatura I/O possibile
 --- Mappatura I/O impossibile

Esempi

Mappatura I/O per ruoli client

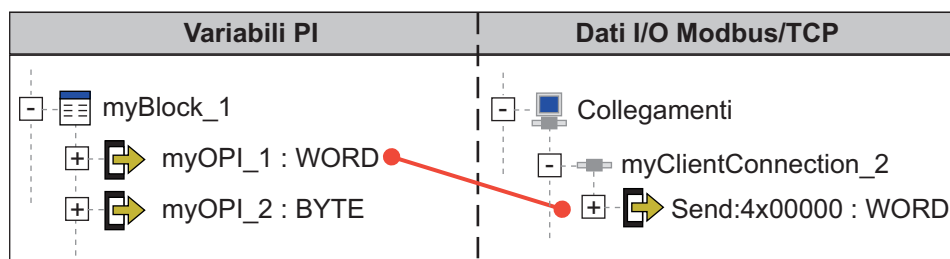
- ▶ Il segnale di ingresso di un ingresso hardware deve essere inviato via collegamento Modbus/TCP al dispositivo di un altro produttore.
 - Direzione flusso di dati: Ingresso hardware -> Modbus/TCP
 - Function code utilizzato: FC05/FC15 (invio)
 - Possibile mappatura I/O (esempio):



●●● Correlazione I/O

- Il contenuto di una variabile O-PI del programma applicativo deve essere inviato via collegamento Modbus/TCP al dispositivo di un altro produttore.

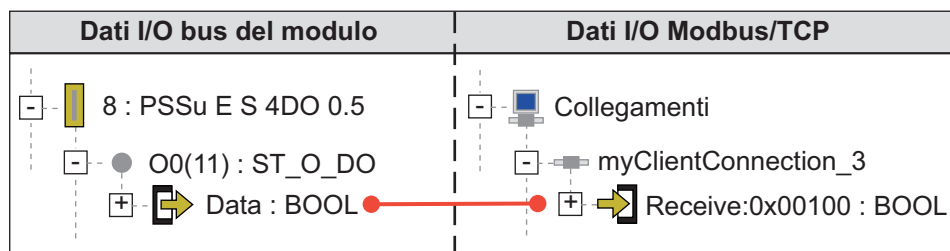
- Direzione flusso di dati: Variabile O-PI -> Modbus/TCP
- Function code utilizzato: FC06/FC16/FC23 (invio)
- Possibile mappatura I/O (esempio):



Correlazione I/O

- l'uscita hardware di un sistema PSSu deve essere controllata mediante il dispositivo di un altro produttore via collegamento Modbus/TCP .

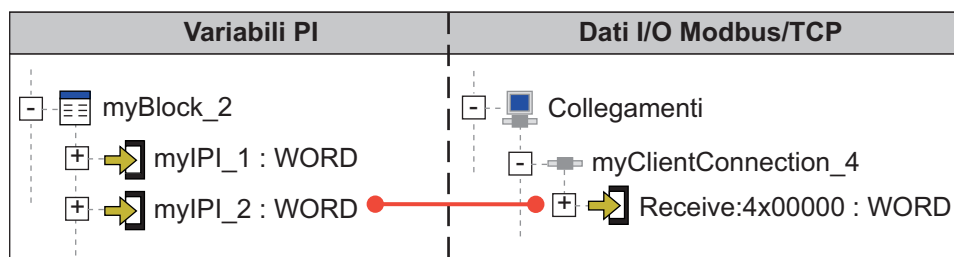
- Direzione flusso di dati: Modbus/TCP -> Uscita hardware
- Function code utilizzato: FC01 (ricezione)
- Possibile mappatura I/O (esempio):



Correlazione I/O

- Si desidera richiamare un dato dal dispositivo di un altro produttore via collegamento Modbus/TCP. Dopo la ricezione, il dato deve essere messo a disposizione per l'ulteriore elaborazione nel programma applicativo.

- Direzione flusso di dati: Modbus/TCP -> Variabile I-PI
- Function code utilizzato: FC03/FC23 (ricezione)
- Possibile mappatura I/O (esempio):

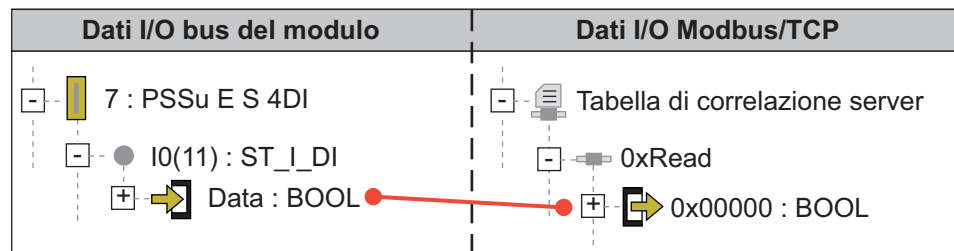


Correlazione I/O

Mappatura I/O per ruoli server (tabella di mappatura server)

- Il segnale di un ingresso hardware viene reso disponibile nell'ambito dati read della tabella di mappatura server. Il dato può essere letto dal dispositivo di un altro produttore via collegamento Modbus/TCP.

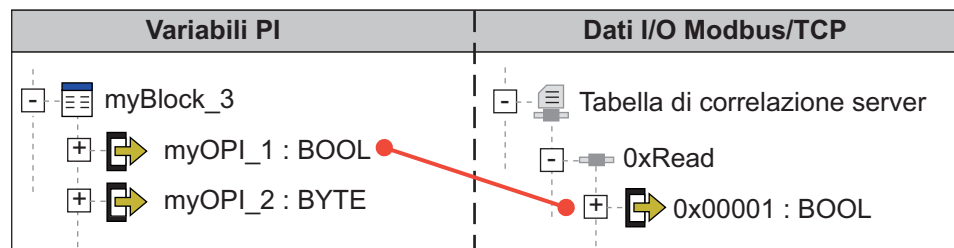
- Direzione flusso di dati: Ingresso hardware -> Modbus/TCP
- possibile mappatura I/O:



Correlazione I/O

- Il contenuto di una variabile O-PI viene reso disponibile nell'ambito dati read della tabella di mappatura server. Il dato può essere letto dal dispositivo di un altro produttore via collegamento Modbus/TCP.

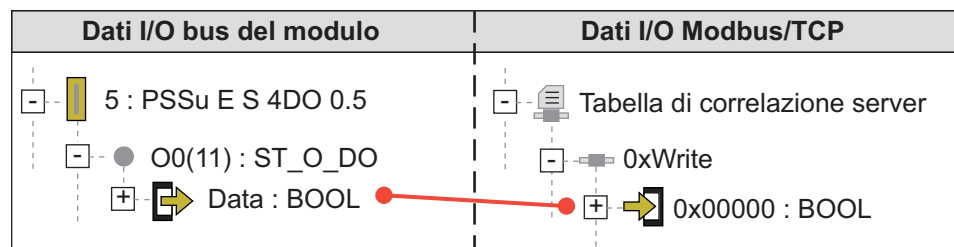
- Direzione flusso di dati: Variabile O-PI -> Modbus/TCP
- possibile mappatura I/O:



Correlazione I/O

- l'uscita hardware di un sistema PSSu deve essere controllata mediante il dispositivo di un altro produttore via collegamento Modbus/TCP. Il dispositivo di un altro produttore scrive nell'ambito dati write della tabella di mappatura server.

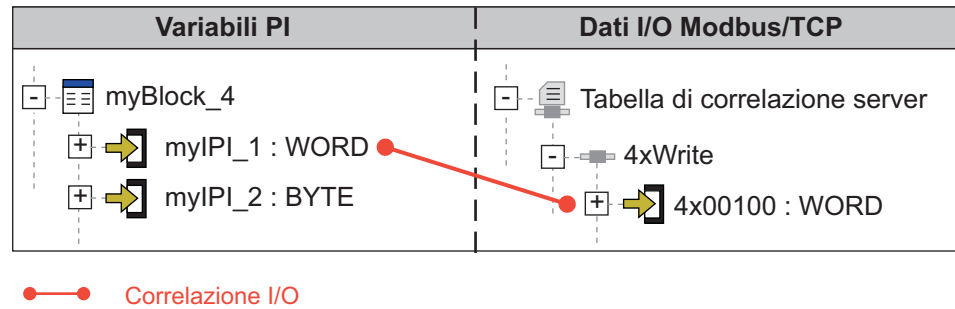
- Direzione flusso di dati: Modbus/TCP -> Uscita hardware
- possibile mappatura I/O:



Correlazione I/O

- Un dato deve essere scritto nell'ambito dati write della tabella di mappatura server mediante il dispositivo di un altro produttore via collegamento Modbus/TCP. Il dato deve essere rielaborato nel programma applicativo.

- Direzione flusso di dati: Modbus/TCP -> Variabile I-PI
- possibile mappatura I/O:



9.2.9 Rappresentazione degli indirizzi Modbus/TCP

Gli indirizzi dei dati I/O di un dispositivo PSS 400 0 vengono visualizzati in diversi punti, ad es. in PAS4000 e nella diagnostica.

9.2.9.1 Rappresentazione degli indirizzi dei dati inviati

Gli indirizzi dei dati inviati via Modbus/TCP (ruolo client) hanno la seguente struttura:

<Nome dispositivo>.Modbus.Client.<Nome collegamento>.Send.<Indirizzo start>

Esempi:

myDevice_1.Modbus.Client.myConnection1.Send.0x00000

myDevice_1.Modbus.Client.myConnection2.Send.4x00005

9.2.9.2 Rappresentazione degli indirizzi dei dati ricevuti

Gli indirizzi dei dati ricevuti via Modbus/TCP (ruolo client) hanno la seguente struttura:

<Nome dispositivo>.Modbus.Client.<Nome collegamento>.Receive.<Indirizzo start>

Esempi:

myDevice_1.Modbus.Client.myConnection3.Receive.0x00000

myDevice_1.Modbus.Client.myConnection4.Receive.1x00010

myDevice_1.Modbus.Client.myConnection5.Receive.3x00000

myDevice_1.Modbus.Client.myConnection6.Receive.4x00005

9.2.9.3 Rappresentazione degli indirizzi nella tabella di correlazione server

Gli indirizzi della tabella di mappatura server Modbus/TCP (ruolo server) hanno la seguente struttura:

<Nome dispositivo>.Modbus.Server.<ambito dati selezionabile nella tabella di mappatura server>.<Indirizzo start>

Esempi:

myDevice_2.Modbus.Server.0xRead.0x00000

myDevice_2.Modbus.Server.0xWrite.0x00100

myDevice_2.Modbus.Server.1x.1x00010

myDevice_2.Modbus.Server.3x.3x00000

myDevice_2.Modbus.Server.4xRead.4x00005

myDevice_2.Modbus.Server.4xWrite.4x00005

9.2.10 Consistenza dati in Modbus/TCP

Questi dispositivi sono responsabili della consistenza dei dati inviati (ruolo client) o messi a disposizione (ruolo server) da dispositivi di altri produttori. Dal punto di vista di PSS 4000 non è possibile formulare affermazioni sulla consistenza dei dati di questi dispositivi.

Consistenza dei dati ricevuti da un collegamento client

Se un dispositivo esclusivo/adatto al funzionamento con PSS 4000 è il client di un collegamento, dal punto di vista del dispositivo per quanto riguarda i dati ricevuti si tratta di dati I esterni (FC 01, FC 02, FC 03, FC 04, FC 23) si tratta di dati I esterni.

I dati I esterni di un collegamento client vengono gestiti da PAS4000 come dati consistenti (v. [Consistenza dati](#)  300) se vengono trasmessi in un telegramma unico (v. [Limiti della trasmissione dei dati](#))  133].

I dati esterni I ricevuti via collegamento client costituiscono un ambito di consistenza di tipo "Dati ST-I di un collegamento di comunicazione esterno". La denominazione esatta è ambito di consistenza "Dati ST-I di un collegamento server Modbus/TCP" (v. [Ambiti di consistenza](#)  301).

Consistenza dei dati ricevuti da un collegamento server

Se un dispositivo esclusivo/adatto al funzionamento con PSS 4000 è il server di un collegamento, dal punto di vista del dispositivo per quanto riguarda i dati ricevuti si tratta di dati I esterni (campi dati 0xWrite oppure 4xWrite).

I dati I esterni di un collegamento server vengono gestiti da PAS4000 come dati consistenti (v. [Consistenza dati](#)  300) se vengono trasmessi in un telegramma unico (v. [Limiti della trasmissione dei dati](#))  133].

I dati esterni I ricevuti via collegamento server costituiscono un ambito di consistenza di tipo "Dati ST-I di un collegamento di comunicazione esterno". La denominazione esatta è ambito di consistenza "Dati ST-I di un collegamento server Modbus/TCP" (v. [Ambiti di consistenza](#)  301).

Consistenza dei dati inviati da un collegamento client

Se un dispositivo esclusivo/pronto al funzionamento con PSS 4000 è il client di un collegamento, dal punto di vista del dispositivo i dati inviati sono dati esterni O.

I dati esterni O di un collegamento client (FC 05, FC 15, FC 06, FC 16, FC 23) sono consistenti se hanno origine dallo stesso campo di consistenza di una sorgente dati (v. [Consistenza dati](#)  300).

Consistenza dei dati inviati da un collegamento server

Se un dispositivo esclusivo/pronto al funzionamento con PSS 4000 è il server di un collegamento, dal punto di vista del dispositivo i dati inviati sono dati esterni O (campi dati 0xRead, 1x, 3x, 4xRead). I dati esterni O di un collegamento server sono consistenti quando hanno origine dallo stesso ambito di consistenza di una sorgente dati (v. [Consistenza dati](#)  300).

9.2.11 Particolarità nell'utilizzo dei campi dati 0x e 4x

Nel caso di alcuni dispositivi, i collegamenti client vengono utilizzati in modo che scrivano dati nelle aree dati (0x, 4x) della tabella di mappatura server e li richiedano subito automaticamente, ad es. per visualizzarli nel display.

Se un dispositivo esclusivo/pronto al funzionamento con PSS 4000 è il server di un collegamento, questa operazione di "mirroring di dati" funziona solo se vengono implementate misure supplementari adeguate per il dispositivo. La programmazione IEC 61131 e la programmazione Multi si differenziano di poco nell'utilizzo.

Procedura con programmazione IEC 61131

- ▶ Creazione di un modulo
ad es. POU di tipo "programma"
- ▶ Dichiarazione delle variabili I-PI necessarie nel modulo
Tramite le variabili I-PI e mediante la mappatura I/O è possibile accedere agli ambiti dati write (0xWrite, 4xWrite) della tabella di mappatura server.
ad es. myIPI_1 AT %I* : WORD
- ▶ Dichiarazione delle relative variabili O-PI nel modulo
Le variabili O-PI sono necessarie per ripristinare le variabili I-PI nel modulo. Questa è la condizione preliminare del "mirroring" dei dati I negli ambiti dati read (0xRead, 4xRead) della tabella di mappatura server.
ad es. myOPI_1 AT %Q* : WORD
- ▶ "Mirroring di dati" tramite reset delle variabili I-PI nelle variabili O-PI del modulo

Esempio (Programmazione in IL):

RIPRISTINO:	LD	myIPI_1
	ST	myOPI_1

- ▶ mappatura I/O delle variabili I-PI negli ambiti dati write (0xWrite, 4xWrite) della tabella di mappatura server (editor della mappatura I/O di PAS4000)
- ▶ mappatura I/O delle variabili O-PI negli ambiti dati read (0xRead, 4xRead) della tabella di mappatura server (editor della mappatura I/O di PAS4000)
- ▶ mappatura del modulo a una risorsa di un dispositivo esclusivo/adatto al funzionamento con PSS 4000
ad es. risorsa ST di myDevice_1

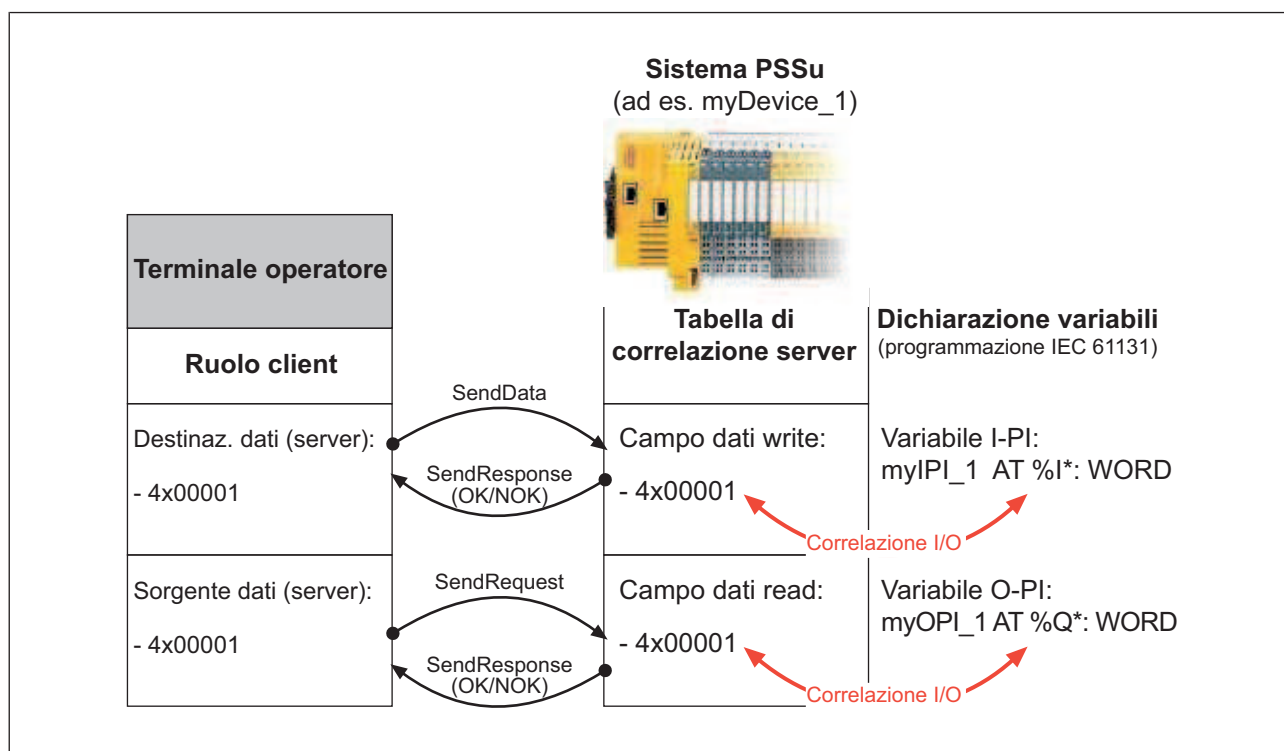


Fig.: Mirroring dati nella programmazione IEC 61131 (esempio)

Procedura con la programmazione Multi

Opzione 1:

- Creazione di un modulo IEC 61131 nel programma Multi
- Dichiarazione delle variabili PI necessarie nel modulo base IEC 61131 e programmazione del "mirroring di dati"
La procedura è identica a quella della programmazione IEC-61131 (v. sopra).
- Mappatura I/O delle variabili I-PI ai campi dati Write (0xWrite, 4xWrite) della tabella di mappatura server
- Mappatura I/O delle variabili O-PI ai campi dati Read (0xRead, 4xRead) della tabella di mappatura server
- Assegnazione del modulo a una risorsa di un dispositivo esclusivo/adatto al funzionamento con PSS 4000
ad es. risorsa ST di myDevice_1

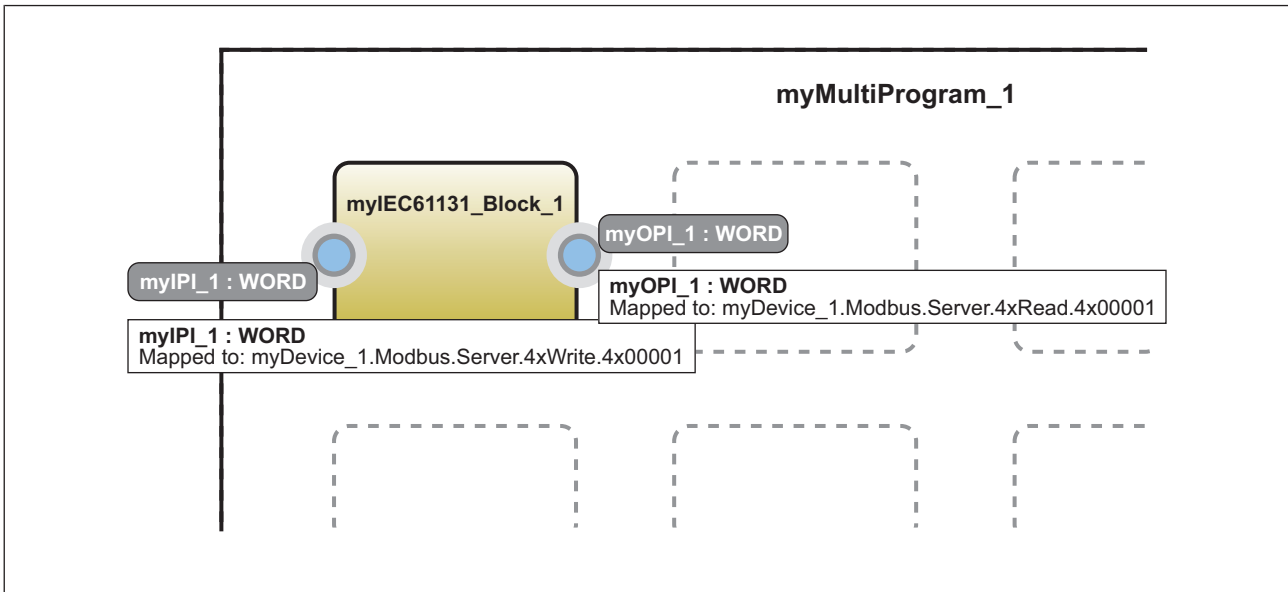
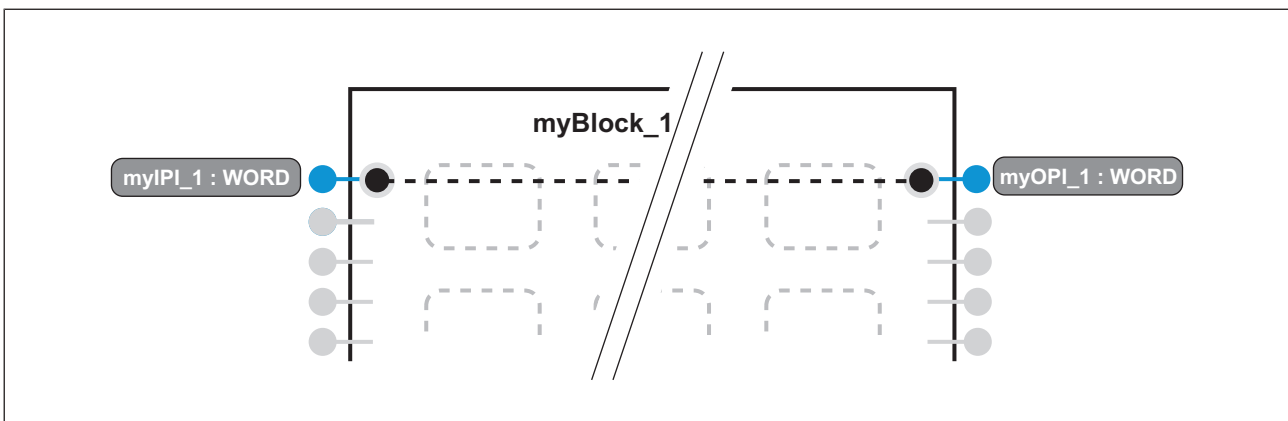


Fig.: Mappatura I/O nella programmazione Multi – modulo base IEC 61131 (esempio)

Opzione 2:

- ▶ Creazione di un Component Block (CB) nel programma Multi
- ▶ Configurazione interfaccia moduli per
 - la configurazione dei punti I-PI necessari, rappresentano le variabili I-PI
Tramite i punti I-PI e mediante la mappatura I/O è possibile accedere ai campi dati write (0xWrite, 4xWrite) della tabella di mappatura server.
ad es. myIPI_1 : WORD
 - la configurazione dei relativi punti O-PI, rappresentano le variabili O-PI
I punti O-PI sono necessari per poter collegare nel modulo i punti I-PI ai punti O-PI.
Questa è la condizione preliminare del "mirroring" dei dati I nei campi dati read (0xRead, 4xRead) della tabella di mappatura server.
ad es. myOPI_1 : WORD
- ▶ "Mirroring dati" mediante collegamento dei punti I-PI ai punti O-PI del modulo

Esempio:



- ▶ Configurazione mappatura I/O
 - Mappatura I/O dei punti I-PI ai campi dati Write (0xWrite, 4xWrite) della tabella di mappatura server

- Mappatura I/O dei punti O-PI ai campi dati Read (0xRead, 4xRead) della tabella di mappatura server

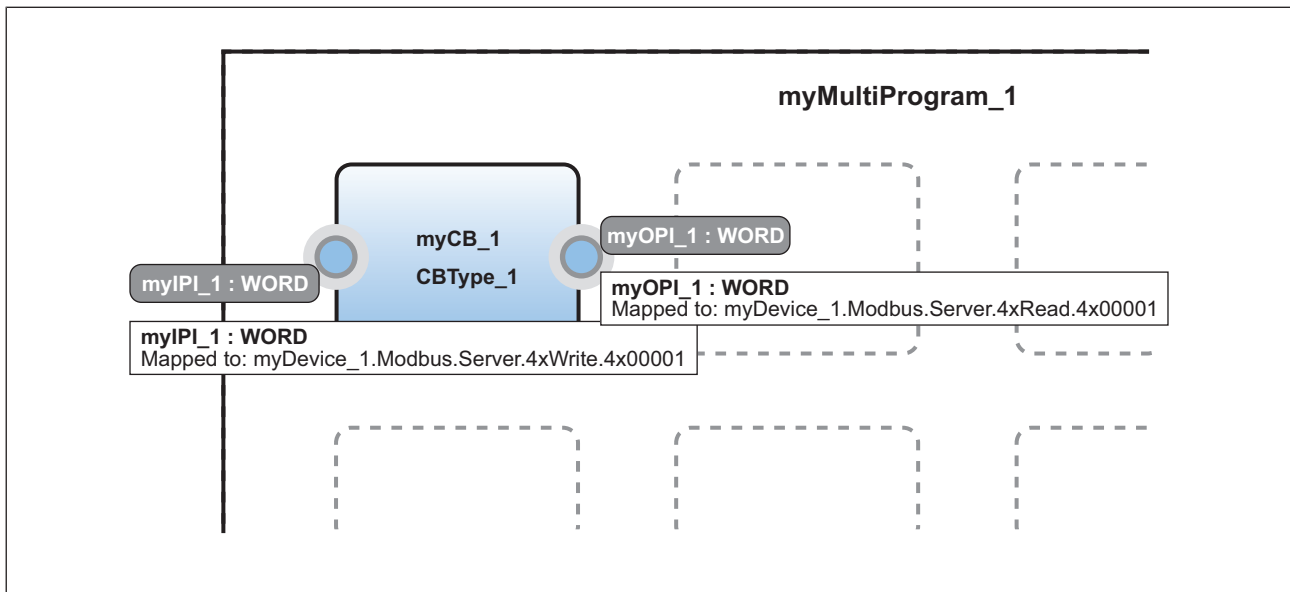


Fig.: Mappatura I/O nella programmazione Multi – Component Block (esempio)

9.3 Raw TCP

Il Transmission Control Protocol (TCP) è implementato secondo i seguenti requisiti:

- ▶ RFC793
- ▶ RFC1122
- ▶ RFC2988
- ▶ RFC5681

"Raw TCP" indica uno scambio di dati via TCP senza un protocollo di livello superiore.

Il protocollo TCP fa parte dei cosiddetti protocolli affidabili, basati sul collegamento, e gestisce la comunicazione tra i partner (punti finali). Il servizio di comunicazione con un partner viene identificato mediante un numero di porta. Per l'indirizzamento TCP utilizza il protocollo Internet (IP). Il collegamento TCP è identificato in modo univoco mediante i seguenti 4 valori:

- ▶ Indirizzo IP della fonte
- ▶ Numero di porta della fonte
- ▶ Indirizzo IP della destinazione
- ▶ Numero di porta della destinazione

Mediante un collegamento TCP specificato in questo modo è possibile scambiare dati in entrambe le direzioni.

Nel sistema di automazione PSS 4000 vengono configurati indirizzi IP, numeri di porta e direzione di trasmissione per i collegamenti Raw TCP durante la configurazione di collegamento in PAS4000.

Lo scambio di dati via Raw TCP nel sistema di automazione PSS 4000 può essere utilizzato per applicazioni non di sicurezza.

9.3.1 Parte di sistema "Collegamenti IP"

Nel sistema di automazione PSS 4000 la comunicazione esterna via Raw TCP è possibile con tutti i dispositivi PSS 4000 che dispongono della parte di sistema "Collegamenti IP". La parte di sistema "Collegamenti IP" di un dispositivo PSS 4000 gestisce tutte le funzioni necessarie alla comunicazione, tra cui ad es.:

- ▶ Gestione dei collegamenti Raw TCP
(v. [Collegamenti Raw TCP](#)  147)
- ▶ Scambio di dati via Raw TCP
(vedi [Scambio dati via Raw TCP](#)  148)

9.3.2 Collegamenti Raw TCP

La parte di sistema "Collegamenti IP" di un dispositivo PSS 4000 gestisce i collegamenti Raw TCP configurati per il dispositivo stesso. La configurazione del collegamento avviene nell'editor dei collegamenti IP di PAS4000.

Per un dispositivo PSS 4000 è possibile configurare i seguenti collegamenti Raw TCP:

- ▶ Collegamenti di invio
- ▶ Collegamenti di ricezione

Per i dati ricevuti è possibile attivare una memoria FIFO.

- ▶ Collegamenti di invio e ricezione

Per i dati ricevuti è possibile attivare una memoria FIFO.

Inoltre, per ogni collegamento Raw TCP viene configurato il ruolo svolto dal collegamento per stabilire la connessione (ruolo di server o client).

9.3.3 Scambio dati via Raw TCP

Modbus/TCP si attiva a seguito di avvenuta connessione, cioè prima di trasmettere dati tramite Raw TCP è necessario stabilire un collegamento tra due partner Raw TCP. Una volta stabilito il collegamento, il richiedente viene identificato come "client". Il partner di comunicazione con il quale il client instaura il collegamento viene identificato come "server". La configurazione del collegamento avviene nell'editor dei collegamenti IP di PAS4000. Se nell'editor dei collegamenti IP viene configurato il ruolo di client per un collegamento, dal punto di finestra "Proprietà" del dispositivo PSS 4000 si parla di un "collegamento client", in caso contrario di "Collegamento server". Il ruolo server/client è valido solo per il collegamento utilizzato e risulta importante solo per stabilire la comunicazione.

Per un dispositivo PSS 4000 è possibile configurare diversi collegamenti Raw TCP (vedi [Limiti della trasmissione dati](#) [158]).

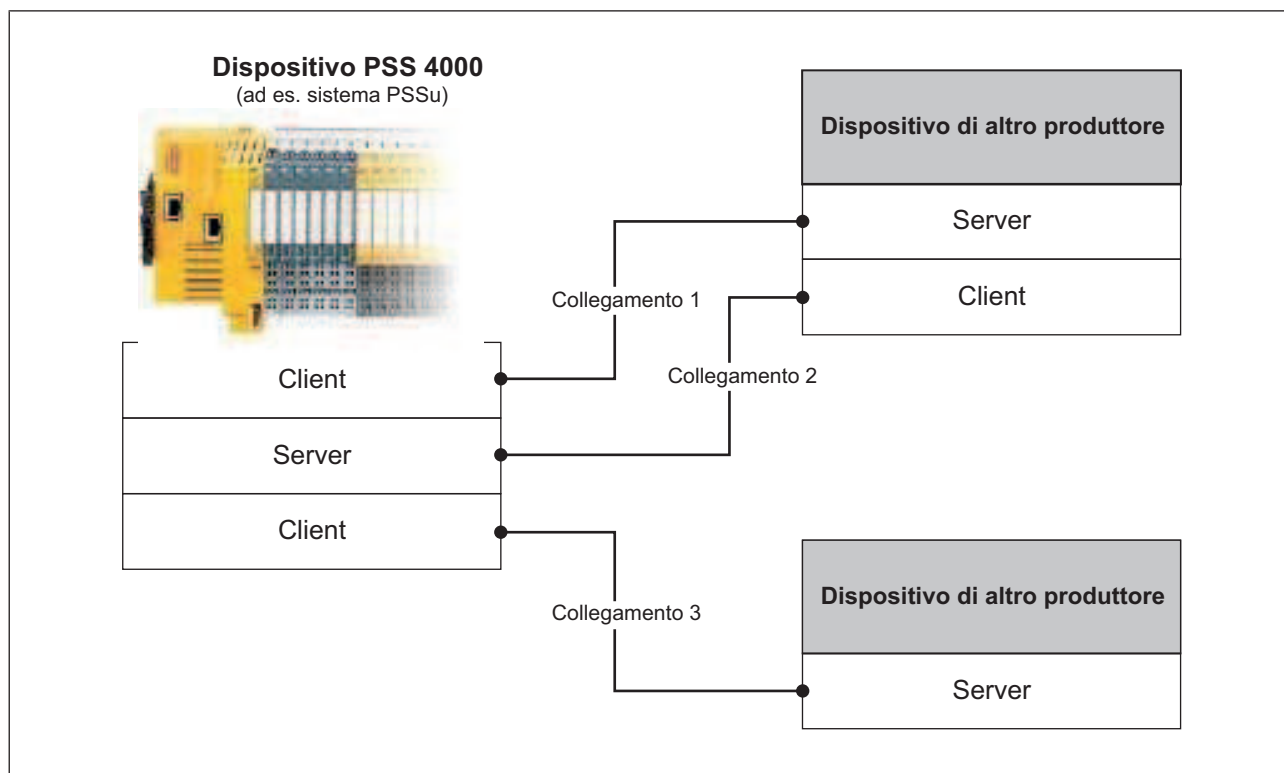


Fig.: Assegnazione dei ruoli per collegamenti Raw TCP (esempio)

I dispositivi PSS 4000 utilizzano la trasmissione ciclica dei dati di invio e di ricezione. Durante la trasmissione ciclica, il collegamento tra client e server rimane permanente.

Dal punto di finestra "Proprietà" del sistema di automazione PSS 4000 i dati ricevuti vengono denominati dati I esterni, e i dati inviati dati O esterni.

9.3.4 Memoria FIFO per dati ricevuti

Per ogni collegamento Raw TCP con dati ricevuti, durante la configurazione in PAS4000 è possibile attivare una memoria FIFO.

La dimensione della memoria FIFO dipende dal tipo di dispositivo. Le indicazioni al riguardo sono riportate nelle istruzioni per l'uso del dispositivo PSS 4000 utilizzato.

9.3.5 Elaborazione dati ricevuti in Raw TCP

Per sua concezione, TCP è stato creato per l'elaborazione di un flusso di dati continuo. Tale flusso di dati viene suddiviso in segmenti, unicamente per motivi di trasmissione.

L'impiego di TCP per la trasmissione di dati di processo ciclici è innanzitutto in contraddizione con la concezione di TCP in quanto i dati di processo vengono tipicamente inviati in modo permanente e ciclico in pacchetti di dati di dimensioni identiche.

Nonostante la concezione originaria di TCP, Raw TCP è stato progettato nel sistema di automazione PSS 4000 in modo tale che i dati di processo possano prima di tutto essere ricevuti ed elaborati secondo cicli.

Nel sistema PSS 4000 è tuttavia possibile adeguare il comportamento di ricezione di Raw TCP per diversi scenari applicativi. L'adattamento viene eseguito mediante configurazione all'interno di PAS4000.

Opzioni di configurazione:

- ▶ Attivazione/disattivazione di memoria FIFO
- ▶ I dati ricevuti devono/non devono essere inferiori alla lunghezza dati configurata

La tabella seguente fornisce una panoramica della combinazione opportuna per le opzioni di configurazione:

Configurazione	Non accettare la lunghezza dati più breve	Accetta lunghezza dati più breve
Attiva memoria FIFO	Idoneità per lo scenario: "Trasferisci dati di processo" (impostazione default) (vedi Scenari applicativi tipici per Raw TCP  151)	Idoneità per lo scenario: "Trasmissione dati TCP classica", ad es. registri Request-Response con lunghezza dati variabile (vedi Scenari applicativi tipici per Raw TCP  151)
Non attivare memoria FIFO	Idoneità per lo scenario: "Trasferisci dati di processo" in presenza di condizioni problematiche di connessione, come ad es. in presenza di overclocking del trasmettitore e di interruzione frequente della connessione (vedi Scenari applicativi tipici per Raw TCP  151)	– <i>nessuno scenario opportuno</i> –

Per informazioni sul comportamento di ricezione principale: [Procedura di base per l'elaborazione di dati ricevuti](#)  153]. Per informazioni approfondite sull'influsso della memoria FIFO: [Procedura di ricezione in presenza di memoria FIFO attivata](#)  154] e [Procedura di ricezione in presenza di memoria FIFO non attivata](#)  156].

9.3.5.1 Scenari applicativi tipici per Raw TCP

È possibile configurare Raw TCP in PAS4000 in modo tale da soddisfare numerosi scenari applicativi tipici.

Scenario "Trasferisci dati di processo"

Obiettivo di questo tipo di trasmissione dati:

Il ricevitore della connessione TCP deve estrarre ed elaborare dalla cache sempre e solo i dati ricevuti, purché questi corrispondano alla lunghezza dati corretta.

Configurazione per il ricevitore:

- ▶ Attiva memoria FIFO (impostazione predefinita)

In presenza di determinate condizioni preliminari può rivelarsi utile disattivare la memoria FIFO. Tra queste rientrano le condizioni di connessione problematiche, che possono ad esempio ricorrere durante l'overclocking del trasmettitore e in caso di interruzione frequente della connessione. Per queste tematiche si rimanda alle informazioni contenute in "Comportamento del ricevitore".

- ▶ **Non** accettare la lunghezza dati più breve

Comportamento previsto del ricevitore:

Il ricevitore della connessione TCP attende, in presenza di questa configurazione, pacchetti dati che abbiano sempre la medesima lunghezza dati. A tale scopo è necessario garantire, a livello applicativo, che al trasmettitore siano inviate unità costanti di dati, ovvero il trasmettitore deve inviare ciclicamente dati di processo con lunghezza dati identica. La lunghezza dati deve corrispondere alla lunghezza dei dati ricevuti così come configurati in PAS4000 per il ricevitore.

Comportamento del ricevitore:

In ogni ciclo (t_{ExtCo}) il ricevitore della connessione TCP rileva dati di processo con la lunghezza dati ricevuti configurata dalla cache.

- ▶ Comportamento in presenza di lunghezza dati ridotta:

Se per un motivo qualsiasi il ricevitore riceve unità dati con dati di processo di lunghezza ridotta, questo comportamento viene considerato un errore. La connessione viene terminata e ripristinata ex novo.

- ▶ Comportamento in presenza di overclocking del trasmettitore e di interruzione frequente della connessione

In caso di overclocking del trasmettitore, la quota di invio del trasmettitore è superiore rispetto alla possibilità di accettazione di dati di processo da parte del ricevitore. In presenza di interruzione frequente della connessione, quest'ultima deve sempre essere ripristinata ex novo.

Sia l'overclocking del trasmettitore che un'interruzione frequente della connessione determinano, per l'impostazione default (memoria FIFO attivata), l'accumulo di un numero crescente di dati obsoleti nella cache. In conformità al comportamento FIFO i dati vengono tuttavia estratti nella sequenza del relativo rilevamento, ovvero i dati obsoleti devono essere elaborati prima di quelli appena ricevuti.

In una situazione di questo genere può rivelarsi utile disattivare la memoria FIFO. Se non è configurato nessun comportamento per FIFO, saranno utilizzati sempre i dati di processo del pacchetto dati più recente.

Scenario "Trasmissione dati TCP classica"

Obiettivo di questo tipo di trasmissione dati:

Il ricevitore della connessione TCP deve estrarre ed elaborare in sequenza dalla cache tutti i dati. La lunghezza dati dei pacchetti dati nella cache deve quindi essere variabile.

Per PSS 4000 sussiste una particolarità: i dati rilevati dalla cache corrispondono sempre alla lunghezza dei dati ricevuti configurata. Per questo scenario è quindi necessario che l'utente implementi ulteriori misure affinché le unità dati possano essere riconosciute. Tra queste rientrano ad esempio misure di protocollo nel programma applicativo PSS 4000 con le quali è possibile controllare la trasmissione dati mediante Request e Response. Con ciascun pacchetto si può inoltre inviare ad esempio il numero dei byte di carico utile (payload) trasmessi e valutarlo in modo corrispondente nel ricevitore.

Configurazione per il ricevitore:

- ▶ Attiva memoria FIFO
- ▶ Accetta lunghezza dati più breve

Comportamento previsto del ricevitore:

Il ricevitore della connessione TCP attende, in questa configurazione, che il trasmittente invii dati conformemente alle misure di protocollo definite a livello di applicativo. Le unità dati possono avere lunghezze dati differenti. Il ricevitore è privo quindi di aspettative per quanto concerne la lunghezza dati di un pacchetto dati.

Comportamento del ricevitore:

In ogni ciclo (t_{ExtCo}) il ricevitore della connessione TCP rileva dalla cache i dati con la lunghezza dati ricevuti configurata. L'estrazione dei dati ha luogo nella rispettiva sequenza di arrivo, ovvero si inizia con i dati ricevuti meno recenti. Se la cache contiene meno dati rispetto alla lunghezza dati ricevuti configurata, i dati rimanenti vengono alimentati con ZERO fino alla lunghezza dati ricevuti configurata.

9.3.5.2 Procedura di base per l'elaborazione di dati ricevuti

I dati TCP vengono ricevuti in modo asincrono e archiviati in una cache. In fase di estrazione dati dalla cache viene sempre applicato il medesimo principio. A tale proposito, il ricevitore della connessione TCP estrae, in ogni ciclo (t_{ExtCo}), un numero preciso di dati così come configurato come lunghezza dati ricevuti per la connessione; ovvero: in ogni ciclo (t_{ExtCo}) vengono estratti dalla cache dati con lunghezza dati fissa e trasmessi all'array configurato per la connessione di ricezione del dispositivo PSS 4000 (vedi [Dati I/O di Raw TCP](#) [159]). Tale procedura in fase di estrazione dati ha luogo indipendentemente dalla presenza o assenza di configurazione del comportamento FIFO. In modo analogo questa procedura è ammessa sia per l'estrazione dei dati da una cache che contiene pacchetti di dati con lunghezza dati fissa, sia per una cache che include pacchetti di dati con lunghezza dati variabile.

Contenuto della cache in fase di ricezione di pacchetti dati con lunghezza dati identica

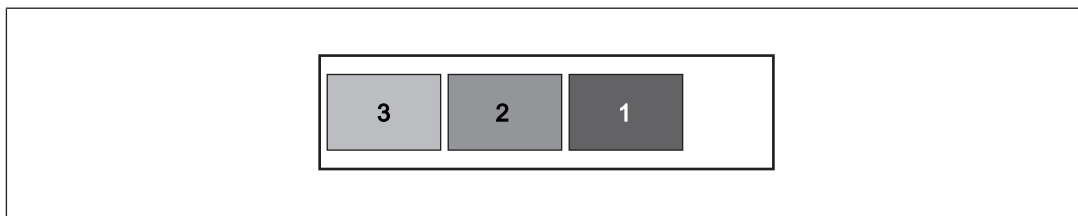


Fig.: Cache con pacchetti dati con lunghezza dati identica

Contenuto della cache in fase di ricezione di pacchetti dati con lunghezza dati variabile:

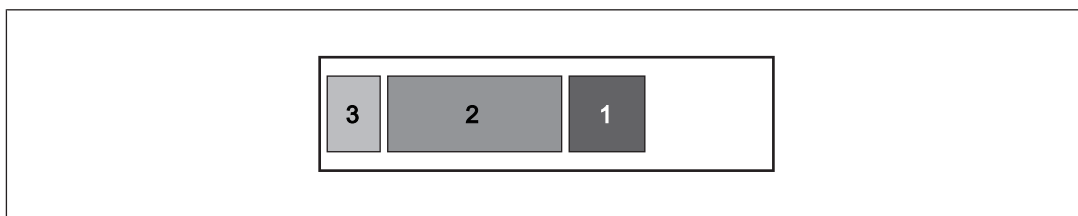


Fig.: Cache con pacchetti dati con lunghezza dati variabile

9.3.5.3

Procedura di ricezione in presenza di memoria FIFO attivata

Questa procedura può essere denominata "Comportamento TCP originario". Obiettivo di questa procedura è evitare che in fase di ingresso di dati "nuovi" vengano scartati i dati "vecchi", sebbene non siano ancora stati elaborati.

Con ogni ciclo (t_{ExtCo}) il ricevitore della connessione TCP estrae dalla cache pacchetti di dati con la lunghezza dati ricevuti configurata e li trasmette all'array configurato per la connessione di ricezione del dispositivo PSS 4000. In conformità al comportamento FIFO i dati vengono estratti nella sequenza del relativo ingresso, ovvero in fase di elaborazione dei dati nel dispositivo PSS 4000 si inizia con i dati del pacchetto dati meno recente.

Se in questa procedura si giunge a un sovraccarico del ricevitore, è probabile che quest'ultimo, in talune circostanze, non sia più in grado di accettare nuovi dati. In una situazione di questo tipo, TCP dispone di meccanismi propri con cui al trasmettitore viene comunicato il sovraccarico del ricevitore. Conseguentemente, il trasmettitore blocca la trasmissione dei dati fino a quando il ricevitore non segnala nuovamente la propria disponibilità di ricezione avvalendosi del meccanismo proprio di TCP.

Il comportamento di ricezione della memoria FIFO attivata determina un comportamento accettato e/o risultati idonei fintanto che il trasmettitore della connessione TCP invia unità dati con lunghezza dati fissa. In questo caso nella cache si trovano pacchetti dati con lunghezza dati identica.

Se il trasmettitore invia unità dati con lunghezza dati variabile, per il ricevitore dovrebbe essere configurato "Accetta lunghezza dati più breve". In questo caso, è probabile che la cache contenga pacchetti dati con lunghezza dati differente. Poiché tuttavia l'estrazione dati ha sempre luogo con la lunghezza dati ricevuti configurata, è probabile che vengano estratti dati da molteplici pacchetti dati. Per ottenere, in simili casi, dati opportuni, sono richieste misure applicative supplementari lato trasmittente e ricevitore. Se la cache contiene meno dati rispetto alla lunghezza dati ricevuti configurata, in presenza di lunghezza dati variabile i dati rimanenti vengono alimentati con ZERO fino alla lunghezza dati ricevuti configurata.

Esempio di comportamento accettato in presenza di lunghezza dati fissa:

L'esempio seguente illustra l'estrazione dei dati con la lunghezza dati ricevuti configurata da una cache che include pacchetti dati di lunghezza dati identica e/o fissa.

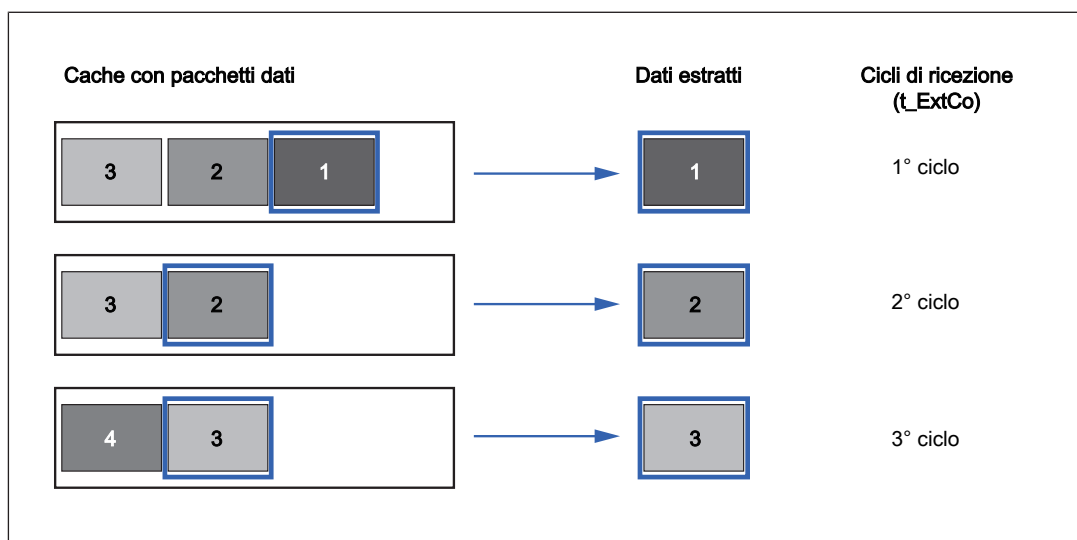


Fig.: Estrazione dati con comportamento FIFO per pacchetti dati con lunghezza dati fissa (esempio)

Esempio di comportamento in presenza di lunghezza dati variabile:

L'esempio seguente illustra l'estrazione dei dati con la lunghezza dati ricevuti configurata da una cache che include pacchetti dati di lunghezza dati variabile.

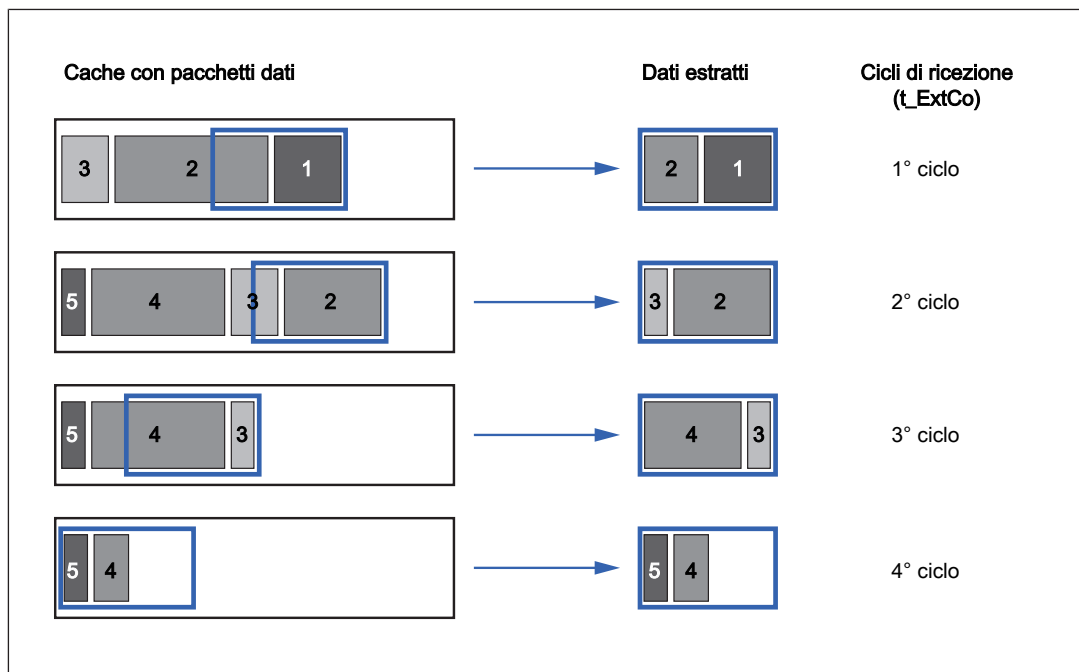


Fig.: Estrazione dati con comportamento FIFO per pacchetti dati con lunghezza dati variabile (esempio)

Attenzione:

in questo esempio è necessario garantire, mediante misure applicative supplementari, che dopo l'estrazione dei dati sia possibile identificare o ricostruire i dati tra loro corrispondenti.

9.3.5.4 Procedura di ricezione in presenza di memoria FIFO non attivata

Questa procedura può essere denominata "Comportamento dati di processo". Obiettivo di questa procedura è l'ulteriore elaborazione esclusiva dei dati ricevuti più recenti. A tale scopo, in ogni ciclo (t_{ExtCo}) il contenuto della cache viene controllato e rifiutato ogni volta fino a che non vengono più trovati dati ricevuti. La lunghezza dati durante il controllo corrisponde alla lunghezza dati ricevuti configurata. Il pacchetto dati con i dati ricevuti più recenti viene estratto e trasmesso all'array configurato per la connessione di ricezione ai fini dell'ulteriore elaborazione.

Il comportamento di ricezione della memoria FIFO non attivata determina un comportamento accettato e/o risultati opportuni fintanto che il trasmettitore della connessione TCP invia unità dati con lunghezza dati fissa. In questo caso nella cache si trovano pacchetti dati con lunghezza dati identica.

Se il trasmettitore invia unità dati con lunghezza dati variabile, per il ricevitore dovrebbe essere configurato "Accetta lunghezza dati più breve". In questo caso, è probabile che la cache contenga pacchetti dati con lunghezza dati differente. Poiché tuttavia il controllo dei dati avviene sempre con la lunghezza dati ricevuti configurata, i dati saranno rifiutati senza che sia possibile tenere conto dell'affinità dei dati. Se la cache contiene meno dati rispetto alla lunghezza dati ricevuti configurata, in presenza di lunghezza dati variabile i dati rimanenti vengono alimentati con ZERO fino alla lunghezza dati ricevuti configurata. Per questo scenario non sono note applicazioni opportune.

Esempio di comportamento accettato in presenza di lunghezza dati fissa:

L'esempio seguente illustra l'estrazione dei dati con la lunghezza dati ricevuti configurata da una cache che include pacchetti dati di lunghezza dati identica e/o fissa.

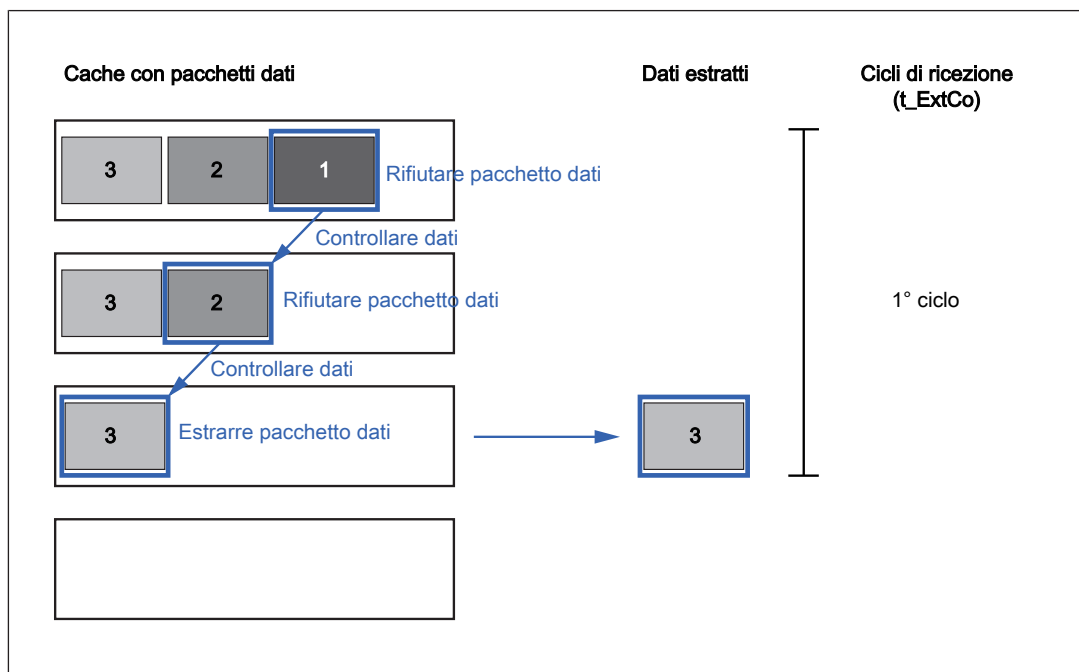


Fig.: Estrazione dati senza comportamento FIFO per pacchetti dati con lunghezza dati fissa (esempio)

Esempio di comportamento in presenza di lunghezza dati variabile:

L'esempio seguente illustra l'estrazione dei dati con la lunghezza dati ricevuti configurata da una cache che include pacchetti dati di lunghezza dati variabile.

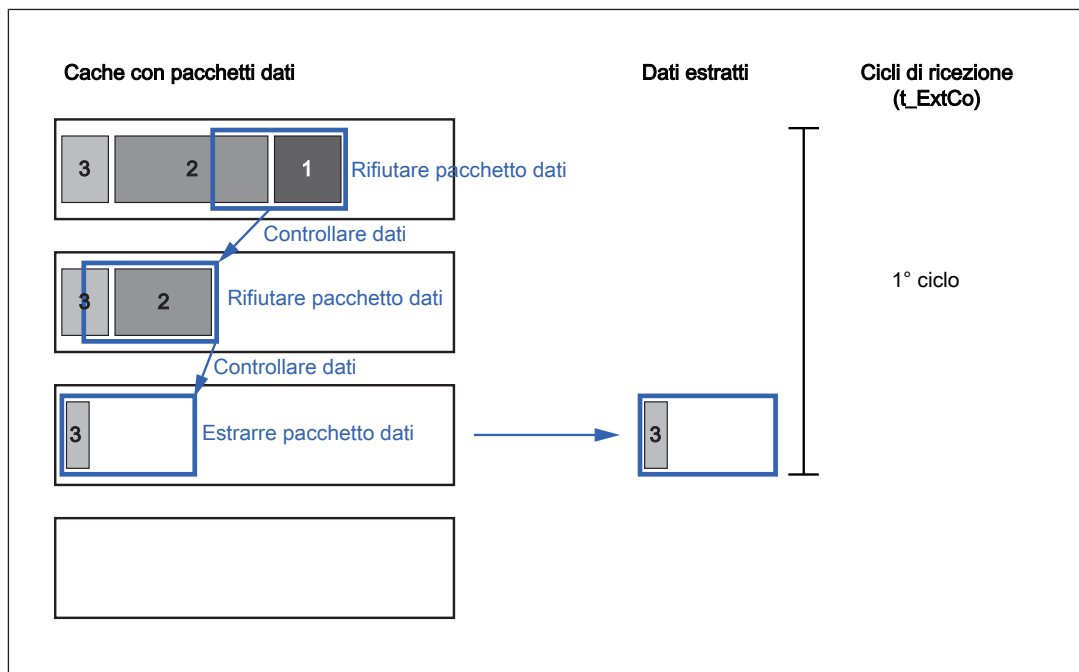


Fig.: Estrazione dati senza comportamento FIFO per pacchetti dati con lunghezza dati variabile (esempio)

Attenzione: questo esempio **non** è uno scenario opportuno.

9.3.6 Limiti della trasmissione dati

Per la trasmissione dei dati via Raw TCP con un dispositivo PSS 4000 sono valide le seguenti limitazioni:

- ▶ Il numero max. di collegamenti Raw TCP dipende dal tipo di dispositivo. Le indicazioni al riguardo sono riportate nelle istruzioni per l'uso del dispositivo PSS 4000 utilizzato. Rispettare anche il limite superiore generale di 32 collegamenti IP per un dispositivo PSS 4000.



IMPORTANTE

Per quanto riguarda il **numero max. di collegamenti IP** vale quanto segue: Il numero massimo di collegamenti IP che può essere gestito su un dispositivo PSS 4000 con parte di sistema "Collegamenti IP" dipende dal tipo di dispositivo.

Tuttavia, la parte di sistema "Collegamenti IP" può gestire in totale max. 32 collegamenti IP. Questo limite massimo è valido anche quando la parte di sistema "Collegamenti IP" viene gestita mediante diversi protocolli o relazioni di comunicazione.

I collegamenti SafetyNET **non** vengono gestiti dalla parte di sistema "Collegamenti IP" e pertanto non influenzano questo limite massimo.

- ▶ Se dal punto di vista di un dispositivo PSS 4000 viene configurato un collegamento server, questo server può essere utilizzato per il collegamento unicamente con un client. Se è indispensabile stabilire una comunicazione con più client, è necessario configurare un proprio collegamento server dal punto di vista del dispositivo PSS 4000 per ogni client.
- ▶ Per un collegamento di ricezione è possibile configurare una lunghezza dati compresa tra 1 e max. 1024 byte (dati I esterni).
- ▶ Per un collegamento di invio è possibile configurare una lunghezza dati compresa tra 1 e max. 1024 byte (dati O esterni).
- ▶ Per un collegamento di invio e ricezione è possibile configurare una lunghezza dati compresa tra 1 e max. 1024 byte per ciascuna direzione di trasmissione.
- ▶ Nella configurazione default (PAS4000) i pacchetti dati non devono essere inferiori alla lunghezza dati configurata. I segmenti TCP che sono inferiori alla lunghezza dei dati ricevuti configurata vengono scartati e viene visualizzato un messaggio di diagnostica nell'elenco di diagnostica.
Se in PAS4000 è stato configurato "Accetta lunghezze dati più brevi alla ricezione", i pacchetti dati con lunghezza dati variabile vengono accettati; ovvero vengono accettati segmenti TCP con lunghezza dei dati ricevuti configurata inferiore.
- ▶ Le dimensioni della memoria FIFO per i dati ricevuti di un collegamento dipende dal tipo di dispositivo. Le indicazioni al riguardo sono riportate nelle istruzioni per l'uso del dispositivo PSS 4000 utilizzato.

9.3.7 Dati I/O di Raw TCP

La parte di sistema "Collegamenti IP" permette ad un dispositivo PSS 4000 di scambiare dati I/O via Raw TCP con dispositivi di altri produttori. Perché ciò avvenga, è necessario assegnare i dati I/O ai relativi campi dati Raw TCP per mezzo dell'editor di mappatura I/O di PAS4000.

Mappatura I/O di campi dati Raw TCP

La mappatura I/O stabilisce quale sorgente dati debba inviare dati a quale ricevitore di dati.

Possibile mappatura I/O per campi dati Raw TCP:

Mappatura I/O		su Raw TCP	
		Dati ricevuti (= dati I esterni)	Dati inviati (= dati O esterni)
del bus interno	Dato I (ad es. ingresso HW)	---	◆
	Dato O (ad es. uscita HW)	◆	---
di variabili PI	Variabile I-PI	◆	---
	Variabile O-PI	---	◆

- ◆ Mappatura I/O possibile
- Mappatura I/O impossibile

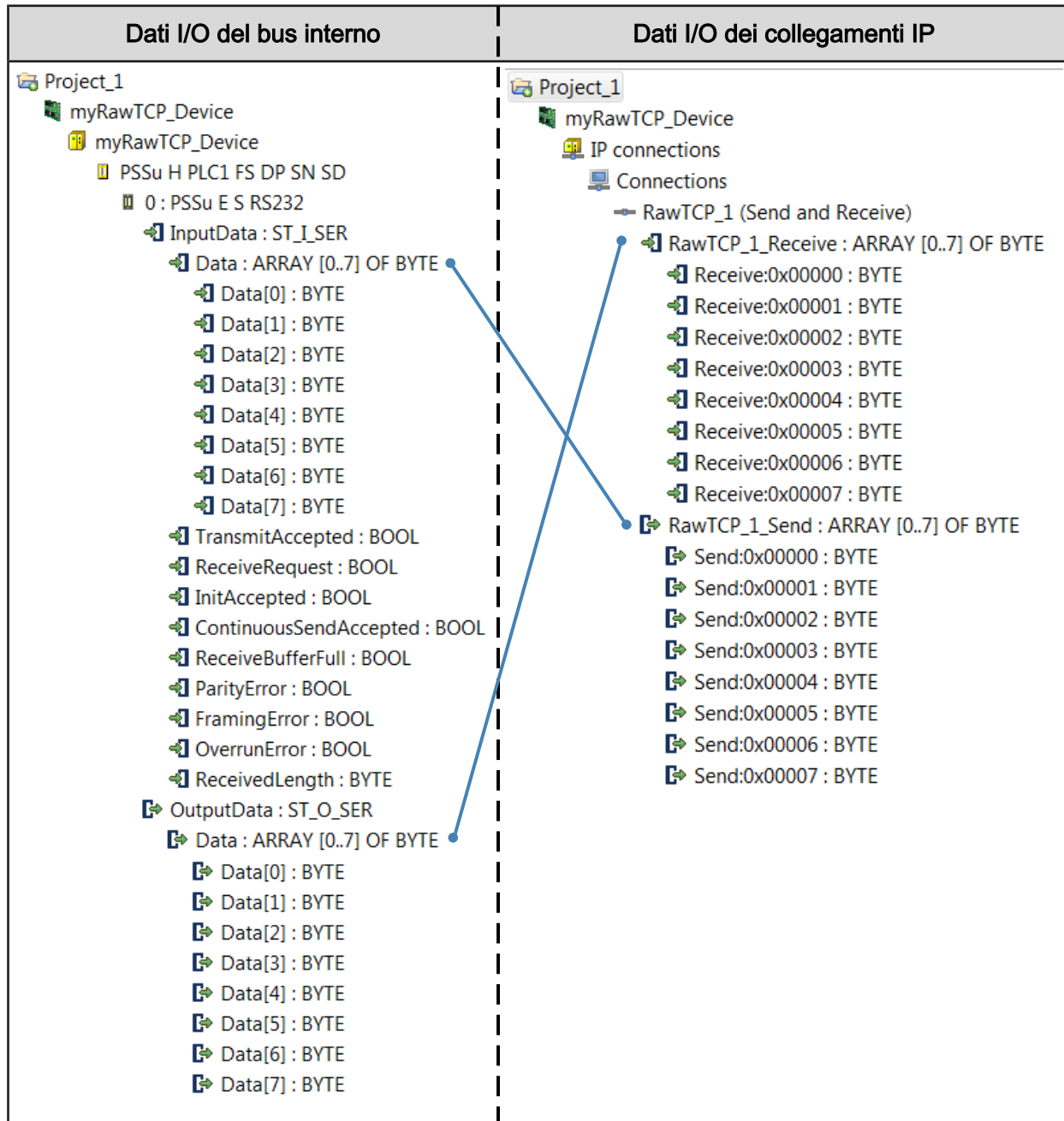
Esempi

► Mappatura I/O di dati I/O

I dati ricevuti del modulo elettronico PSSu K S RS232 devono essere trasmessi al partner della comunicazione e i dati ricevuti dal partner devono essere inviati a PSSu K S RS232.

A questo scopo viene configurato il collegamento di invio e ricezione "RawTCP_1".

Possibile mappatura I/O (esempio):



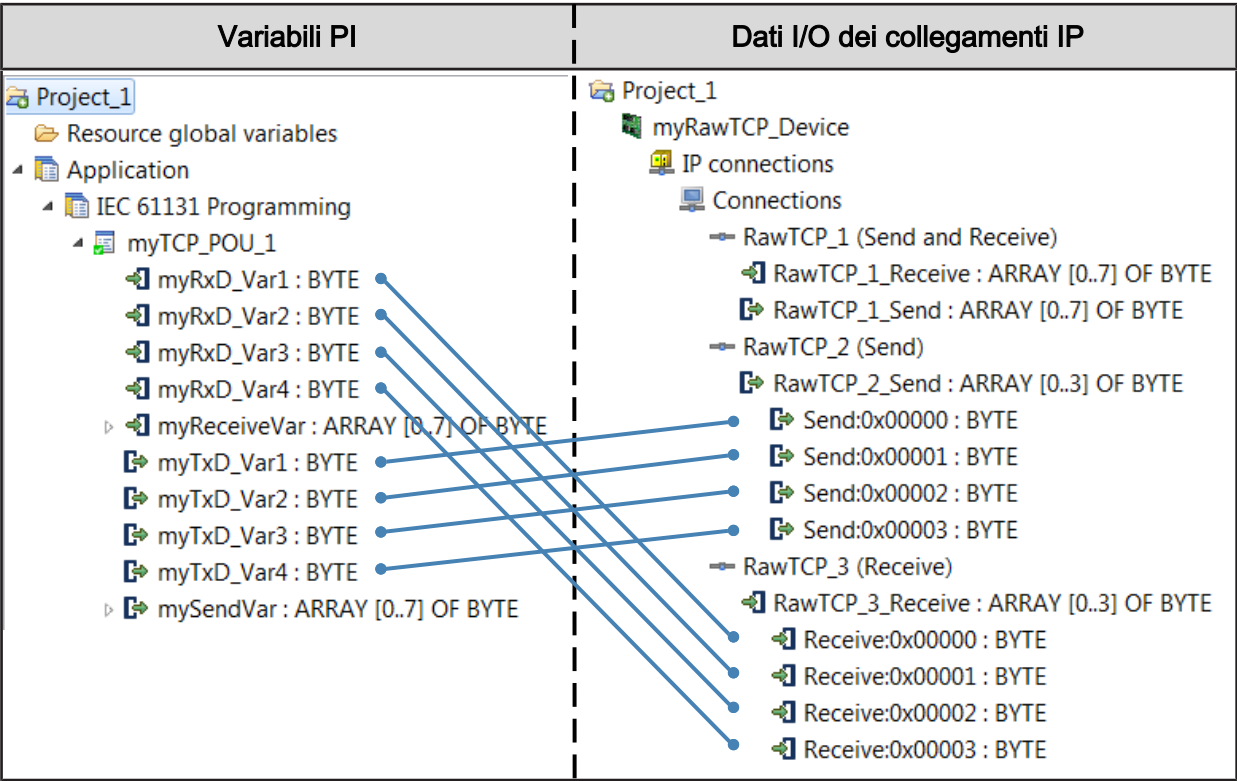
—●— Mappatura I/O

► **Mappatura I/O di variabili PI**

I contenuti delle variabili O-PI di un modulo devono essere trasmessi al partner di comunicazione e ai dati ricevuti devono essere assegnate variabili I-PI. A questo scopo vengono configurati 2 collegamenti:

- RawTCP_2 (collegamento di invio)
- RawTCP_3 (collegamento di ricezione)

Possibile mappatura I/O (esempio):



—●— Mappatura I/O

9.3.8 Rappresentazione degli indirizzi Raw TCP

Gli indirizzi dei dati I/O di un dispositivo PSS 400 0 vengono visualizzati in diversi punti, ad es. in PAS4000 e nella diagnostica.

Rappresentazione degli indirizzi dei dati inviati

Gli indirizzi dei dati inviati da Raw TCP hanno la seguente struttura:

<Nome dispositivo>.TCP.<Nome collegamento>.Send.Byte[<Numero elemento>]

Esempio:

myDevice_1.TCP.myTxConnection_1.Send.Byte[0]

...

myDevice_1.TCP.myTxConnection_1.Send.Byte[1023]

Rappresentazione degli indirizzi dei dati ricevuti

Gli indirizzi dei dati ricevuti da Raw UDP hanno la seguente struttura:

<Nome dispositivo>.TCP.<Nome collegamento>.Receive.Byte[<Numero elemento>]

Esempio:

myDevice_1.TCP.myRxConnection_1.Receive.Byte[0]

...

myDevice_1.TCP.myRxConnection_1.Receive.Byte[1023]

9.3.9 Consistenza dati in Raw TCP

Questi dispositivi sono responsabili della consistenza dei dati ricevuti, che sono stati inviati da dispositivi di altri produttori. Dal punto di vista di PSS 4000 non è possibile formulare affermazioni sulla consistenza dei dati di questi dispositivi.

Consistenza dei dati ricevuti di un collegamento Raw TCP

Se il ricevitore dei dati via collegamento Raw TCP è un dispositivo esclusivo/pronto al funzionamento con PSS 4000, dal punto di vista del dispositivo i dati ricevuti sono dati I esterni.

I dati I esterni I ricevuti via collegamento Raw TCP vengono gestiti da PSS 4000 come dati consistenti (v. [Consistenza dati](#)  300]).

I dati I esterni, ricevuti da un collegamento Raw TCP costituiscono un ambito di consistenza di tipo "Dati ST-I di un collegamento di comunicazione esterno". La denominazione esatta è ambito di consistenza "Dati ST-I di un collegamento Raw TCP" (v. [Ambito consistenza](#)  301]).

Consistenza dei dati inviati di un collegamento Raw TCP

Se il trasmettitore dei dati via collegamento Raw TCP è un dispositivo esclusivo/pronto al funzionamento con PSS 4000, dal punto di vista del dispositivo i dati inviati si tratta di dati O esterni.

I dati O esterni di un collegamento Raw TCP sono consistenti quando hanno origine dallo stesso ambito di consistenza di una sorgente dati (v. [Consistenza dati](#)  300]).

9.4 Raw UDP

Lo User Datagram Protocol (UDP) viene implementato secondo RFC768. "Raw UDP" indica uno scambio di dati via UDP senza un protocollo di livello superiore.

UDP gestisce la comunicazione tra diversi partner. Il servizio di comunicazione con un partner viene identificato mediante un numero di porta. Per l'indirizzamento, UDP utilizza l'Internet Protocol (IP), ovvero un datagram UDP viene inglobato in una cornice IP e inviato come pacchetto dati via indirizzo IP al partner della comunicazione.

UDP appartiene ai protocolli cosiddetti "non orientati alla connessione" o "senza connessione". Ciò significa che:

- ▶ prima dell'inizio della trasmissione non viene stabilito alcun collegamento con il partner della comunicazione
- ▶ non è garantito che
 - i pacchetti dati inviati giungano a destinazione
 - i pacchetti dati inviati giungano a destinazione solo una volta
 - i pacchetti dati inviati giungano a destinazione nella stessa sequenza in cui sono stati inviati

UDP deve essere utilizzato se l'utente non ritiene importante la perdita o il non riordinamento dei datagram, oppure se l'applicazione stessa gestisce i relativi meccanismi di controllo e correzione anche per i partner della comunicazione.

Sebbene UDP sia un protocollo senza collegamento, per comodità qui di seguito una relazione di comunicazione tra partner di comunicazione viene definita "collegamento".

Lo scambio di dati via Raw UDP nel sistema di automazione PSS 4000 può essere utilizzato per applicazioni non di sicurezza.

9.4.1 Parte di sistema "Collegamenti IP"

Nel sistema di automazione PSS 4000 la comunicazione esterna via Raw UDP è possibile con tutti i dispositivi PSS 4000 che dispongono della parte di sistema "Collegamenti IP". La parte di sistema "Collegamenti IP" di un dispositivo PSS 4000 gestisce tutte le funzioni necessarie alla comunicazione, tra cui ad es.:

- ▶ gestione dei collegamenti Raw UDP
(v. [Collegamenti Raw UDP](#)  166)
- ▶ scambio di dati via Raw UDP
(v. [Scambio di dati via Raw UDP](#)  167)

9.4.2 Collegamenti Raw UDP

La parte di sistema "Collegamenti IP" di un dispositivo PSS 4000 gestisce i collegamenti Raw UDP configurati per il dispositivo stesso. La configurazione del collegamento avviene nell'editor dei collegamenti IP di PAS4000.

Per un dispositivo PSS 4000 è possibile configurare i seguenti collegamenti Raw UDP:

► **Collegamenti di invio (ruolo = trasmettitore)**

- Unicast (collegamento 1:1)
- Broadcast (collegamento 1:"tutti")
E' possibile configurare il loopback
- Multicast (collegamento 1:n) secondo RFC 1112, IGMVP V1

► **Collegamenti di ricezione (ruolo = ricevitore)**

Per i dati ricevuti è possibile attivare una memoria FIFO

- Unicast (collegamento 1:1)
- Broadcast (collegamento 1:"tutti")
- Multicast (collegamento 1:n) secondo RFC 1112, IGMVP V1

► **Collegamenti di invio e ricezione (ruolo = trasmettitore/ricevitore)**

Per i dati ricevuti è possibile attivare una memoria FIFO

- Unicast (collegamento 1:1)
- Broadcast (collegamento 1:"tutti")
E' possibile configurare il loopback
- Multicast (collegamento 1:n) secondo RFC 1112, IGMVP V1

9.4.3 Scambio dati via Raw UDP

RAW UDP non è orientato alla connessione, ciò significa che questo protocollo non prevede alcun meccanismo per creare o chiudere un collegamento.

Per i collegamenti configurati come collegamenti di invio in PAS4000 (ruolo = trasmettitore), il dispositivo PSS 4000 invia dati ad uno o più partner della comunicazione con ruolo ricevitore per questo collegamento.

Per i collegamenti configurati come collegamenti di ricezione in PAS4000 (ruolo = ricevitore), il collegamento attende che il partner della comunicazione con ruolo trasmettitore per questo collegamento invii i propri dati.

Per i collegamenti configurati come di invio e di ricezione in PAS4000 (ruolo = trasmettitore/ricevitore) i dati vengono sia inviati che ricevuti. Per i collegamenti di invio e di ricezione è necessario configurare un partner che apra la comunicazione, ovvero che invii il primo telegramma tramite questo collegamento. Questo partner della comunicazione viene definito "richiedente". Il partner della comunicazione senza funzione di richiedente attende di ricevere il primo telegramma tramite questo collegamento.

Dal punto di vista del sistema di automazione PSS 4000 i dati ricevuti vengono denominati dati I esterni, e i dati inviati dati O esterni (v. [Validità dei dati di processo](#) [279]).

La configurazione di un collegamento di invio e ricezione con funzionalità di richiedente avviene in PAS4000 secondo la seguente formula empirica:

Ruolo	Impostazioni di rete	
Trasmettitore/ricevitore	Numero porta remoto	diverso da 0
	Indirizzo IP remoto	diverso da 0.0.0.0



INFO

Il richiedente del collegamento di invio e ricezione deve anche rispettare le condizioni relative al numero di porta remoto e all'indirizzo IP remoto. Se una sola di queste condizioni **non** viene rispettata, ovvero il numero di porta remoto è 0 e/o l'indirizzo IP remoto è 0.0.0.0, il collegamento di invio e ricezione non ha funzionalità di richiedente.

9.4.4 Memoria FIFO per dati ricevuti

Per ogni collegamento Raw UDP con dati ricevuti, durante la configurazione in PAS4000 è possibile attivare una memoria FIFO.

Se viene attivata una memoria FIFO per un collegamento Raw UDP, tutti i dati in ingresso vengono raccolti nella memoria FIFO ed elaborati secondo l'ordine di ingresso. Questa procedura permette di evitare che dati "vecchi" non ancora elaborati vengano scartati all'ingresso di dati "nuovi".

La dimensione della memoria FIFO dipende dal tipo di dispositivo. Le indicazioni al riguardo sono riportate nelle istruzioni per l'uso del dispositivo PSS 4000. In caso di sovraccarico di memoria, i dati in ingresso vengono scartati e viene visualizzato un messaggio nell'elenco di diagnostica.

9.4.5 Limiti della trasmissione dati

Per la trasmissione dei dati via Raw UDP con un dispositivo PSS 4000 valgono i seguenti limiti:

- ▶ il numero max. di collegamenti Raw UDP dipende dal tipo di dispositivo. Le indicazioni al riguardo sono riportate nelle istruzioni per l'uso del dispositivo PSS 4000 utilizzato. Rispettare anche il limite superiore generale dei collegamenti 32 IP per un dispositivo PSS 4000.



IMPORTANTE

Per quanto riguarda il **numero max. di collegamenti IP** vale quanto segue: Il numero massimo di collegamenti IP che può essere gestito su un dispositivo PSS 4000 con parte di sistema "Collegamenti IP" dipende dal tipo di dispositivo.

Tuttavia, la parte di sistema "Collegamenti IP" può gestire in totale max. 32 collegamenti IP. Questo limite massimo è valido anche quando la parte di sistema "Collegamenti IP" viene gestita mediante diversi protocolli o relazioni di comunicazione.

I collegamenti SafetyNET **non** vengono gestiti dalla parte di sistema "Collegamenti IP" e pertanto non influenzano questo limite massimo.

- ▶ Per un collegamento di ricezione è possibile configurare una lunghezza dati compresa tra 1 e max. 1024 byte (dati I esterni).
- ▶ Per un collegamento di invio è possibile configurare una lunghezza dati compresa tra 1 e max. 1024 byte (dati O esterni).
- ▶ Per un collegamento di invio e ricezione è possibile configurare una lunghezza dati compresa tra 1 e max. 1024 byte per ciascuna direzione di trasmissione.
- ▶ Per ogni telegramma viene supportata la lunghezza dati max. configurabile, ovvero i dati del collegamento di invio non vengono suddivisi in più telegrammi.
- ▶ In un telegramma devono essere sempre trasmessi tanti byte di dati quanto sono quelli configurati per il collegamento:
 - Se un dispositivo PSS 4000 riceve più byte di dati in un telegramma rispetto a quelli configurati, i byte di dati in eccesso vengono scartati. Nell'elenco di diagnostica non viene visualizzato alcun messaggio, poiché questa corrisponde alla reazione a una tale condizione definita per PSS 4000.
 - Se un dispositivo PSS 4000 riceve meno byte di dati in un telegramma rispetto a quelli configurati, nell'elenco di diagnostica viene visualizzato un messaggio.
- ▶ Le dimensioni della memoria FIFO per i dati ricevuti di un collegamento dipende dal tipo di dispositivo. Le indicazioni al riguardo sono riportate nelle istruzioni per l'uso del dispositivo PSS 4000 utilizzato.

9.4.6 Dati I/O di Raw UDP

La parte di sistema "Collegamenti IP" permette ad un dispositivo PSS 4000 di scambiare dati I/O via Raw UDP con dispositivi di altri produttori. Perché ciò avvenga, è necessario assegnare i dati I/O ai relativi campi dati Raw UDP per mezzo dell'editor di mappatura I/O di PAS4000.

Mappatura I/O di campi dati Raw UDP

La mappatura I/O stabilisce quale origine dei dati debba inviare dati a quale ricevitore di dati.

Possibile mappatura I/O per campi dati Raw UDP:

Mappatura I/O		su raw UDP	
		Dati ricevuti (= dati I esterni)	Dati inviati (= dati O esterni)
del bus interno	Dato I (ad es. ingresso HW)	---	◆
	Dato O (ad es. uscita HW)	◆	---
di variabili PI	Variabile I-PI	◆	---
	Variabile O-PI	---	◆

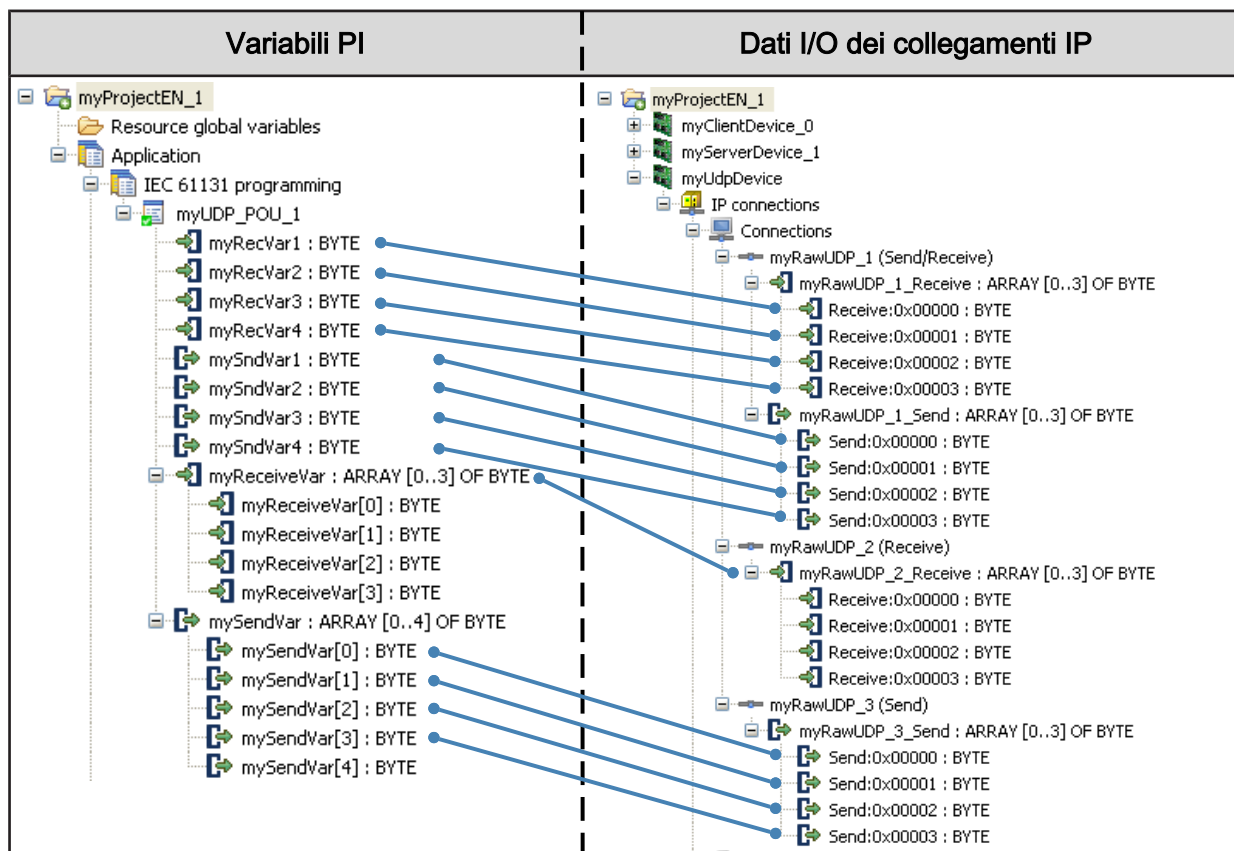
- ◆ Mappatura I/O possibile
- Mappatura I/O impossibile

► Mappatura I/O di variabili PI

I contenuti delle variabili O-PI di un modulo devono essere trasmessi al partner di comunicazione e ai dati ricevuti devono essere assegnate variabili I-PI. A questo scopo vengono configurati 3 collegamenti:

- myRawUDP_1 (collegamento di invio e ricezione)
- myRawUDP_2 (collegamento di invio)
- myRawUDP_3 (collegamento di ricezione)

Possibile mappatura I/O (esempio):



—●— Mappatura I/O

9.4.7 Rappresentazione degli indirizzi Raw UDP

Gli indirizzi dei dati I/O di un dispositivo PSS 400 0 vengono visualizzati in diversi punti, ad es. in PAS4000 e nella diagnostica.

9.4.7.1 Rappresentazione degli indirizzi dei dati inviati

Gli indirizzi dei dati inviati da Raw UDP hanno la seguente struttura:

<Nome dispositivo>.UDP.<Nome collegamento>.Send.Byte[<Numero elemento>]

Esempio:

myDevice_1.UDP.myTxConnection_1.Send.Byte[0]

...

myDevice_1.UDP.myTxConnection_1.Send.Byte[1023]

9.4.7.2 Rappresentazione degli indirizzi dei dati ricevuti

Gli indirizzi dei dati ricevuti da Raw UDP hanno la seguente struttura:

<Nome dispositivo>.UDP.<Nome collegamento>.Receive.Byte[<Numero elemento>]

Esempio:

myDevice_1.UDP.myRxConnection_1.Receive.Byte[0]

...

myDevice_1.UDP.myRxConnection_1.Receive.Byte[1023]

9.4.8 Consistenza dati in Raw UDP

Questi dispositivi sono responsabili della consistenza dei dati ricevuti inviati da dispositivi di altri produttori. Dal punto di vista di PSS 4000 non è possibile formulare affermazioni sulla consistenza dei dati di questi dispositivi.

Consistenza dei dati ricevuti di un collegamento Raw UDP

Se il ricevitore dei dati via collegamento Raw UDP è un dispositivo esclusivo/pronto al funzionamento con PSS 4000, dal punto di vista del dispositivo i dati ricevuti sono dati esterni I.

I dati esterni I ricevuti via collegamento Raw UDP vengono gestiti da PSS 4000 come dati consistenti (v. [Consistenza dati](#)  300]).

I dati esterni I ricevuti di un collegamento Raw UDP costituiscono un ambito di consistenza di tipo "Dati ST-I di un collegamento di comunicazione esterno". La denominazione esatta è ambito di consistenza "Dati ST-I di un collegamento Raw UDP" (v. [Ambiti di consistenza](#)  301]).

Consistenza dei dati inviati di un collegamento Raw UDP

Se il trasmettitore dei dati via collegamento Raw UDP è un dispositivo esclusivo/pronto al funzionamento con PSS 4000, dal punto di vista del dispositivo i dati inviati sono dati esterni O.

I dati esterni O di un collegamento Raw UDP sono consistenti quando hanno origine dallo stesso ambito di consistenza di una sorgente dati (v. [Consistenza dati](#)  300]).

9.5 Comunicazione UDP mediante moduli

Lo User Datagram Protocol (UDP) viene implementato secondo RFC768.

UDP gestisce la comunicazione tra diversi partner. Il servizio di comunicazione con un partner viene identificato mediante un numero di porta. Per l'indirizzamento, UDP utilizza Internet Protocol (IP), ovvero un datagramma UDP viene inglobato in un frame IP e inviato come pacchetto dati via indirizzo IP al partner della comunicazione.

UDP appartiene ai protocolli cosiddetti "non orientati alla connessione" o "senza connessione". Ciò significa che:

- ▶ prima dell'inizio della trasmissione non viene stabilito alcun collegamento con il partner della comunicazione
- ▶ non è garantito che
 - i pacchetti dati inviati giungano a destinazione
 - i pacchetti dati inviati giungano a destinazione solo una volta
 - i pacchetti dati inviati giungano a destinazione nella stessa sequenza in cui sono stati inviati

UDP deve essere utilizzato se l'utente non ritiene importante la perdita o il non riordino dei datagrammi, oppure se l'applicazione stessa gestisce i relativi meccanismi di controllo e correzione anche per i partner della comunicazione.

La comunicazione mediante moduli viene utilizzata quando è necessario controllare la trasmissione dati mediante il programma applicativo PSS 4000. Per la trasmissione ciclica dei dati via UDP è preferibile utilizzare Raw UDP.

In caso del sistema di automazione PSS 4000, per poter inviare/ricevere un datagramma via "UDP tramite moduli" è necessario utilizzare nel programma applicativo gli appositi moduli del sistema di controllo di PSS 4000:

- ▶ pssCreateUDPSocket - Creazione di UDP Socket
- ▶ pssReleaseUDPSocket - Abilitazione di UDP Socket
- ▶ pssUDPSend - Invio di datagramma UDP
- ▶ pssUDPReceive - Ricezione di datagramma UDP

I moduli possono essere utilizzati sia su una risorsa ST che su una risorsa FS.

La comunicazione UDP mediante moduli nel sistema di automazione PSS 4000 può essere utilizzata per applicazioni **non** di sicurezza. Per poter impiegare la comunicazione UDP mediante moduli anche per applicazioni di sicurezza sono necessari meccanismi di sicurezza supplementari. I meccanismi di sicurezza devono essere realizzati nell'applicazione. La responsabilità di una corretta implementazione è di pertinenza dell'utilizzatore.

9.5.1 Parte di sistema “collegamenti IP”

Nel sistema di automazione PSS 4000 la comunicazione esterna via UDP mediante moduli è possibile con tutti i dispositivi PSS 4000 che dispongono della parte di sistema "Collegamenti IP". La parte di sistema "Collegamenti IP" di un dispositivo PSS 4000 gestisce tutte le funzioni necessarie alla comunicazione, tra cui ad es.:

- ▶ Gestione dei socket UDP
- ▶ Scambio dati via “UDP mediante moduli”

9.5.2 Socket UDP

Affinché un dispositivo PSS 4000 via UDP possa scambiare dati utilizzando gli appositi moduli del sistema di controllo di PSS 4000, la relativa parte di sistema “collegamenti IP” deve disporre almeno di un socket UDP aperto. Per creare un socket UDP, il modulo di controllo del sistema PSS 4000 `pssCreateUDPSocket` deve essere eseguito in un task. Via socket UDP è possibile scambiare dati con altri moduli di controllo del sistema PSS 4000. Via socket UDP è possibile sia la comunicazione UDP unidirezionale (solo invio o solo ricezione) che la comunicazione UDP bidirezionale (invio e ricezione).

I socket UDP sono gestiti dalla parte di sistema “collegamenti IP” di un dispositivo PSS 4000. La parte di sistema può gestire max. 9 socket UDP; ciò significa che su un dispositivo PSS 4000 mediante l'esecuzione multipla di `pssCreateUDPSocket` possono essere aperti contemporaneamente max. 9 socket UDP (v. [Limiti della trasmissione dati](#)  180).

Per la creazione di un socket UDP, il dispositivo PSS 4000 genera un valore di riferimento per il socket UDP detto “socket handle”. Il socket handle che è stato generato viene emesso al modulo `pssCreateUDPSocket`. Per l'esecuzione dei moduli `pssUDPSend`/`pssUDPReceive` (invio/ricezione di un datagramma) nel programma applicativo deve essere indicato il socket handle del socket UDP che viene utilizzato per l'invio/la ricezione di un datagramma. I moduli `pssUDPSend`/`pssUDPReceive` e il modulo `pssCreateUDPSocket` devono sempre essere eseguiti nello stesso task.

In caso di necessità, un socket UDP può essere nuovamente abilitato mediante l'esecuzione del modulo `pssReleaseUDPSocket` nel programma applicativo. Per l'esecuzione di `pssReleaseUDPSocket`, deve essere indicato il socket handle del socket UDP che deve essere abilitato. `pssReleaseUDPSocket` e `pssCreateUDPSocket` devono sempre essere eseguiti nello stesso task. Dopo l'avvenuta abilitazione di un socket UDP, non è più possibile inviare o ricevere datagrammi con i moduli di controllo del sistema PSS 4000 referenziato per questo socket UDP.

9.5.3 Scambio dati via “UDP mediante moduli”

Lo scambio di dati via UDP mediante moduli è il metodo raccomandato per la comunicazione Unicast. Ulteriori informazioni sono riportate nel par. [Particolarità per la comunicazione esterna via UDP](#) [123]. La comunicazione Unicast è una comunicazione 1:1 che prevede lo scambio di dati tra un singolo trasmettitore e un singolo ricevitore.

Per PSS 4000 i dati inviati di un datagramma UDP vengono definiti come dati O esterni e i dati ricevuti di un datagramma UDP vengono definiti come dati I esterni.

- Invio di un datagramma con un modulo di controllo del sistema PSS 4000 “pssUDPSend”
Per l'esecuzione di pssUDPSend viene generato un datagramma UDP e salvato temporaneamente nel buffer di invio UDP appartenente al task (v. [Buffer di invio UDP e buffer di ricezione UDP](#) [179]). La parte di sistema “collegamenti IP” gestisce l'invio dei datagrammi UDP dal buffer di invio UDP. Un datagramma UDP contiene i seguenti dati:

- Numero della porta sul dispositivo remoto, tramite cui viene ricevuto il datagramma UDP.
- Indirizzo IP del dispositivo remoto a cui sono destinati i dati inviati.
- Dati utili
- Lunghezza dei dati utili

pssUDPSend può essere eseguito più volte durante il tempo di esecuzione di un task. Nel programma applicativo viene definito quando viene eseguito un modulo, cioè il modulo non deve essere eseguito in ogni ciclo task. Ad ogni esecuzione, a pssUDPSend possono essere assegnati altri dati (es. diversa lunghezza dati utili, altro dispositivo remoto).

- Ricezione datagramma con il modulo di controllo del sistema PSS 4000 “pssUDPReceive”

La parte di sistema “collegamenti IP” legge i datagrammi UDP che vengono ricevuti tramite la rete e gestisce il loro salvataggio temporaneo nel buffer di ricezione UDP appartenente al task di destinazione. Ad ogni esecuzione di “pssUDPReceive” viene letto un datagramma UDP dal buffer di ricezione UDP (v. [Buffer di invio UDP e buffer di ricezione UDP](#) [179]). Nel programma applicativo viene definito quando viene eseguito un modulo, cioè il modulo non deve essere eseguito in ogni ciclo task. Un datagramma UDP contiene i seguenti dati:

- Numero della porta del socket UDP sul dispositivo PSS 4000
Mediante il numero della porta viene definito il socket UDP e il task di destinazione di un datagramma UDP.
- Indirizzo IP del dispositivo remoto da cui provengono i dati di ricezione.
- Dati utili
- Lunghezza dei dati utili

9.5.4 **Buffer di invio UDP e buffer di ricezione UDP**

Ogni task in cui vengono eseguiti moduli di controllo del sistema PSS 4000 per lo scambio dati via UDP comprende un buffer di invio UDP e un buffer di ricezione UDP.

Buffer di invio UDP

Nel buffer di invio UDP di un task vengono salvati temporaneamente i datagrammi UDP creati mediante l'esecuzione di un modulo durante il tempo di esecuzione di un task. La parte di sistema "collegamenti IP" preleva i datagrammi UDP dal buffer di invio UDP di un task e li invia tramite la rete. Le dimensioni necessarie del buffer di invio vengono calcolate automaticamente in base alla velocità max. di invio UDP configurata.

Ad ogni esecuzione di pssUDPSend durante il tempo di esecuzione di un task viene aggiunto un datagramma UDP al buffer di invio UDP.

Buffer di ricezione UDP

Nel buffer di ricezione UDP di un task vengono salvati temporaneamente i datagrammi UDP ricevuti dalla parte di sistema "collegamenti IP" tramite la rete. Le dimensioni necessarie del buffer di ricezione vengono calcolate automaticamente in base alla velocità max. di ricezione UDP configurata.

Ad ogni esecuzione di pssUDPReceive durante il tempo di esecuzione di un task viene aggiunto un datagramma UDP al buffer di ricezione UDP. Il prelievo avviene in ordine cronologico, partendo dal datagramma UDP più vecchio.

Se i datagrammi UDP non vengono prelevati in tempo utile dal buffer di ricezione UDP di un task, la capacità di memoria potrebbe non essere sufficiente. In questo caso, per poter accettare nuovi datagrammi UDP nel buffer di ricezione UDP, è possibile sostituire i datagrammi UDP esistenti. La sostituzione dei datagrammi UDP avviene in ordine cronologico, partendo dal datagramma UDP più vecchio.

9.5.5 Limiti della trasmissione dati

Per la trasmissione dei dati via “UDP mediante moduli” con un dispositivo PSS 4000 valgono i seguenti limiti:

- ▶ la parte di sistema “Collegamenti IP” può gestire in totale max. 9 socket UDP.
Se nel programma applicativo sono già stati generati 9 socket UDP la parte di sistema “collegamenti IP” impedisce il tentativo di generare un altro socket UDP; ciò significa che il socket UDP non viene generato.
- ▶ Il modulo pssCreateUDPSocket può essere eseguito più volte nello stesso task. All'interno di un ciclo task possono essere generati max. 9 socket UDP.
Il rispetto di questo limite non è soggetto a controlli. In caso di superamento del limite non è garantito il corretto funzionamento.
- ▶ All'interno di un ciclo task possono essere abilitati max. 9 socket UDP.
Il rispetto di questo limite non è soggetto a controlli. In caso di superamento del limite non è garantito il corretto funzionamento.
- ▶ Per i dati utili di un datagramma UDP può essere configurata una lunghezza dati di max. 1.464 byte.
Per l'invio di un datagramma UDP deve essere utilizzato il tipo dati di sistema UDP_DATAGRAM e, di conseguenza, il superamento del limite viene impedito mediante il tipo di dati del sistema. In caso di ricezione di un datagramma UDP contenente byte di dati utili che superano il limite consentito, il datagramma viene respinto.
- ▶ In un ciclo task possono essere inviati max. 50 datagrammi UDP. I datagrammi UDP possono avere diverse lunghezze dei dati utili.
Il rispetto del limite di max. 50 datagrammi UDP non è soggetto a controlli. In caso di superamento del limite non è garantito il corretto funzionamento.
- ▶ In un ciclo task possono essere ricevuti max. 50 datagrammi UDP. I datagrammi UDP possono avere diverse lunghezze dei dati utili.
Il rispetto del limite di max. 50 datagrammi UDP non è soggetto a controlli. In caso di superamento del limite non è garantito il corretto funzionamento.
- ▶ Per ogni task in cui pssUDPSend viene eseguito almeno una volta, è necessario definire in PAS4000 la velocità max. di invio dati (= velocità max. di invio UDP).
Per la velocità max. di invio UDP di un task è possibile configurare un valore compreso tra 128 e 8.192. L'impostazione predefinita è pari a 1.024 byte per ciclo task
- ▶ Per ogni task in cui pssUDPReceive viene eseguito almeno una volta, è necessario definire in PAS4000 la velocità max. di ricezione dati (= velocità max. di ricezione UDP).
Per la velocità max. di ricezione UDP di un task è possibile configurare un valore compreso tra 128 e 8.192. L'impostazione predefinita è pari a 1.024 byte per ciclo della comunicazione UDP mediante moduli.

9.5.6 Comportamento temporale per l'invio di un datagramma UDP

L'invio di un datagramma UDP viene avviato con l'esecuzione di `pssUDPSend` durante il tempo di esecuzione di un task. Per l'invio di un datagramma UDP valgono le seguenti regole:

- ▶ Trascorrono max. 4 cicli task dall'esecuzione di `pssUDPSend` (es. Ciclo task #m) all'invio del datagramma UDP mediante la rete (Ciclo task #m+3) da parte della parte di sistema "collegamenti IP".
- ▶ Il tempo di ciclo della comunicazione UDP mediante moduli, con cui la parte di sistema "collegamenti IP" invia un datagramma UDP tramite la rete, corrisponde al tempo di ciclo task t_{Task} del task in cui è stato eseguito `pssUDPSend`.

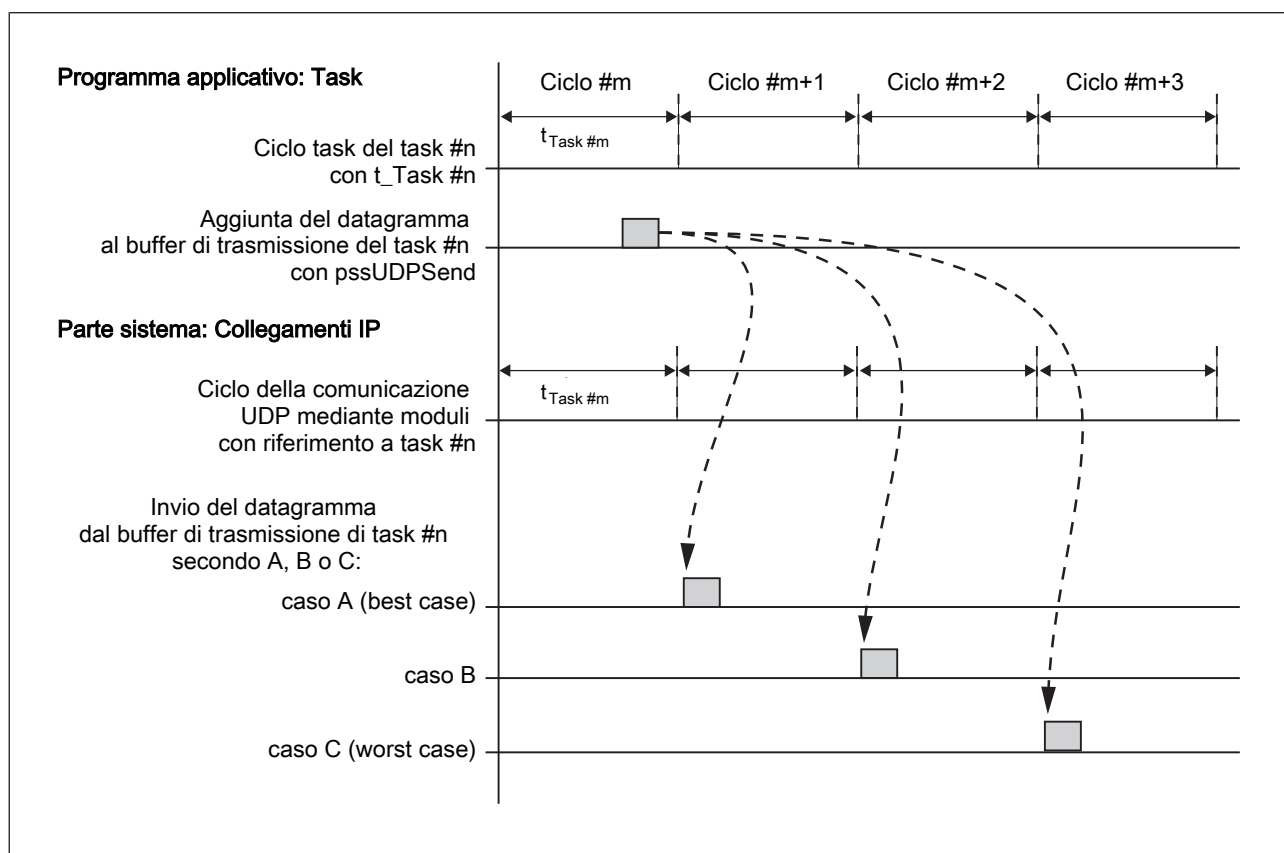


Fig.: Comportamento temporale per l'invio di un datagramma UDP con `pssUDPSend`



INFO

Nello stesso ciclo task (ad es. Ciclo task #m) è possibile eseguire sia `psCreateUDPSocket` per creare un socket UDP, che il `pssUDPSend` che utilizza questo socket UDP per inviare un datagramma UDP.

Il socket UDP viene creato nel ciclo task immediatamente successivo (Ciclo task #m+1). La parte di sistema "collegamenti IP" invia datagrammi UDP che utilizzano questo socket UDP entro il terzo ciclo della comunicazione UDP mediante moduli (Ciclo #m+3), che segue sul ciclo task #m.



IMPORTANTE

Il numero di byte di dati utili di tutti i datagrammi UDP che vengono inviati durante un ciclo task non deve superare la metà della velocità max. di invio UDP configurata per il task (= numero max. di byte di dati utili per ciclo task); cioè deve essere utilizzata solo al massimo la velocità di invio UDP max. configurata.

In questo modo, è possibile minimizzare i ritardi tra l'esecuzione di pssUDP-Send (programma applicativo) e l'invio di datagrammi UDP (parte di sistema "collegamenti IP") tramite la rete.

9.5.7 Comportamento temporale per la ricezione di un datagramma UDP

Per la ricezione di un datagramma UDP valgono le seguenti regole:

- ▶ Trascorrono max. 3 cicli task tra la ricezione di un datagramma UDP mediante la rete da parte della parte di sistema “collegamenti IP” e la preparazione del datagramma UDP nel buffer di ricezione UDP del task di destinazione (v. [Scambio dati via “UDP mediante moduli”](#) [178]).

Il tempo di ciclo della comunicazione UDP mediante moduli con cui la parte di sistema “collegamenti IP” riceve un datagramma UDP dalla rete corrisponde al tempo di ciclo task t_{Task} del task di destinazione del datagramma UDP.

- ▶ Il numero di cicli task che intercorrono tra l'esecuzione di pssUDPReceive e la preparazione di un datagramma UDP nel programma applicativo dipende dalla struttura del programma applicativo.



INFO

Nello stesso ciclo task (es. ciclo task #m) è possibile eseguire sia pssCreateUDPSocket per creare un socket UDP, che il modulo pssUDPReceive che utilizza questo socket UDP per ricevere un datagramma UDP.

Il socket UDP viene creato nel ciclo task immediatamente successivo (Task-Zyklus #m+1). I datagrammi UDP che utilizzano questo socket UDP sono disponibili nel buffer di ricezione UDP a partire dal secondo ciclo task successivo (ciclo task m+2).



IMPORTANTE

Il numero di byte di dati utili di tutti i datagrammi UDP che vengono ricevuti durante un ciclo della comunicazione UDP mediante moduli dovrebbe essere pari al massimo alla metà della velocità max di ricezione UDP configurata per il task; cioè la velocità max configurata di ricezione UDP deve essere sfruttata fino a metà.

In questo modo, è possibile evitare ritardi nella ricezione dei datagrammi UDP oppure che i datagrammi UDP vengano sovrascritti nel buffer di ricezione UDP del task di destinazione.

9.5.8 Tempo necessario per la comunicazione UDP mediante i moduli

La comunicazione UDP mediante moduli è un procedimento di trasmissione **aciclico**. Per questo motivo, il tempo richiesto per questo tipo di comunicazione può solamente essere stimato in modo approssimativo. Il tempo necessario inizia con la chiamata del relativo modulo UDP in un task del programma applicativo.



IMPORTANTE

La comunicazione UDP mediante moduli è considerata una comunicazione esterna e utilizza la parte di sistema "collegamenti IP", ma, a differenza di altri tipi di comunicazione di PSS 4000, si tratta di un tipo di comunicazione aciclico. Per stimare il tempo necessario non può essere utilizzata alcuna formula che contenga il tempo di ciclo per comunicazione esterna t_{ExtCo} .

Effetti principali sul comportamento temporale

- ▶ Il comportamento temporale viene definito principalmente dal tempo di esecuzione del task in cui viene richiamato il modulo UDP. Il tempo di esecuzione di un task aumenta in modo lineare in base alla velocità max. di invio UDP e alla velocità max. di ricezione UDP (v. [Velocità max. di invio UDP e velocità max. di ricezione UDP](#) [📖 187]) e in base al numero di datagrammi UDP inviati e ricevuti.
- ▶ La dimensione di un datagramma influisce poco sul tempo di esecuzione di un task.
- ▶ Il fatto che i moduli UDP vengano eseguiti in diversi task non influisce sul tempo di esecuzione del task. Tuttavia, è necessario considerare che i task vengono eseguiti in base alla loro priorità e, di conseguenza, il tempo di esecuzione può aumentare (v. [Proprietà task](#) [📖 285] e [Esecuzione dei task](#) [📖 287]).

Effetto della velocità max. di invio UDP e di ricezione UDP

Le velocità max. configurate di invio UDP e di ricezione UDP aumentano il tempo di esecuzione di un task, indipendentemente dal fatto che datagrammi UDP vengano effettivamente inviati o ricevuti. Vale la seguente relazione:

$$\text{Tempo di esecuzione}_{\text{Task (vel. di invio e ricezione)}} = \text{tempo di esecuzione}_{\text{Task}} + \text{tempo}_{\text{vel. Invio UDP}} + \text{tempo}_{\text{vel. Ricezione UDP}}$$



INFO

Attenzione: nel tempo di esecuzione_{Task (vel. di invio e ricezione)} non è incluso l'effetto del numero di datagrammi UDP inviati e ricevuti.

I tempi di $\text{tempo}_{\text{vel. Invio UDP}}$ e $\text{tempo}_{\text{vel. Ricezione UDP}}$ possono essere stimati solo in modo approssimativo. A tal proposito, le risorse FE e le risorse ST devono essere considerate separatamente.

Regola empirica per la stima del tempo necessario sulla risorsa FS

► Invio:

$$\text{Tempo}_{\text{vel. Invio UDP FS}} = (\text{numero byte}_{\text{vel. Max. invio UDP}} * 0,9) \text{ microsecondi}$$

► Ricezione:

$$\text{Tempo}_{\text{vel. Ricezione UDP FS}} = (\text{numero byte}_{\text{vel. Max. ricezione UDP}} * 1,3) \text{ microsecondi}$$

Regola empirica per la stima del tempo necessario sulla risorsa ST

► Invio:

$$\text{Tempo}_{\text{vel. Invio UDP ST}} = (\text{numero byte}_{\text{vel. Max. invio UDP}} * 0,3) \text{ microsecondi}$$

► Ricezione:

$$\text{Tempo}_{\text{vel. Ricezione UDP ST}} = (\text{numero byte}_{\text{vel. Max. ricezione UDP}} * 0,24) \text{ microsecondi}$$

Esempio

Configurazione per un task FS:

► Velocità max. di invio UDP = 1.500 byte

► Velocità max. di ricezione UDP = 2.000 byte

$$\text{Tempo di esecuzione}_{\text{Task (vel. di invio e ricezione)}} = \text{tempo di esecuzione}_{\text{Task}} + (1500 * 0,9) + (2000 * 1,3) \text{ microsecondi}$$

Risultato:

Il tempo di esecuzione del task FS aumenta di 3.950 microsecondi.

Effetto del numero di datagrammi UDP inviati e ricevuti

Il numero dei datagrammi UDP inviati e ricevuti aumenta il tempo di esecuzione di un task, ma a tal proposito la dimensione di un datagramma UDP ha poca rilevanza. Vale la seguente relazione:

$$\text{Tempo di esecuzione}_{\text{Task (numero datagrammi)}} = \text{tempo di esecuzione}_{\text{Task}} + \text{tempo}_{\text{Invio UDP}} + \text{tempo}_{\text{Ricezione UDP}}$$

**INFO**

Attenzione: nel tempo di esecuzione_{Task (numero diagrammi)} non è incluso l'effetto delle velocità max. di invio UDP e di ricezione UDP.

I tempi di tempo_{Invio UDP} e tempo_{Ricezione UDP} possono essere stimati solo in modo approssimativo. A tal proposito le risorse FE e le risorse ST devono essere considerate separatamente. Le seguenti regole empiriche sono valide per datagrammi UDP con dati utili fino a 100 byte.

Regola empirica per la stima del tempo necessario sulla risorsa FS

► Invio:

$(\text{Numero}_{\text{Datagrammi}} * 70) \text{ microsecondi} \leq \text{tempo}_{\text{invio UDP FS}} \leq (\text{Numero}_{\text{Datagrammi}} * 80) \text{ microsecondi}$

► Ricezione:

$(\text{Numero}_{\text{Datagrammi}} * 100) \text{ microsecondi} \leq \text{tempo}_{\text{ricezione UDP FS}} \leq (\text{Numero}_{\text{Datagrammi}} * 120) \text{ microsecondi}$

In base a questa regola si deduce che il tempo di esecuzione di un task aumenta di ca. 70 ... 80 microsecondi per ogni datagramma UDP inviato nel task e di ca. 100...120 microsecondi per ogni datagramma UDP ricevuto nel task.

Regola empirica per la stima del tempo necessario sulla risorsa ST

► Invio:

$(\text{Numero}_{\text{Datagrammi}} * 60) \text{ microsecondi} \leq \text{tempo}_{\text{invio UDP ST}} \leq (\text{Numero}_{\text{Datagrammi}} * 70) \text{ microsecondi}$

► Ricezione:

$(\text{Numero}_{\text{Datagrammi}} * 80) \text{ microsecondi} \leq \text{tempo}_{\text{ricezione UDP ST}} \leq (\text{Numero}_{\text{Datagrammi}} * 100) \text{ microsecondi}$

In base a questa regola si deduce che il tempo di esecuzione di un task aumenta di ca. 60 ... 70 microsecondi per ogni datagramma UDP inviato nel task e di ca. 80...100 microsecondi per ogni datagramma UDP ricevuto nel task.

Tempo necessario complessivo

Deve sempre essere considerato l'effetto della velocità max. di invio UDP e di ricezione UDP, così come l'effetto del numero di datagrammi UDP inviati e ricevuti. Per questo motivo, per la definizione del tempo necessario complessivo vale la seguente regola:

$\text{Tempo di esecuzione}_{\text{Task compl}} = \text{tempo di esecuzione}_{\text{Task}} + \text{tempo vel. Invio}_{\text{UDP}} + \text{tempo}_{\text{vel. Ricezione UDP}} + \text{tem}_{\text{Uinvio UDP}} + \text{tempo}_{\text{ricezione UDP}}$
--

9.5.9 Velocità max. di invio UDP e velocità max. di ricezione UDP

In PAS4000 per ogni task nel quale la comunicazione UDP viene eseguita mediante modulo pssUDPSend e/o pssUDPReceive vengono configurate la velocità max. di invio UDP e la velocità max. di ricezione UDP.

Velocità max. di invio UDP

La velocità max. di invio UDP limita il numero di byte di dati utili che possono essere inviati tramite una esecuzione singola o multipla di pssUDPSend all'interno di un ciclo task.

Regola empirica per la determinazione del valore della velocità max. di invio UDP:

In PAS4000 come velocità max. di invio UDP è necessario configurare il doppio della velocità media di invio di un task; ciò significa che il numero atteso di byte di dati utili inviati con datagrammi UDP in un ciclo task deve sfruttare al max. la metà della velocità di invio UDP configurata. Il tempo di ciclo con cui la parte di sistema "collegamenti IP" invia datagrammi UDP tramite la rete è pari al tempo di ciclo task t_{Task} .

Velocità max. di invio UDP $\geq 2 \times$ numero max. di byte di dati utili per ciclo task

Se il valore per la velocità max. di invio UDP viene determinato in base alla regola empirica e configurato in PAS4000 è possibile evitare ritardi nell'invio di datagrammi UDP.

Velocità max. di ricezione UDP

Con la velocità max. di ricezione UDP viene delimitato il numero dei byte dei dati utili che possono essere ricevuti dalla parte di sistema "collegamenti IP" mediante datagrammi UDP entro un ciclo rispetto al task di destinazione.

Regola empirica per la determinazione del valore della velocità max. di ricezione UDP:

In PAS4000 come velocità max. di ricezione UDP del task di destinazione è necessario configurare il doppio della velocità media di ricezione del task di destinazione; ciò significa che il numero atteso di byte di dati utili ricevuti con datagrammi UDP in un ciclo per un task di destinazione deve sfruttare al max. la metà della velocità di ricezione UDP configurata. Il tempo di ciclo con cui la parte di sistema "collegamenti IP" riceve datagrammi UDP per un task di destinazione è pari al tempo di ciclo task t_{Task} del task di destinazione.

Velocità max. di ricezione UDP $\geq 2 \times$ numero max. di byte di dati utili di ricezione per ciclo task

Se il valore per la velocità max. di ricezione UDP viene determinato in base alla regola empirica e configurato in PAS4000 è possibile evitare ritardi nella ricezione di datagrammi UDP.

9.5.10 Consistenza dati nella comunicazione UDP mediante moduli

La consistenza dei dati di ricezione (dati utili) di un datagramma UDP che viene inviato dal dispositivo di un altro costruttore è di pertinenza di questo dispositivo. Dal punto di vista di PSS 4000 non è possibile formulare affermazioni sulla consistenza dei dati di questo dispositivo.

Consistenza dati per i dati di ricezione di un datagramma UDP

Se il ricevitore dei dati di un datagramma UDP è un dispositivo esclusivo/pronto al funzionamento con PSS 4000, dal punto di vista del dispositivo i dati ricevuti sono dati esterni I. I dati esterni I di un datagramma UDP vengono gestiti da PSS 4000 come dati consistenti (v. [Consistenza dati](#)  300).

I dati esterni I di un datagramma UDP costituiscono un ambito di consistenza di tipo "Dati ST-I di un collegamento di comunicazione esterno". La denominazione esatta è ambito di consistenza "Dati ST-I di una comunicazione UDP mediante moduli" (v. [Ambito consistenza](#)  301).

Consistenza dati per i dati di invio di un datagramma UDP

Se il trasmettitore dei dati di un datagramma UDP è un dispositivo esclusivo/pronto al funzionamento con PSS 4000, dal punto di vista del dispositivo i dati inviati sono dati esterni O.

I dati esterni O di un datagramma UDP sono consistenti quando hanno origine dallo stesso ambito di consistenza di una sorgente dati (v. [Consistenza dati](#)  300).

9.5.11 Comunicazione UDP sicura mediante moduli

La comunicazione UDP mediante moduli è una comunicazione **non sicura**. Ciò vale, in particolar modo, per la trasmissione via UDP. Per poter impiegare la comunicazione UDP mediante moduli anche per applicazioni di sicurezza sono necessari meccanismi di sicurezza supplementari. I meccanismi di sicurezza devono essere realizzati nell'applicazione. La responsabilità di una corretta implementazione è di pertinenza dell'utilizzatore.

Prestare attenzione a quanto segue:

► Modulo pssUDPSend

- Se il modulo viene eseguito sulla risorsa FS, i dati da cui viene generato il datagramma, vengono elaborati in modo sicuro dal modulo.
- Se il sistema di controllo PSS 4000 rileva un errore nella creazione del datagramma, quest'ultimo non viene inviato dalla parte di sistema "collegamenti IP". Il sistema di sicurezza PSS 4000 passa allo stato operativo "grave anomalia FS".

► Moduli pssCreateUDPSocket, pssReleaseUDPSocket e pssUDPReceive

Anche se i moduli vengono eseguiti sulla risorsa FS, PSS 4000 non può garantire l'esecuzione sicura dei moduli. Nell'applicazione è necessario realizzare meccanismi di sicurezza supplementari.

► Trasmissione via UDP

Nell'applicazione è necessario realizzare meccanismi di sicurezza supplementari (es. Principio "black channel").



AVVERTIMENTO!

Pericolo causato da una comunicazione non sicura!

La comunicazione UDP mediante moduli è una comunicazione UDP **non sicura**. I dati della comunicazione UDP mediante moduli **non** possono essere utilizzati per funzioni di sicurezza senza ulteriori meccanismi di sicurezza. In caso contrario, a seconda dell'applicazione possono verificarsi lesioni gravi o mortali.

Per una comunicazione UDP sicura accertarsi che

- Vengano utilizzati dati sicuri nell'applicazione e
- Nell'applicazione vengano realizzati meccanismi di sicurezza supplementari (es. Principio "black channel") e
- Nell'applicazione la sicurezza sia dimostrata mediante procedure idonee (es. analisi del rischio e test idonei di messa in servizio, test di plausibilità)

9.6 Slave PROFIBUS-DP

PROFIBUS è uno standard fieldbus aperto la cui funzione di comunicazione è regolata dalle norme internazionali IEC 61158 ed IEC 61784. Ulteriori regolamentazioni sono state specificate nelle direttive dell'associazione utenti PROFIBUS. PROFIBUS International mette a disposizione queste direttive per la consultazione (v. www.profibus.com)

Per applicazioni non di sicurezza è possibile implementare come slave in PROFIBUS-DP un dispositivo PSS 4000 adatto all'utilizzo con PROFIBUS-DP.

Un dispositivo PSS 4000 adatto all'utilizzo con PROFIBUS-DP può essere utilizzato con un DP master di classe 1 che supporta il protocollo di comunicazione PROFIBUS-DP in classe di potenza DP-V0, DP-V1 oppure DP-V2.

Un dispositivo PSS 4000 adatto all'utilizzo con PROFIBUS-DP presenta, come PROFIBUS-DP slave, le seguenti caratteristiche:

- ▶ utilizzo del protocollo di comunicazione PROFIBUS-DP in classe di potenza DP-V0
- ▶ indirizzamento dei dispositivi tramite selettore DIP (ad es. sul modulo principale di un sistema PSSu) oppure tramite il PROFIBUS-DP master utilizzando l'indirizzo del dispositivo 126
- ▶ velocità di trasmissione impostabili (9,6 kbits/s ... 12 Mbits/s)
- ▶ Supporto della modalità di riconoscimento automatico della velocità di trasmissione (auto baud mode)
- ▶ Supporto della modalità Sync
- ▶ Supporto della modalità Freeze
- ▶ Supporto del telegramma di diagnostica PROFIBUS-DP

9.6.1 Parte di sistema "PROFIBUS DP slave"

Nel sistema di automazione PSS 4000 la comunicazione esterna via PROFIBUS-DP è possibile con tutti i dispositivi PSS 4000 che dispongono della parte di sistema "PROFIBUS-DP slave". La parte di sistema "PROFIBUS-DP slave" gestisce tutte le funzioni necessarie alla comunicazione, tra cui ad es. la gestione degli ambiti dati inviati e ricevuti e lo scambio dei dati (v. [Scambio di dati via PROFIBUS-DP](#)  192).

La configurazione del collegamento avviene nell'editor PROFIBUS-DP slave di PAS4000.

9.6.2 Scambio di dati via PROFIBUS DP

I dispositivi PSS 4000 con parte di sistema "PROFIBUS-DP slave" durante lo scambio di dati via PROFIBUS-DP si comportano come PROFIBUS-DP slave. La trasmissione dei dati inizia sempre su richiesta del PROFIBUS-DP master. Dal punto di vista del sistema di automazione PSS 4000, il PROFIBUS-DP master si trova al di fuori del sistema.

9.6.2.1 Invio e ricezione dati

Il PROFIBUS-DP master invia dati dal proprio ambito dati all'ambito dati ricevuti della parte di sistema "PROFIBUS-DP slave" di un sistema PSSu, e richiede dati dalla parte di sistema "PROFIBUS-DP slave" di un dispositivo PSSu. La parte di sistema "PROFIBUS-DP slave" di un dispositivo PSSu invia i dati richiesti dal proprio ambito dati all'ambito dati ricevuti del PROFIBUS-DP master. Nel sistema di automazione PSS 4000 gli ambiti dati vengono contrassegnati come "moduli virtuali PROFIBUS". Sono disponibili moduli PROFIBUS con diversi tipi di dati.

Per lo scambio di dati è necessario configurare i relativi moduli virtuali PROFIBUS sia per PROFIBUS-DP master che per la parte di sistema "PROFIBUS-DP slave" di un dispositivo PSS 4000. I moduli virtuali PROFIBUS per dati inviati vengono contrassegnati come moduli O. Il nome dei moduli O virtuali contiene una "O" per "Output" (ad es. 8OX, OB, OW). I moduli virtuali PROFIBUS per dati ricevuti vengono contrassegnati come moduli I. Il nome dei moduli I virtuali contiene una "I" per "Input" (ad es. 8IX, IB, IW).

Il PROFIBUS-DP master riceve i moduli virtuali PROFIBUS necessari dal file GSD. Questo file è fornito insieme a PAS4000 ed è anche disponibile per il download dalla homepage del sito Pilz ((www.pilz.de -> Downloads). Inserire ad es. "GSD" nel campo di ricerca. Il download del software è consentito solo agli utenti registrati. Chi non lo fosse, può registrarsi gratuitamente.

Per la parte di sistema "PROFIBUS-DP slave" di un dispositivo PSS 4000, è possibile eseguire la configurazione PROFIBUS-DP slave dei moduli virtuali PROFIBUS in PAS4000. I moduli virtuali PROFIBUS dopo la configurazione si trovano in slot virtuali (slot virtuali da 0 a 79).

Dal punto di vista del sistema di automazione PSS 4000 i dati ricevuti vengono denominati dati I esterni, e i dati inviati dati O esterni (v. [Validità dei dati di processo](#)  279)).

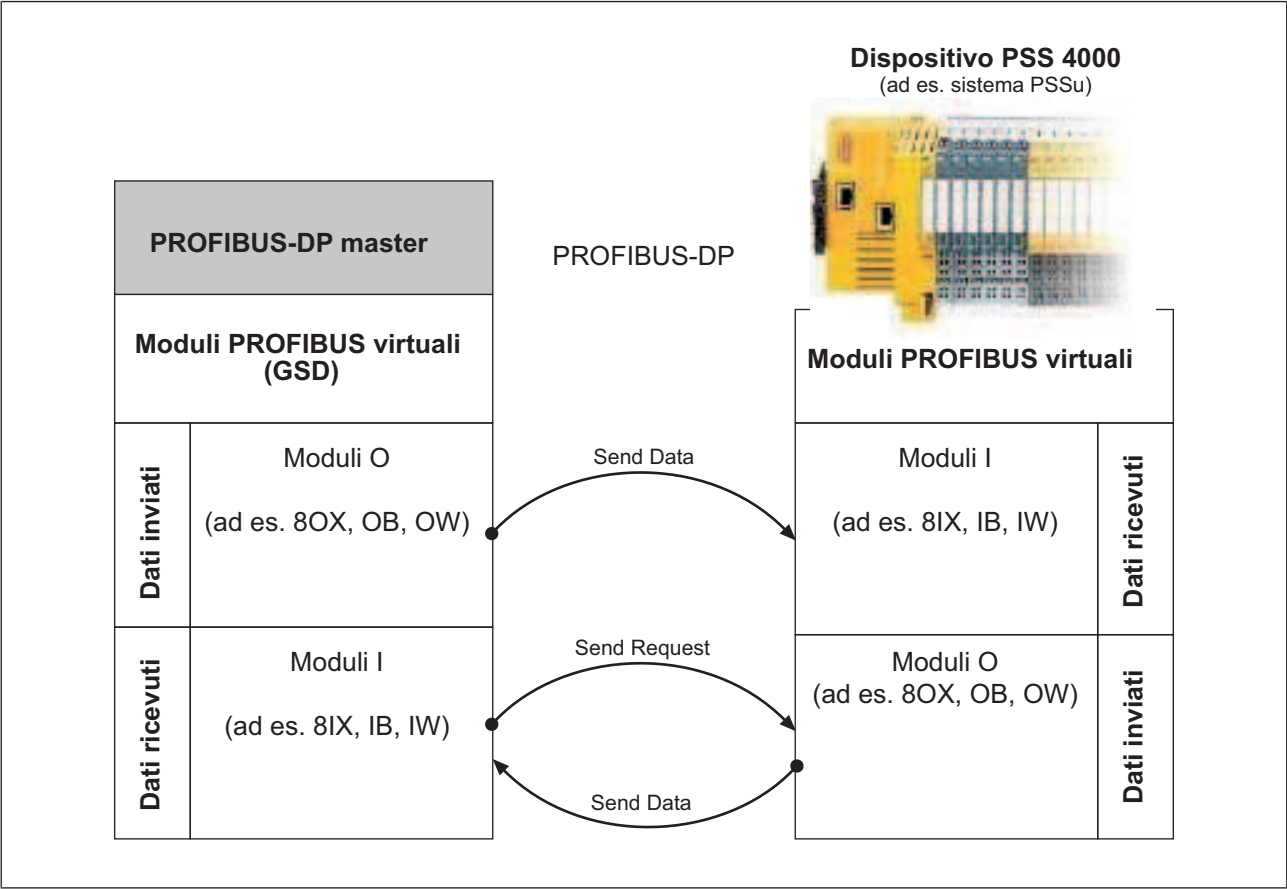


Fig.: Scambio di dati mediante moduli virtuali PROFIBUS (principio)

9.6.2.2 Moduli PROFIBUS virtuali per dati inviati

In PAS4000 è possibile configurare i seguenti moduli virtuali PROFIBUS (moduli O) come dati inviati della parte di sistema "PROFIBUS-DP slave":

Modulo virtuale PROFIBUS	Tipo di dati	Utilizzo
8OX	ARRAY [0..7] OF BOOL	Modulo bit virtuale PROFIBUS Invio di un campo con 8 elementi di tipo BOOL
OB	BYTE	Modulo byte virtuale PROFIBUS Invio di dati di tipo BYTE
OW	WORD	Modulo byte virtuale PROFIBUS Invio di dati di tipo WORD
OD	DWORD	Modulo byte virtuale PROFIBUS Invio di dati di tipo DWORD
OBA _n	ARRAY [0..(n-1)] OF BYTE	Modulo byte virtuale PROFIBUS Invio di un campo con n elementi di tipo BYTE n = 2, 4, 8, 16, 32 o 64
OWA _n	ARRAY [0..(n-1)] OF WORD	Modulo byte virtuale PROFIBUS Invio di un campo con n elementi di tipo WORD n = 2, 4, 8, 16, 32 o 64



INFO

Considerare che solo i moduli virtuali documentati in questa sede vengono supportati con i tipi di dati menzionati. Il tipo dati LWORD non è supportato.

Durante lo scambio di dati, il PROFIBUS-DP master richiede i dati dei moduli O del sistema di automazione PSS 4000 e li riceve tramite i propri moduli I. Ai moduli O del sistema di automazione PSS 4000 devono pertanto corrispondere i relativi moduli I nel PROFIBUS-DP master. Inoltre, il tipo di dati di un modulo I nel PROFIBUS-DP master deve corrispondere al tipo di dati del modulo O nel sistema di automazione PSS 4000.

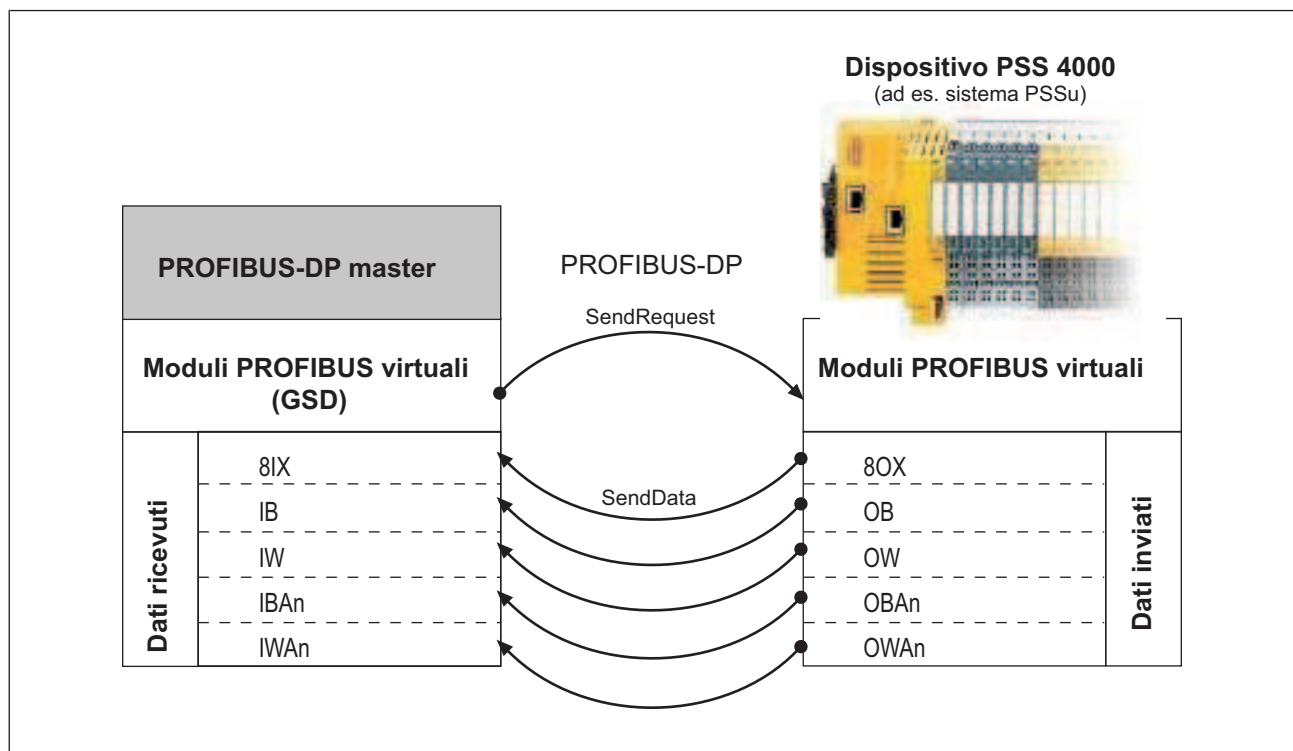


Fig.: Corrispondenza dei moduli virtuali PROFIBUS e relativi tipi di dati (dati inviati di un dispositivo PSS 4000)

9.6.2.3 Moduli PROFIBUS virtuali per dati ricevuti

In PAS4000 è possibile configurare i seguenti moduli virtuali PROFIBUS come dati ricevuti della parte di sistema "PROFIBUS-DP slave":

Modulo virtuale PROFIBUS	Tipo di dati	Utilizzo
8IX	ARRAY [0..7] OF BOOL	Modulo bit virtuale PROFIBUS Ricezione di un campo con 8 elementi di tipo BOOL
IB	BYTE	Modulo byte virtuale PROFIBUS Ricezione di dati di tipo BYTE
IW	WORD	Modulo byte virtuale PROFIBUS Ricezione di dati di tipo WORD
ID	DWORD	Modulo byte virtuale PROFIBUS Ricezione di dati di tipo DWORD
IBAn	ARRAY [0..(n-1)] OF BYTE	Modulo byte virtuale PROFIBUS Ricezione di un campo con n elementi di tipo BYTE n = 2, 4, 8, 16, 32 o 64
IWAn	ARRAY [0..(n-1)] OF WORD	Modulo byte virtuale PROFIBUS Ricezione di un campo con n elementi di tipo WORD n = 2, 4, 8, 16, 32 o 64



INFO

Considerare che solo i moduli virtuali documentati in questa sede vengono supportati con i tipi di dati menzionati. Il tipo dati LWORD non è supportato.

Durante lo scambio di dati, il PROFIBUS-DP master invia i propri dati tramite moduli O ai moduli I nel sistema di automazione PSS 4000. Ai moduli O del PROFIBUS-DP master devono pertanto corrispondere i relativi moduli I nel sistema di automazione PSS 4000. Inoltre, il tipo di dati di un modulo I deve corrispondere al tipo di dati del modulo O in PROFIBUS-DP master.

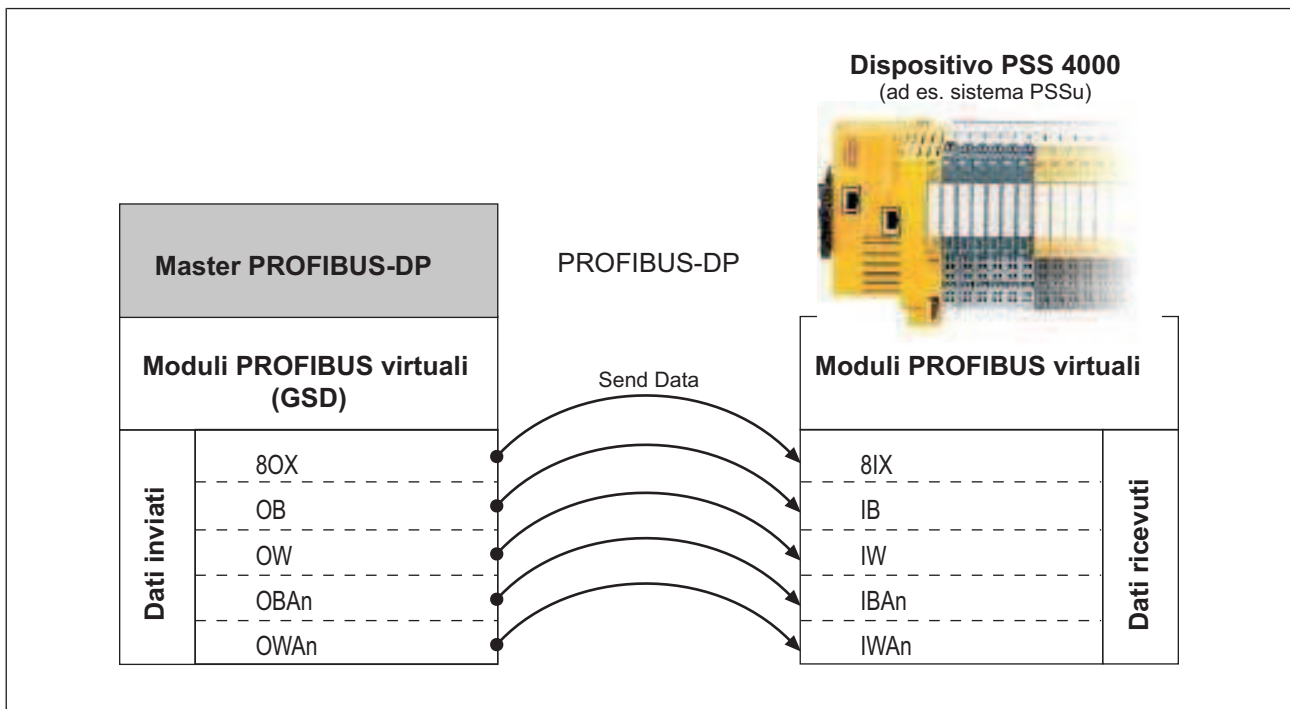


Fig.: Corrispondenza dei moduli virtuali PROFIBUS e relativi tipi di dati (dati ricevuti di un dispositivo PSS 4000)

9.6.3 Limiti della trasmissione dati

Per la trasmissione tramite moduli virtuali PROFIBUS valgono i seguenti limiti:

- ▶ per la parte di sistema "PROFIBUS-DP slave" di un dispositivo PSS 4000 possono essere configurati max. 80 moduli virtuali PROFIBUS con slot virtuali da 0 a 79.
- ▶ per la parte di sistema "PROFIBUS-DP slave" di un dispositivo PSS 4000 possono essere configurati max. 244 byte di dati ricevuti (= dati I esterni).
- ▶ per la parte di sistema "PROFIBUS-DP slave" di un dispositivo PSS 4000 possono essere configurati max. 244 byte di dati inviati (= dati O esterni).

9.6.4 Dati I/O di PROFIBUS DP slave

La parte di sistema "PROFIBUS-DP slave" permette ad un dispositivo PSS 4000 di scambiare dati I/O via PROFIBUS-DP con PROFIBUS-DP master. Perché ciò avvenga, è necessario assegnare i dati I/O ai relativi moduli virtuali PROFIBUS per mezzo dell'editor di mappatura I/O di PAS4000.

Mappatura I/O di moduli virtuali PROFIBUS

La mappatura I/O stabilisce quale sorgente dati debba inviare dati a quale ricevitore di dati.

Possibile mappatura I/O per moduli virtuali PROFIBUS:

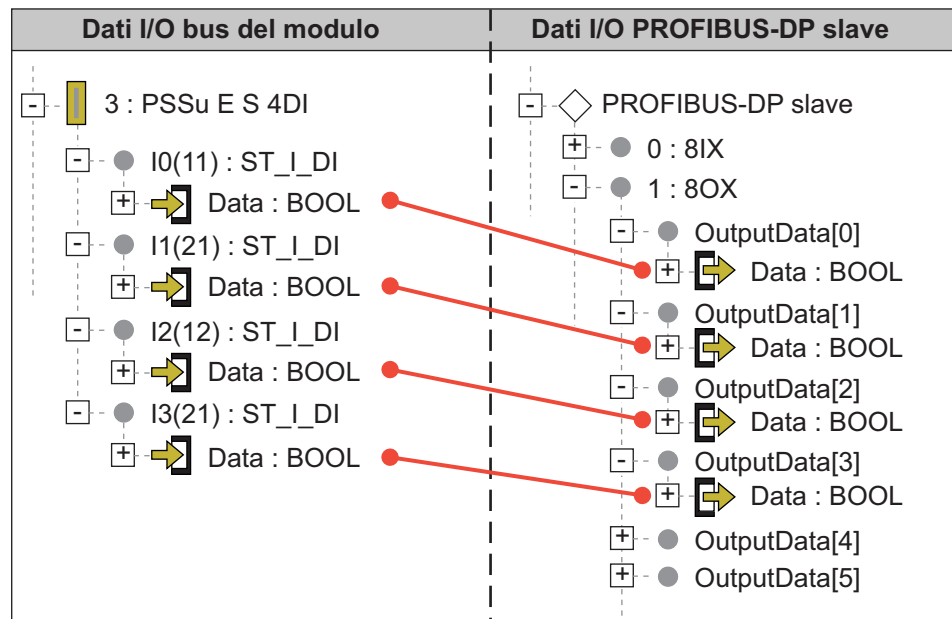
		Moduli PROFIBUS virtuali	
		Dati ricevuti (= dati I esterni di moduli I, come ad es. 8IX, IB, IW, ID, IBAn, IWAn)	Dati inviati (= dati O esterni di moduli O, come ad es. 8OX, OB, OW, OD, OBAn, OWAn)
Bus interno	Dato I (ad es. ingresso HW)	---	◆
	Dato O (ad es. uscita HW)	◆	---
Variabili PI	Variabile I-PI	◆	---
	Variabile O-PI	---	◆

- ◆ Mappatura I/O possibile
 --- Mappatura I/O impossibile

Esempi

Mappatura I/O per moduli virtuali PROFIBUS con dati inviati

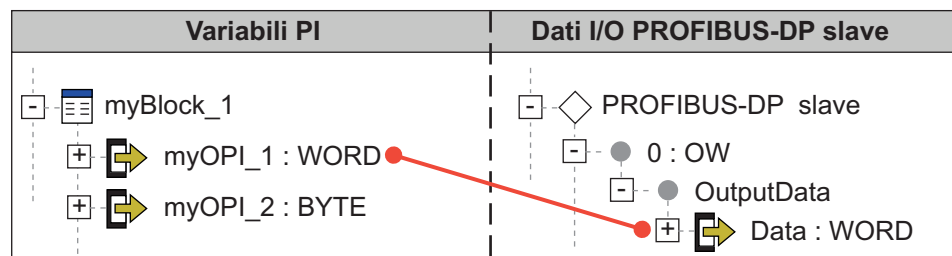
- ▶ I segnali di ingresso degli ingressi hardware di un dispositivo PSSu E S 4DI devono essere trasmessi al PROFIBUS-DP master.
 - Direzione flusso di dati: Ingresso hardware -> PROFIBUS-DP
 - Modulo virtuale PROFIBUS utilizzato: 8OX
 - Possibile mappatura I/O (esempio):



Correlazione I/O

- Il contenuto di una variabile O-PI di un modulo deve essere trasmesso al PROFIBUS-DP master.

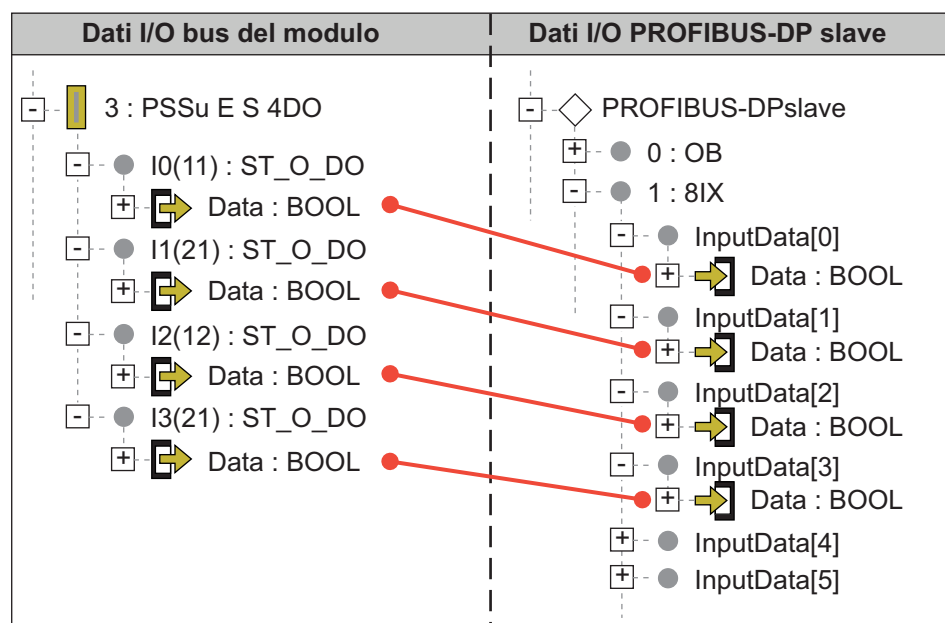
- Direzione flusso di dati: Variabile O-PI -> PROFIBUS-DP
- Modulo virtuale PROFIBUS utilizzato: OW
- Possibile mappatura I/O (esempio):



Correlazione I/O

Mappatura I/O per moduli virtuali PROFIBUS con dati ricevuti

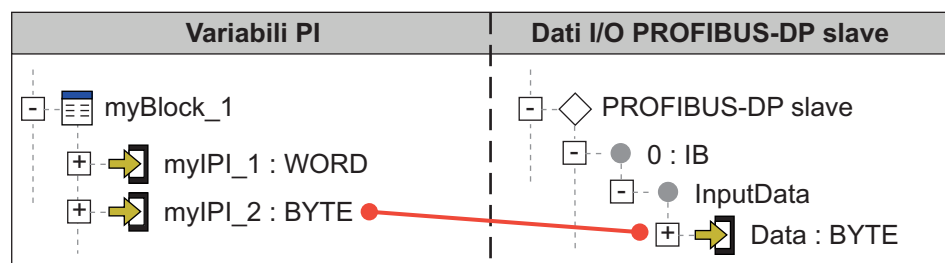
- Il PROFIBUS-DP master deve comandare le uscite hardware di un dispositivo PS-Su E S 4DO 0.5.
- Direzione flusso di dati: PROFIBUS-DP -> uscite hardware
- Modulo virtuale PROFIBUS utilizzato: 8IX
- Possibile mappatura I/O (esempio):



Correlazione I/O

- Dal PROFIBUS-DP master deve essere trasmesso un dato al sistema PSSu. Dopo la ricezione, il dato deve essere messo a disposizione per l'ulteriore elaborazione nel modulo.

- Direzione flusso di dati: PROFIBUS-DP -> variabile I-PI
- Modulo virtuale PROFIBUS utilizzato: IB
- Possibile mappatura I/O (esempio):



Correlazione I/O

9.6.5 Rappresentazione degli indirizzi PROFIBUS DP

Gli indirizzi dei dati I/O di un dispositivo PSS 400 0 vengono visualizzati in diversi punti, ad es. in PAS4000 e nella diagnostica.

9.6.5.1 Rappresentazione degli indirizzi dei dati inviati

Gli indirizzi dei dati inviati PROFIBUS-DP (dati O di moduli virtuali PROFIBUS) sono strutturati come segue:

<Nome dispositivo>.ProfibusDP.<slot virtuale>.OutputData[<numero elemento>]

Esempi:

- ▶ Rappresentazione indirizzi per un 8OX:
myDevice_1.ProfibusDP.2.OutputData[0]
myDevice_1.ProfibusDP.2.OutputData[1]
myDevice_1.ProfibusDP.2.OutputData[2]
myDevice_1.ProfibusDP.2.OutputData[3]
myDevice_1.ProfibusDP.2.OutputData[4]
myDevice_1.ProfibusDP.2.OutputData[5]
myDevice_1.ProfibusDP.2.OutputData[6]
myDevice_1.ProfibusDP.2.OutputData[7]
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un OB:
myDevice_1.ProfibusDP.3.OutputData
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un OW:
myDevice_1.ProfibusDP.4.OutputData
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un OBA2:
myDevice_1.ProfibusDP.5.OutputData[0]
myDevice_1.ProfibusDP.5.OutputData[1]
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un OWA4:
myDevice_1.ProfibusDP.6.OutputData[0]
myDevice_1.ProfibusDP.6.OutputData[1]
myDevice_1.ProfibusDP.6.OutputData[2]
myDevice_1.ProfibusDP.6.OutputData[3]

9.6.5.2 Rappresentazione degli indirizzi dei dati ricevuti

Gli indirizzi dei dati ricevuti PROFIBUS-DP (dati I di moduli virtuali PROFIBUS) sono strutturati come segue:

<Nome dispositivo>.ProfibusDP.<slot virtuale>.InputData[<numero elemento>]

Esempi:

- ▶ Rappresentazione indirizzi per un 8IX:
myDevice_1.ProfibusDP.7.InputData[0]
myDevice_1.ProfibusDP.7.InputData[1]
myDevice_1.ProfibusDP.7.InputData[2]
myDevice_1.ProfibusDP.7.InputData[3]
myDevice_1.ProfibusDP.7.InputData[4]
myDevice_1.ProfibusDP.7.InputData[5]
myDevice_1.ProfibusDP.7.InputData[6]
myDevice_1.ProfibusDP.7.InputData[7]
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un IB:
myDevice_1.ProfibusDP.8.InputData
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un IW:
myDevice_1.ProfibusDP.9.InputData
- ▶ Rappresentazione indirizzi per IBA4:
myDevice_1.ProfibusDP.10.InputData[0]
myDevice_1.ProfibusDP.10.InputData[1]
myDevice_1.ProfibusDP.10.InputData[2]
myDevice_1.ProfibusDP.10.InputData[3]
- ▶ Rappresentazione indirizzi per IWA2:
myDevice_1.ProfibusDP.11.InputData[0]
myDevice_1.ProfibusDP.11.InputData[1]

9.6.6 Diagnostica PROFIBUS

La diagnostica PROFIBUS-DP può avvenire mediante la diagnostica di sistema di PSS 4000 (v. [Principi di diagnostica](#)  570).

La Norma definisce opzioni di diagnostica specifiche per PROFIBUS-DP. Le informazioni di diagnostica attuali possono essere richieste a un PROFIBUS-DP slave da un PROFIBUS-DP master tramite un telegramma di diagnostica.

La Norma suddivide le informazioni di diagnostica nel telegramma nei seguenti campi:

- ▶ [Diagnostica interna di sistema](#)  205]
- ▶ [Diagnostica esterna](#)  206]

I dati di diagnostica interna sono contenuti nei primi 6 byte del telegramma e il loro significato è predefinito nella Norma (diagnostica standard). Dopo questi 6 byte obbligatori, come opzione possono seguire uno o più moduli con dati di diagnostica.

Un telegramma di diagnostica PROFIBUS-DP per i dispositivi PSS 4000 con parte di sistema "PROFIBUS-DP slave" è composto da min. 6 byte di dati di diagnostica (dati di diagnostica obbligatori) e max. 12 byte di dati di diagnostica (6 byte di dati di diagnostica obbligatori + 6 byte di dati di diagnostica esterni).

Le informazioni di diagnostica sono una parte fondamentale del file GSD.

9.6.6.1 Diagnostica interna di sistema

Secondo la Norma, un telegramma di diagnostica inizia sempre con 6 byte di dati di diagnostica interna del sistema (diagnostica standard). Struttura, contenuto e significato dei dati di diagnostica interna del sistema sono stabiliti dalla Norma.

Struttura e contenuto dei dati di diagnostica interna del sistema

N. byte	N. bit	Significato
1	0	Station_Non_Existent
	1	Station_Not_Ready
	2	Cfg_Fault
	3	Ext_Diag 0: nessun dato di diagnostica interna presente 1: dati di diagnostica interna presenti
	4	Not_Supported
	5	Invalid_Slave_Response
	6	Prm_Fault
	7	Master_lock
2	0	Prm_req
	1	Stat_Diag
	2	sempre „1“
	3	WD_on
	4	Freeze_Mode
	5	Sync_Mode
	6	riservato
	7	Deactivated
3	6 ... 0	riservato
	7	Ext_Diag_Overflow
4	7 ... 0	Indirizzo di PROFIBUS DP master
5	7 ... 0	Numero di identific. di PROFIBUS DP slave: High-Byte Sistemi PSSu: 0C
6	7 ... 0	Numero di identific. di PROFIBUS DP slave: Low-Byte Sistemi PSSu: B0



INFO

L'esatto significato dei byte da 1 a 6 è indicato nelle Norme IEC 61158-6-3 (5.3.1) ed IEC 61158-6-5 (6.2.3.3.1).

9.6.6.2 Dati di diagnostica esterna

Secondo la Norma, un modulo di diagnostica inizia con un header byte. Questo header byte determina il tipo e la lunghezza del modulo di diagnostica. La Norma definisce tre formati:

- ▶ diagnostica assegnata al dispositivo
- ▶ diagnostica assegnata all'identificatore
- ▶ diagnostica assegnata al canale

PSS 4000 supporta la **diagnostica legata al dispositivo**. Per i dati di diagnostica assegnata al dispositivo di un dispositivo PSS 4000 con parte di sistema "PROFIBUS DP slave" sono necessari 6 byte, incluso l'header byte.

Struttura e contenuto dei dati di diagnostica assegnata al dispositivo di dispositivi PSS 4000 con parte di sistema "PROFIBUS DP slave"

N. byte	Numero bit	Valore	Significato
n	0 ... 7	06h	Header Bit 7 e 6: 00 Dispositivo PSS 4000 con parte di sistema "PROFIBUS DP slave": codice per diagnostica legata al dispositivo Bit 5 ... 0: 000110 Numero di byte della diagnostica assegnata al dispositivo (incluso header byte) I dispositivi PSS 4000 con parte di sistema "PROFIBUS DP slave" inviano 6 byte
n + 1	riservato		
n + 2	riservato		
n + 3	riservato		

N. byte	Numero bit	Valore	Significato
n + 4	0	0/1	Messaggio di anomalia per dispositivo PSS 4000
			0 nessun messaggio
			1 per almeno una parte di sistema del dispositivo PSS 4000 è presente un messaggio di livello "anomalia" oppure per almeno una parte di sistema FS del dispositivo PSS 4000 è presente una grave anomalia FS Nei sistemi PSSu, questa condizione è segnalata dal LED di stato "DIAG" posto sul modulo principale: stato "luce rossa accesa" o "luce rossa lampeggiante".
	1	0/1	Anomalia nelle parti di sistema bus interno FS/ST del dispositivo PSS 4000
			0 nessun messaggio
			1 Stato operativo "Stato sicuro di tutte le uscite FS del sistema PSSu" o non è possibile raggiungere almeno un modulo (ad es. durante il funzionamento un modulo è stato spostato, la configurazione richiesta e quella reale non coincidono) o stato operativo "Bus interno FS con anomalia e in stato di STOP: grave anomalia FS" Nei sistemi PSSu, questa condizione è segnalata dal LED di stato "MBUS" posto sul modulo principale: stato "luce rossa accesa" o "luce rossa lampeggiante".
	2	0/1	Anomalia nella parte di sistema "SafetyNET p RTFN FS" del dispositivo PSS 4000
			0 nessun messaggio
			1 Stato operativo "SafetyNET p FS RTFN con anomalia e in stato di STOP: grave anomalia FS" o stato operativo "SafetyNET p FS RTFN con anomalia in stato di STOP: grave anomalia FS+ST" Nei sistemi PSSu, questa condizione è segnalata dal LED di stato "FS SNp" posto sul modulo principale: stato "luce rossa accesa" o "luce rossa lampeggiante".
	3	0/1	Anomalia nella parte di sistema "SafetyNET p RTFN ST" del dispositivo PSS 4000
			0 nessun messaggio
			1 Stato operativo "SafetyNET p ST RTFN con anomalia e in stato di STOP: grave anomalia FS+ST" Nei sistemi PSSu, questa condizione è segnalata dal LED di stato "ST SNp" posto sul modulo principale: stato "luce rossa accesa" o "luce rossa lampeggiante".
	4 ... 7	0	riservato

N. byte	Numero bit	Valore	Significato
n + 5	0	0/1	Messaggio di allarme per dispositivo PSS 4000
			0 nessun messaggio
			1 per il dispositivo è presente un messaggio con grado di gravità "Avviso" Nei sistemi PSSu, questa condizione è segnalata dal LED di stato "DIAG" posto sul modulo principale: stato "luce arancione accesa".
	1	0/1	Forzatura sulla risorsa FS
			0 nessun messaggio
			1 Sulla risorsa FS la forzatura è attiva e/o almeno una modifica on-line risulta attiva Nei sistemi PSSu, questa condizione è segnalata dal LED di stato "FS FORCE" posto sul modulo principale: stato "luce gialla accesa".
	2	0/1	Forzatura sulla risorsa ST
			0 nessun messaggio
			1 Sulla risorsa ST la forzatura è attiva e/o almeno una modifica on-line risulta attiva Nei sistemi PSSu, questa condizione è segnalata dal LED di stato "ST FORCE" posto sul modulo principale: stato "luce gialla accesa".
	3 ... 7	0	riservato

9.6.7 Consistenza dati in PROFIBUS-DP

La consistenza dei dati che vengono scambiati tra il PROFIBUS-DP master e PSS 4000 dipende dalla configurazione del PROFIBUS-DP master.

PROFIBUS-DP supporta tre tipi di consistenza dei dati:

- ▶ Consistenza byte
I byte vengono trasmessi come unità intere.
- ▶ Consistenza word
Entrambi i byte di una word vengono sempre trasmessi insieme.
- ▶ Consistenza buffer
L'intero buffer dei dati viene trasmesso come unità senza alcuna interruzione.
Dal punto di vista di PSS 4000, il buffer dei dati rappresenta il relativo modulo virtuale PROFIBUS per i dati inviati o ricevuti.

Consistenza dei dati ricevuti

Dal punto di vista di PSS 4000, per i dati ricevuti di un modulo virtuale PROFIBUS si tratta di dati I esterni.

Non appena nel modulo virtuale PROFIBUS sono disponibili dati I esterni, questi vengono gestiti come dati consistenti (v. [Consistenza dati](#)  300). I dati esterni I di un modulo virtuale PROFIBUS costituiscono un ambito di consistenza di tipo "Dati ST-I di un collegamento di comunicazione esterno". La denominazione esatta è ambito di consistenza "Dati ST-I di un collegamento PROFIBUS-DP" (v. [Ambiti di consistenza](#)  301).

Consistenza dei dati inviati

Dal punto di vista di PSS 4000, per i dati inviati di un modulo virtuale PROFIBUS si tratta di dati O esterni.

I dati esterni O di un modulo virtuale PROFIBUS sono consistenti quando hanno origine dallo stesso campo di consistenza di una sorgente dati.

PSS 4000 gestisce i dati O esterni di un modulo virtuale PROFIBUS sempre come unità. E' compito del PROFIBUS-DP master assicurare la consistenza dei dati necessaria.

9.7 PROFIBUS DP slave con PROFIsafe

E' possibile espandere a livello funzionale il sistema fieldbus non di sicurezza PROFIBUS-DP per la comunicazione sicura con PROFIsafe. Dopo aver eseguito la procedura Black Channel il sistema fieldbus può essere sovrapposto al protocollo PROFIsafe. La comunicazione tramite PROFIsafe è fissata nella norma internazionale IEC 61784-3-3.

► PROFIBUS-DP

Per applicazioni **non di sicurezza** un dispositivo PSS 4000 che dispone della parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" può essere integrato come slave in PROFIBUS-DP.

► PROFIsafe

Per applicazioni **di sicurezza** un dispositivo PSS 4000 che dispone della parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" può essere integrato come F device (slave F) in PROFIsafe.

Un dispositivo PSS 4000 funzionante come PROFIBUS-DP slave e/o F device può essere utilizzato con un DP master di classe 1 che supporta il protocollo di comunicazione PROFIBUS-DP in classe di potenza DP-V0, DP-V1 oppure DP-V2.

Caratteristiche supportate per PROFIBUS-DP

- Utilizzo del protocollo di comunicazione PROFIBUS-DP in classe di potenza DP-V0 per lo scambio di dati via PROFIBUS-DP
- Utilizzo del protocollo di comunicazione PROFIBUS-DP in classe di potenza DP-V1 per lo scambio di dati via PROFIsafe
- Indirizzamento dei dispositivi tramite selettore DIP (ad es. sul modulo principale di un sistema PSSu) oppure tramite il PROFIBUS-DP master utilizzando l'indirizzo del dispositivo 126 sul selettore DIP
- Velocità di trasmissione impostabili (9,6 kbits/s ... 12 Mbits/s)
- Supporto della modalità di riconoscimento automatico della velocità di trasmissione (auto baud mode)
- Supporto della modalità Sync
- Supporto della modalità Freeze
- Supporto del telegramma di diagnostica PROFIBUS-DP
- Scambio di dati tramite moduli virtuali PROFIBUS predefiniti (moduli I, moduli O)

Caratteristiche supportate per PROFIsafe

- Utilizzo del protocollo di comunicazione PROFIBUS-DP in classe di potenza DP-V1 per lo scambio di dati via PROFIsafe
- Aggiudicazione degli indirizzi PROFIsafe tramite selettore DIP (ad es. sul modulo principale di un sistema PSSu) oppure tramite PAS4000 utilizzando l'indirizzo PROFIsafe 0 sul selettore DIP
- Visualizzazione e modifica dei parametri F su software master (ad es. software Siemens HW Config)
- Scambio di dati tramite moduli virtuali F predefiniti

9.7.1 Parte di sistema "PROFIBUS DP slave con PROFIsafe"

Nel sistema di automazione PSS 4000 la comunicazione esterna via PROFIBUS-DP e/o PROFIsafe è possibile con tutti i dispositivi PSS 4000 che dispongono della parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe". La parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" gestisce tutte le funzioni necessarie alla comunicazione, tra cui ad es.:

- ▶ Gestione dei campi di invio e ricezione
- ▶ Scambio di dati via PROFIBUS DP
- ▶ Scambio di dati via PROFIsafe

9.7.2 PROFIBUS-DP nella parte di sistema "PROFIBUS DP slave con PROFIsafe"

I dispositivi PSS 4000 con parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" **non inviano dati rilevanti per la sicurezza** tramite PROFIBUS-DP. Nello scambio di dati via PROFIBUS-DP, essi funzionano come PROFIBUS-DP slave. La trasmissione dei dati inizia sempre su richiesta del PROFIBUS-DP master. Dal punto di vista del sistema di automazione PSS 4000 il PROFIBUS-DP master si trova al di fuori del sistema; ciò significa che i dati ricevuti vengono denominati dati I esterni, e i dati inviati dati O esterni (v. [Validità dei dati di processo](#)  279).

Invio e ricezione dati

Il PROFIBUS-DP master invia dati dal proprio ambito dati all'ambito dati ricevuti della parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" di un dispositivo PSS 4000, e richiede dati dalla parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" di un dispositivo PSS 4000.

La parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" di un dispositivo PSS 4000 invia i dati richiesti dal proprio ambito dati all'ambito dati ricevuti del PROFIBUS-DP master.

Nel sistema di automazione PSS 4000 gli ambiti dati vengono contrassegnati come "moduli virtuali PROFIBUS". I moduli virtuali PROFIBUS per dati ricevuti vengono contrassegnati come moduli I. Il nome dei moduli I virtuali contiene una "I" per "Input" (ad es. 8IX, IB, IW). I moduli virtuali PROFIBUS per dati inviati vengono contrassegnati come moduli O. Il nome dei moduli O virtuali contiene una "O" per "Output" (ad es. 8OX, OB, OW).

E' necessario configurare i relativi moduli virtuali PROFIBUS sia per PROFIBUS-DP master che per la parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" di un dispositivo PSS 4000. Il PROFIBUS-DP master riceve tutte le informazioni necessarie sui moduli virtuali possibili dal file GSD (v. [File GSD per moduli virtuali PROFIBUS](#)  219).

Per la parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" di un dispositivo PSS 4000, è possibile eseguire la configurazione dei moduli virtuali PROFIBUS nella configurazione hardware nell'editor PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe in PAS4000. I moduli virtuali dopo la configurazione si trovano in slot virtuali.

Le seguenti procedure e funzioni descritte per la parte di sistema "PROFIBUS-DP slave" valgono anche per la parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe":

- ▶ Moduli virtuali PROFIBUS per dati ricevuti (moduli I)
(v. [Moduli virtuali PROFIBUS per dati ricevuti](#)  196)
- ▶ Moduli virtuali PROFIBUS per dati inviati (moduli O)
(v. [Moduli virtuali PROFIBUS per dati inviati](#)  194)
- ▶ Dati I/O di PROFIBUS-DP slave
(v. [Dati I/O di PROFIBUS-DP slave](#)  199)
- ▶ Rappresentazione degli indirizzi di PROFIBUS-DP
(v. [Rappresentazione degli indirizzi PROFIBUS-DP](#)  202)
- ▶ Diagnostica PROFIBUS
(v. [Diagnostica PROFIBUS](#)  204)
- ▶ Consistenza dati con PROFIBUS-DP
(v. [Consistenza dati con PROFIBUS-DP](#)  209)

9.7.3 PROFIsafe nella parte di sistema "PROFIBUS DP slave con PROFIsafe"

I dispositivi PSS 4000 con parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" inviano e ricevono **dati rilevanti per la sicurezza** tramite PROFIsafe. Nello scambio di dati via PROFIsafe, essi funzionano come F device. La trasmissione dei dati inizia sempre su richiesta dell'host F (master F). Dal punto di vista del sistema di automazione PSS 4000 l'host F si trova al di fuori del sistema; ciò significa che i dati ricevuti vengono denominati dati I esterni, e i dati inviati dati O esterni (v. [Validità dei dati di processo](#)  279)).

Invio e ricezione dati

L'host F master invia dati dal proprio ambito dati all'ambito dati ricevuti della parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" di un dispositivo PSS 4000, e richiede dati dalla parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" di un dispositivo PSS 4000.

La parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" di un dispositivo PSS 4000 invia i dati richiesti dal proprio ambito dati all'ambito dati ricevuti dell'host F.

Nel sistema di automazione PSS 4000 gli ambiti dati vengono contrassegnati come "moduli virtuali PROFIBUS". Per lo scambio di dati via PROFIsafe sono disponibili diversi moduli virtuali F predefiniti. I moduli F consistono in sotto moduli virtuali PROFIsafe per dati ricevuti e inviati. Un modulo F ha una lunghezza dati complessiva di 24 byte; di questi, 8 byte sono assegnati a sottomoduli virtuali PROFIsafe per dati ricevuti, e 8 byte sono assegnati a sottomoduli virtuali PROFIsafe per dati inviati.

I moduli virtuali PROFIsafe per dati ricevuti vengono contrassegnati come sottomoduli I. Il nome dei sottomoduli I virtuali contiene una "I" per "Input" (ad es. 8I_SAFEBOOL, I_SAFE_BYTE, I_SAFEWORD, I_SAFEDWORD, I_SAFEINT). I sottomoduli virtuali PROFIsafe per dati inviati vengono contrassegnati come sottomoduli O. Il nome dei sottomoduli O virtuali contiene una "O" per "Output" (ad es. 8O_SAFEBOOL, O_SAFE_BYTE, O_SAFEWORD, O_SAFEDWORD, O_SAFEINT).

E' necessario configurare i relativi moduli virtuali PROFIBUS sia per l'host F che per la parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" di un dispositivo PSS 4000. L'host F riceve i moduli virtuali PROFIBUS-necessari dal file GSD (v. [File GSD per moduli virtuali PROFIBUS](#)  219)).

Per la parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" di un dispositivo PSS 4000, è possibile eseguire la configurazione dei moduli virtuali F nella configurazione hardware nell'editor PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe in PAS4000. Dopo la configurazione, un modulo F si trova su uno slot virtuale con sottoslot per sottomoduli PROFIsafe.

9.7.3.1

Moduli F predefiniti

In PAS4000 sono disponibili moduli F predefiniti per un dispositivo PSS 4000. Ai moduli F sono preassegnati sottomoduli virtuali PROFIsafe (sottomoduli I/O).

Nell'host F PROFIsafe, al modulo F di un dispositivo PSS 4000 deve corrispondere il relativo modulo F. La mappatura dei moduli F è la seguente:

F_32IX_32IX_32OX_32OX

Al modulo F_32IX_32IX_32OX_32OX di un dispositivo PSS 4000, nell'host F deve corrispondere il relativo modulo F_32OX_32OX_32IX_32IX.

Host F		Dispositivo PSS 4000		
F_32OX_32OX_32IX_32IX		F_32IX_32IX_32OX_32OX (schema predefinito)		
		Sottoslot virtuale	Sottomoduli I/O	
Output	Unsigned32	0	8I_SAFEBOOL	Input
		1	8I_SAFEBOOL	
		2	8I_SAFEBOOL	
		3	8I_SAFEBOOL	
	Unsigned32	4	8I_SAFEBOOL	
		5	8I_SAFEBOOL	
		6	8I_SAFEBOOL	
		7	8I_SAFEBOOL	
Input	Unsigned32	8	8O_SAFEBOOL	Output
		9	8O_SAFEBOOL	
		10	8O_SAFEBOOL	
		11	8O_SAFEBOOL	
	Unsigned32	12	8O_SAFEBOOL	
		13	8O_SAFEBOOL	
		14	8O_SAFEBOOL	
		15	8O_SAFEBOOL	

F_32IX_IWA2_32OX_OWA2

Al modulo F_32IX_IWA2_32OX_OWA2 di un dispositivo PSS 4000, nell'host F deve corrispondere il relativo modulo F_32OX_OWA2_32IX_IWA2.

Host F		Dispositivo PSS 4000		
F_32OX_OWA2_32IX_IWA2		F_32IX_IWA2_32OX_OWA2 (schema predefinito)		
		Sottoslot virtuale	Sottomoduli I/O	
Output	Unsigned32	0	8I_SAFEBOOL	Input
		1	8I_SAFEBOOL	
		2	8I_SAFEBOOL	
		3	8I_SAFEBOOL	
	Integer16	4	I_SAFEINT	
	Integer16	5	I_SAFEINT	
Input	Unsigned32	6	8O_SAFEBOOL	Output
		7	8O_SAFEBOOL	
		8	8O_SAFEBOOL	
		9	8O_SAFEBOOL	
	Integer16	10	O_SAFEINT	
	Integer16	11	O_SAFEINT	

F_IWA4_OWA4

Al modulo F_IWA4_OWA4 di un dispositivo PSS 4000, nell'host F deve corrispondere il relativo modulo F_OWA4_IWA4.

Host F		Dispositivo PSS 4000		
F_OWA4_IWA4		F_IWA4_OWA4		
		Sottoslot virtuale	Sottomoduli I/O	
Output	Integer16	0	I_SAFEINT	Input
	Integer16	1	I_SAFEINT	
	Integer16	2	I_SAFEINT	
	Integer16	3	I_SAFEINT	

Host F		Dispositivo PSS 4000		
Input	Integer16	4	O_SAFEINT	Output
	Integer16	5	O_SAFEINT	
	Integer16	6	O_SAFEINT	
	Integer16	7	O_SAFEINT	

9.7.3.2 Sottomoduli virtuali PROFIsafe per dati inviati

Se un modulo F contiene sottomoduli O di tipo SAFEBOOL, a questi è possibile assegnare sottomoduli O di altri tipi in PAS4000. Questo vale ad es. con entrambi i moduli F F_32IX_32IX_32OX_32OX e F_32IX_IWA2_32OX_OWA2. Per la configurazione sono disponibili i seguenti sottomoduli O:

Sottomodulo O	Tipo di dati	Utilizzo
8O_SAFEBOOL	ARRAY [0..7] OF SAFE- BOOL	Modulo bit virtuale Invio di un campo con 8 elementi di tipo SAFEBOOL
O_SAFEBYTE	SAFEBYTE	Modulo byte virtuale Invio di dati di tipo SAFEBYTE
O_SAFEWORD	SAFEWORD	Modulo WORD virtuale Invio di dati di tipo SAFEWORD
O_SAFEDWORD	SAFEDWORD	Modulo DWORD virtuale Invio di dati di tipo SAFEDWORD
O_SAFEINT	SAFEINT	Modulo INT virtuale Invio di dati di tipo SAFEINT



INFO

Considerare che solo i moduli virtuali documentati in questa sede vengono supportati con i tipi di dati menzionati. Il tipo dati SAFELWORD non è supportato.

9.7.3.3 Sottomoduli virtuali PROFIsafe per dati ricevuti

Se un modulo F contiene sottomoduli I di tipo SAFEBOOL, a questi è possibile assegnare sottomoduli I di altri tipi in PAS4000. Questo vale ad es. con entrambi i moduli F F_32IX_32IX_32OX_32OX e F_32IX_IWA2_32OX_OWA2. Per la configurazione sono disponibili i seguenti sottomoduli I:

Sottomodulo I	Tipo di dati	Utilizzo
8I_SAFEBOOL	ARRAY [0..7] OF SAFE- BOOL	Modulo bit virtuale Ricezione di un campo con 8 ele- menti di tipo SAFEBOOL
I_SAFEBYTE	SAFEBYTE	Modulo byte virtuale Ricezione di dati di tipo SAFEBY- TE
I_SAFEWORD	SAFEWORD	Modulo WORD virtuale Ricezione di dati di tipo SA- FEWORD
I_SAFEDWORD	SAFEDWORD	Modulo DWORD virtuale Ricezione di dati di tipo SAFED- WORD
I_SAFEINT	SAFEINT	Modulo INT virtuale Ricezione di dati di tipo SAFEINT



INFO

Considerare che solo i moduli virtuali documentati in questa sede vengono supportati con i tipi di dati menzionati. Il tipo dati SAFELWORD non è sup-
portato.

9.7.4

File GSD per moduli virtuali PROFIBUS

Tutti i moduli virtuali PROFIBUS disponibili della parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" sono contenuti nel relativo file GSD.



INFO

Utilizzare solo il file GSD appartenente alla parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe". Questo file contiene sia i moduli I e i moduli O per il PROFIBUS-DP master, sia i moduli F per l'host PROFIsafe.

Il file GSD è fornito insieme a PAS4000 ed è anche disponibile per il download dalla homepage del sito Pilz (www.pilz.de -> Downloads). Inserire ad es. "GSD" nel campo di ricerca. Il download del software è consentito solo agli utenti registrati. Chi non lo fosse, può registrarsi gratuitamente.

9.7.5 Limiti della trasmissione dati

La trasmissione dei dati di un dispositivo PSS 4000 dotato di parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" avviene tramite moduli virtuali PROFIBUS-Module (moduli I, moduli O, moduli F). Per la parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" di un dispositivo valgono i limiti seguenti:

- ▶ possono essere configurati max. 80 moduli virtuali PROFIBUS con slot virtuali da 0 a 79
- ▶ è possibile configurare max. un modulo F
Attenzione: un modulo F riduce il numero complessivo di moduli virtuali PROFIBUS restanti non di 1, ma di 5.
- ▶ un modulo F necessita complessivamente di 24 byte, di cui
 - esattamente 8 byte riservati per sottomoduli I (sottomoduli virtuali PROFIsafe per dati di ricezione)
 - esattamente 8 byte riservati per sottomoduli O (sottomoduli virtuali PROFIsafe per dati di invio)
- ▶ un modulo F dispone di max. 16 sottoslot per sottomoduli virtuali PROFIsafe
- ▶ è possibile configurare max. 244 byte di dati ricevuti (= dati esterni I)
- ▶ è possibile configurare max. 244 byte di dati inviati (= dati esterni O)

9.7.6 Dati I/O di PROFIsafe

La parte di sistema "PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe" permette ad un dispositivo PSS 4000 di scambiare dati I/O di sicurezza via PROFIsafe con l'host F. Perché ciò avvenga, è necessario assegnare i dati I/O ai relativi sottomoduli virtuali PROFIsafe per mezzo dell'editor di mappatura I/O di PAS4000.

Mappatura I/O di moduli F

La mappatura I/O stabilisce quale origine dei dati debba inviare dati a quale ricevitore di dati.

Possibile mappatura I/O per moduli F:

Mappatura I/O		su moduli F	
		dati ricevuti (= dati I esterni dei sottomoduli virtuali PROFIsafe come ad es. 8I_SAFEBOOL, I_SAFEBYTE, I_SAFEWORD, I_SAFEDWORD, I_SAFEINT)	dati inviati (= dati O esterni dei sottomoduli virtuali PROFIsafe come ad es. 8O_SAFEBOOL, O_SAFEBYTE, O_SAFEWORD, O_SAFEDWORD, O_SAFEINT)
del bus interno	Dato I (ad es. ingresso HW)	---	◆
	Dato O (ad es. uscita HW)	◆	----
di variabili PI	Variabile I-PI	◆	---
	Variabile O-PI	---	◆

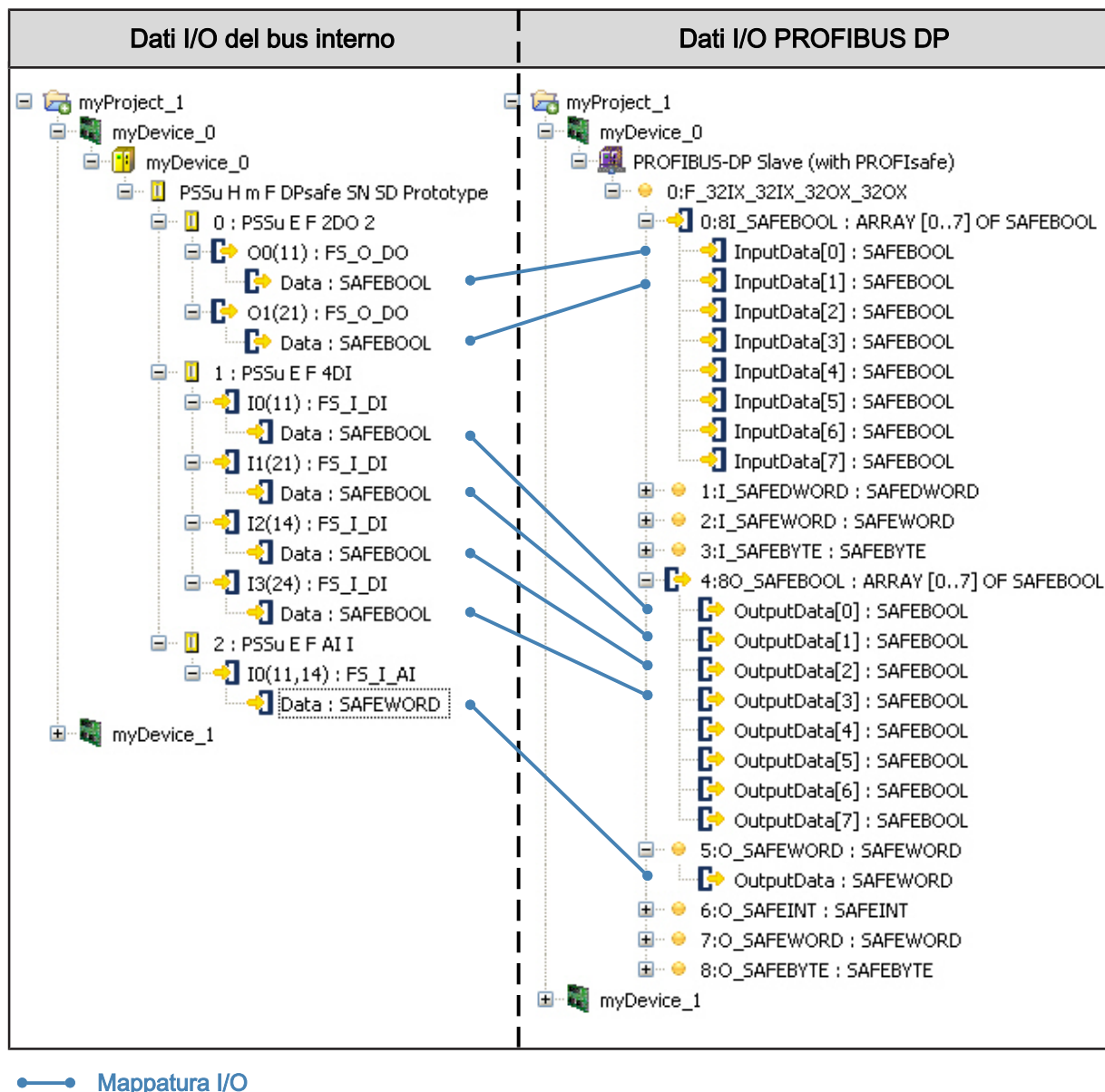
- ◆ Mappatura I/O possibile
 --- Mappatura I/O impossibile

Esempi

► Mappatura I/O di dati I/O

L'host F deve comandare un dispositivo PSSu E F 2DO 2 e i dati I di un PSSu E F 4DI e di un PSSu E F AI I devono essere trasmessi all'host F. A questo scopo, il modulo F_32IX_32IX_32OX_32OX viene configurato con i sottomoduli virtuali I/O necessari.

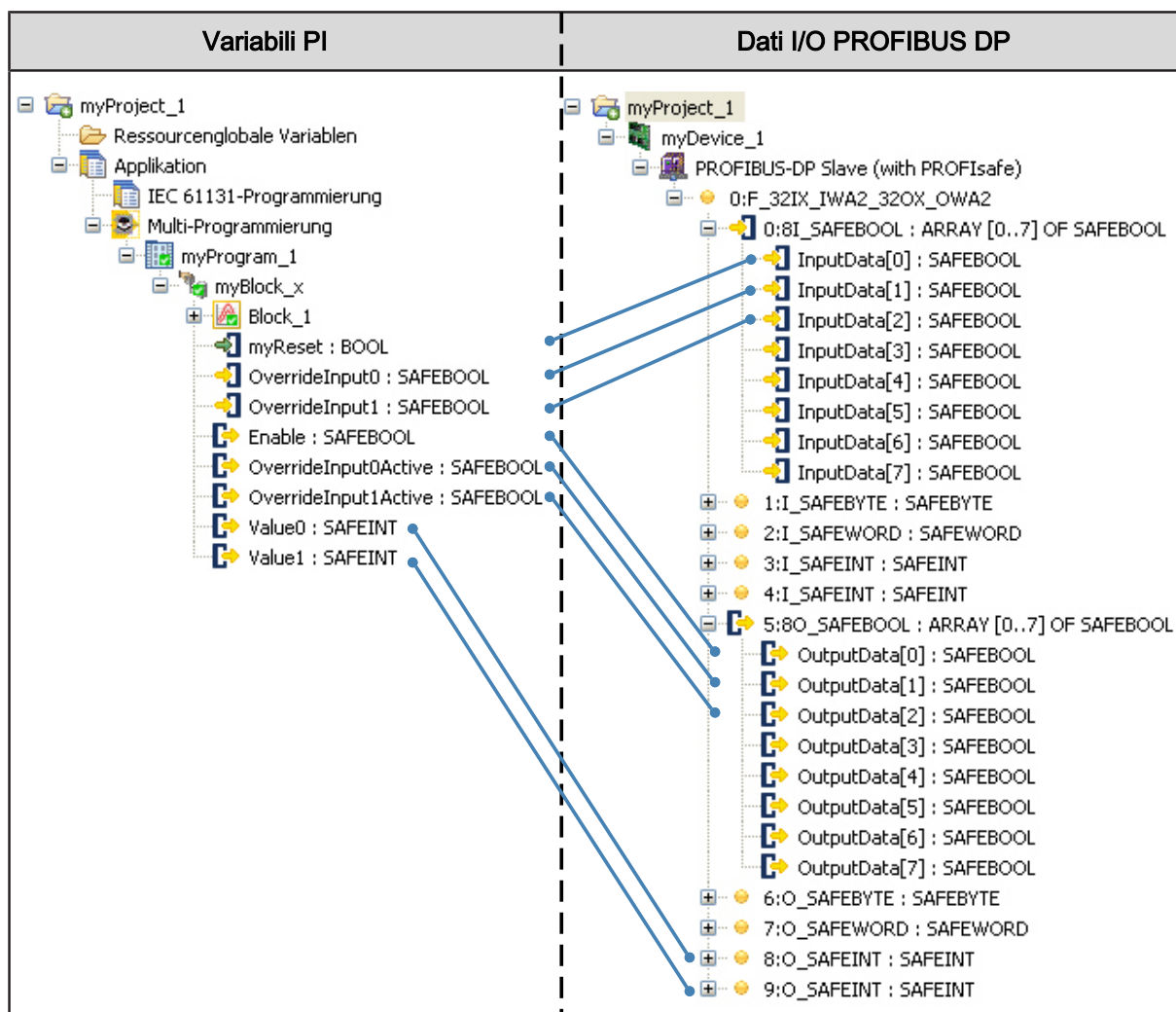
Possibile mappatura I/O (esempio):



► Mappatura I/O di variabili PI

I contenuti delle variabili O-PI di un modulo devono essere trasmesse all'host F e ai dati ricevuti dall'host F devono essere assegnate variabili I-PI. A questo scopo, viene utilizzato il modulo F_32IX_IWA2_32OX_OWA2.

Possibile mappatura I/O (esempio):



—●— Mappatura I/O

9.7.7 Rappresentazione degli indirizzi PROFI-safe

Gli indirizzi dei dati I/O di un dispositivo PSS 400 0 vengono visualizzati in diversi punti, ad es. in PAS4000 e nella diagnostica.

9.7.7.1 Rappresentazione degli indirizzi dei dati inviati

Gli indirizzi dei dati inviati PROFI-safe (dati O di sottomoduli virtuali PROFI-safe) sono strutturati come segue:

<Nome dispositivo>.ProfibusDP.<slot virtuale>.<sottoslot virtuale>.OutputData[<numero elemento>]

Esempi:

► **Rappresentazione indirizzi per un 8O_SAFEBOOL:**

```
myDevice_1.ProfibusDP.1.4.OutputData[0]
myDevice_1.ProfibusDP.1.4.OutputData[1]
myDevice_1.ProfibusDP.1.4.OutputData[2]
myDevice_1.ProfibusDP.1.4.OutputData[3]
myDevice_1.ProfibusDP.1.4.OutputData[4]
myDevice_1.ProfibusDP.1.4.OutputData[5]
myDevice_1.ProfibusDP.1.4.OutputData[6]
myDevice_1.ProfibusDP.1.4.OutputData[7]
```

► **Rappresentazione indirizzi per un O_SAFEBYTE:**

```
myDevice_1.ProfibusDP.1.5.OutputData
```

► **Rappresentazione indirizzi per un O_SAFEWORD:**

```
myDevice_1.ProfibusDP.1.6.OutputData
```

► **Rappresentazione indirizzi per un O_SAFEDWORD:**

```
myDevice_1.ProfibusDP.4.3.OutputData
```

► **Rappresentazione indirizzi per un O_SAFEINT:**

```
myDevice_1.ProfibusDP.4.4.OutputData
```

9.7.7.2 Rappresentazione degli indirizzi dei dati ricevuti

Gli indirizzi dei dati ricevuti PROFIsafe (dati I di sottomoduli virtuali PROFIsafe) sono strutturati come segue:

<Nome dispositivo>.ProfibusDP.<slot virtuale>.<sottoslot virtuale>.InputData[<numero elemento>]

Esempi:

► **Rappresentazione indirizzi per un 8I_SAFEBOOL:**

myDevice_1.ProfibusDP.1.0.InputData[0]
myDevice_1.ProfibusDP.1.0.InputData[1]
myDevice_1.ProfibusDP.1.0.InputData[2]
myDevice_1.ProfibusDP.1.0.InputData[3]
myDevice_1.ProfibusDP.1.0.InputData[4]
myDevice_1.ProfibusDP.1.0.InputData[5]
myDevice_1.ProfibusDP.1.0.InputData[6]
myDevice_1.ProfibusDP.1.0.InputData[7]

► **Rappresentazione indirizzi per un SAFEBYTE:**

myDevice_1.ProfibusDP.1.1.InputData

► **Rappresentazione indirizzi per un I_SAFEWORD:**

myDevice_1.ProfibusDP.1.2.InputData

► **Rappresentazione indirizzi per un I_SAFEDWORD:**

myDevice_1.ProfibusDP.4.0.InputData

► **Rappresentazione indirizzi per un I_SAFEINT:**

myDevice_1.ProfibusDP.4.1.InputData

9.7.8 Passivazione e depassivazione di un modulo F

Tramite l'host F è possibile mettere in stato sicuro i dati inviati trasmessi ad un modulo F in modo mirato. Questa operazione viene detta passivazione/depassivazione di un modulo F.

► Passivazione di un modulo F

- Il bit VALID diventa FALSE (v. [Validità dei dati di processo](#)  279).
- Per i sottomoduli I di un modulo F vengono impostati i valori sicuri (= zero).

► Depassivazione di un modulo F

- Il bit VALID diventa TRUE, se il modulo PROFIsafe non presenta alcuna anomalia.
- I sottomoduli I di un modulo F contengono i propri valori di processo.

9.7.9 Parametro F

Per poter adattare il protocollo PROFIsafe ad ogni dispositivo F sono disponibili i parametri F. I parametri F sono una parte fondamentale del file GSD.

Nella configurazione di rete, con il software master (ad es. il software Siemens HW Config) è possibile visualizzare, configurare e trasferire sul dispositivo F i parametri F. L'host F utilizza i parametri F per controllare il collegamento con un dispositivo F. Per numerosi parametri F viene segnalato se il contenuto del parametro F sull'host F non coincide più con quello del dispositivo F (v. [Diagnostica PROFIsafe](#) [📖 228]).

Un dispositivo PSS 4000 come dispositivo F supporta i seguenti parametri F:

Parametro F	Configurazione pre-definita	Configurazione nello strumento master	Significato
F_Check_SeqNr	1	non configurabile	Il numero della sequenza viene incluso nella verifica della consistenza (calcolo CRC).
F_Check_iPar	No Check	non configurabile	nessun parametro i
F_SIL	SIL3	non configurabile	SIL del dispositivo F
Lunghezza CRC F	3 ottetti	non configurabile	Lunghezza della chiave CRC2
F_Block_ID	No F_iPar_CRC	non configurabile	Identificazione del tipo di parametro
F_Par_Version	V2 Mode	non configurabile	versione PROFIsafe implementata nel dispositivo F
F_Source_Add	1	Ambito valori: 1 ... 65534	Indirizzo F dell'host F (indicazione automatica tramite strumento master)
F_Dest_Add	1	Ambito valori: 1 ... 65534	Indirizzo F del dispositivo F
F_WD_Time	200 ms (poché Default- t_{ExtCo} di PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe = 100 ms)	Ambito valori: F_WD_Time_min ... 65535	Tempo di controllo nel dispositivo F; Entro l'intervallo di controllo F_WD_Time dall'host F deve arrivare un telegramma di sicurezza attuale e valido. Se il tempo di controllo viene rispettato, i dati di processo vengono trasmessi alle altre parti del sistema tramite PROFIsafe. Se il tempo di controllo viene superato, la trasmissione dei dati via PROFIsafe viene arrestata e per i dati di processo interessati vengono utilizzati i valori sostitutivi con bit valido = FALSE. F_WD_Time deve corrispondere a min. 2 x il tempo di ciclo (t_{ExtCo}) di PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe. F_WD_Time_min dipende dal tipo di dispositivo.

9.7.10 Diagnostica PROFIsafe

La diagnostica PROFIsafe può avvenire mediante la diagnostica di sistema di PSS 4000 (v. [Principi di diagnostica](#) [📖 570]).

La Norma definisce opzioni di diagnostica specifiche per PROFIBUS-DP. Le informazioni di diagnostica attuali possono essere richieste a un PROFIBUS-DP slave da un PROFIBUS-DP master tramite un telegramma di diagnostica.

Il telegramma di diagnostica di un dispositivo PSS 4000 con parte di sistema PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe contiene nei primi 12 byte i dati di diagnostica della diagnostica PROFIBUS. Questi sono divisi in due moduli da 6 byte ciascuno (v. [Diagnostica PROFIBUS](#) [📖 204]). Se sono disponibili informazioni di diagnostica della diagnostica PROFIsafe, segue un ulteriore modulo di 5 byte.

Struttura del telegramma di diagnostica:

Block 1	Byte 1 ... 6	Dati di diagnostica interna del sistema v. PROFIBUS-DP slave – Diagnostica interna del sistema [📖 205]	Diagnostica PROFIBUS
Block 2	Byte 7 ... 12	Dati di diagnostica legati al dispositivo v. PROFIBUS-DP slave – Diagnostica esterna [📖 206]	
Block 3	Byte 13 ... 17	Diagnostica legata al dispositivo di un device F	Diagnostica PROFIsafe

Le informazioni di diagnostica sono una parte fondamentale del file GSD.

9.7.10.1 Diagnostica legata al dispositivo di un device F

Tramite i meccanismi di diagnostica definiti da PROFIBUS-DP, i dispositivi F e i moduli F sono in grado di trasmettere informazioni di diagnostica. Un dispositivo PSS 4000, come dispositivo F, invia in un telegramma di diagnostica 5 byte di dati di diagnostica assegnata al dispositivo.

Struttura e contenuto dei dati di diagnostica assegnata al dispositivo di un dispositivo F

N. byte	N. bit	Valore	Significato
n	0 ... 7	0x05	Header Bit 7 e bit 6: 00 Dispositivo PSS 4000 con parte di sistema "PROFIBUS DP slave con PROFIsafe": codice per diagnostica legata al dispositivo Bit 5 ... 0: 000101 Numero di byte della diagnostica assegnata al dispositivo (incluso header byte) I dispositivi PSS 4000 con parte di sistema "PROFIBUS DP slave con PROFIsafe" inviano 5 byte
n + 1	0 ... 7	0x81	Status_Type Bit 7: 1 Identificatore di diagnostica per "Stato" Bit 6 ... 0: 0000001 Codice per il tipo di stato "Segnalazione stato"
n + 2	0 ... 7	0 ... 254	Slot del modulo F dal punto di finestra "Proprietà" dell'host F di PROFIsafe (v. Moduli F predefiniti [214])
n + 3	0 ... 7	0x01 / 0x02	0x01 Segnalazione dello stato presente/attiva 0x02 Nessuna segnalazione dello stato presente/attiva
n + 4	0 ... 7	0x40 ... 0x47	Allarmi PROFIsafe (v. [1])

[1] Un dispositivo PSS 4000 supporta i seguenti allarmi PROFIsafe:

Esa	Numero	Informazione di diagnostica
0x40	64	Mismatch of safety destination address (F_Dest_Add) Il valore inserito nell'host F per il parametro "F_Dest_Add" non coincide con l'indirizzo locale di PROFIsafe.
0x41	65	Safety destination address not valid (F_Dest_Add) Il valore inserito nell'host F per il parametro "F_Dest_Add" non è valido. Inserimento valido nell'host F: 1 ... 65534
0x42	66	Safety source address not valid (F_Source_Add) Il valore inserito nell'host F per il parametro "F_Source_Add" non è valido. Inserimento valido nell'host F: 1 ... 65534

Esa	Numero	Informazione di diagnostica
0x43	67	Safety watchdog time value is 0 ms (F_WD_Time) Il valore inserito nell'host F per il parametro "F_WD_Time" (0 ms) non è valido. Inserimento valido nell'host F [ms]: 1 ... 65534
0x44	68	Parameter "F_SIL" exceeds SIL from specific device application Il valore inserito nell'host F per il parametro "F_SIL" è maggiore del SIL max. per PSS 4000 (SIL 3). Inserimento valido nell'host F (max.): "SIL3"
0x45	69	Parameter "F_CRC_Length" does not match the generated values Il valore inserito nell'host F per il parametro "F_CRC_Length" non è supportato. Inserimento valido nell'host F: "3 octet CRC"
0x46	70	Version of F-Parameter set incorrect Il valore inserito nell'host F per il parametro "F_Par_Version" non è supportato. Inserimento valido nell'host F: "V2 Mode"
0x47	71	CRC1-Fault I checksum "CRC1" nell'host F e nel modulo F virtuale non coincidono.

9.7.11 Consistenza dati in PROFIsafe

L'host F è responsabile della consistenza dei dati ricevuti inviati dall'host F stesso. Dal punto di vista di PSS 4000 non è possibile formulare affermazioni sulla consistenza dei dati dell'host F.

Consistenza dei dati ricevuti

Dal punto di vista di PSS 4000, per i dati ricevuti di un modulo F si tratta di dati I esterni. Non appena in un modulo F sono disponibili dati I esterni, questi vengono gestiti come dati consistenti (v. [Consistenza dati](#)  300]). I dati esterni I di un modulo virtuale F costituiscono un ambito di consistenza di tipo "Dati FS-I di un collegamento di comunicazione esterno". La denominazione esatta è ambito di consistenza "Dati FS-I di un modulo virtuale F PROFIsafe" (v. [Ambiti di consistenza](#)  301]).

Consistenza dei dati inviati

Dal punto di vista di PSS 4000, per i dati inviati di un modulo F si tratta di dati O esterni. I dati esterni O di un modulo F sono consistenti quando hanno origine dallo stesso campo di consistenza di una sorgente dati (v. [Consistenza dati](#)  300]). PSS 4000 gestisce i dati O esterni di un modulo F sempre come unità. E' compito dell'host F assicurare la consistenza dei dati necessaria.

9.8 Adattatore EtherNet/IP

EtherNet/IP (Ethernet Industrial Protocol, abbreviato in EIP) è un fieldbus basato su Ethernet. EtherNet/IP è uno standard industriale aperto che implementa il classico protocollo Ethernet con un protocollo industriale (Common Industrial Protocol, abbreviato in CIP) per applicazioni di automazione.

Tale standard è stato elaborato in collaborazione tra ControlNet International (CI), l'Open DeviceNet Vendor Association (ODVA) e l'Industrial Ethernet Association (IEA). Il protocollo EtherNet/IP rientra nello standard internazionale IEC 61158.

Common Industrial Protocol (CIP)

La trasmissione dei dati di messaggi CIP nelle reti EtherNet/IP avviene tramite messaggi impliciti ed espliciti.

I messaggi impliciti sono pacchetti di dati I/O per trasmissioni dati time-critical. I messaggi impliciti vengono trasmessi tramite UDP.

I messaggi non time-critical vengono trasmessi tramite messaggi espliciti. I messaggi espliciti sono, ad esempio, dati di relativi a configurazioni e informazioni. Questi utilizzano il meccanismo di trasmissione TCP/IP.

Il protocollo CIP è object-oriented. Nei profili dei dispositivi l'ODVA stabilisce quali oggetti e quali attributi debbano essere supportati dai dispositivi di una determinata classe. Sono inoltre possibili oggetti e attributi opzionali e definiti dal produttore. Come base comune per la configurazione, il protocollo CIP utilizza un foglio elettronico (Electronic Data Sheet, abbreviato in EDS).

Ulteriori informazioni sul Common Industrial Protocol (CIP) o su EtherNet/IP sono disponibili tramite l'ODVA (www.odva.org).

Dispositivi Pilz PSS 4000 che supportano EtherNet/IP

Per applicazioni **non** di sicurezza è possibile integrare in EtherNet/IP un dispositivo Pilz PSS 4000 che supporta EtherNet/IP come adapter.

Come EtherNet/IP Adapter, un dispositivo PSS 4000 supporta:

- ▶ dispositivi Profile Communications Adapter, tipo di dispositivo 12_D conforme a "Common Industrial Protocol Specification", volume 1 dell'ODVA.
Lo sviluppo e il Conformance Test sono stati eseguiti in conformità all'edizione 3.12, aprile 2012.
- ▶ Scambio dati ciclico con uno scanner EtherNet/IP
 - Funzionalità server I/O per dati I/O di messaggi impliciti
 - I dati I/O vengono trasmessi via UDP e utilizzano la porta 2222.
- ▶ Scambio dati aciclico come "Message Server esplicito"
 - Funzionalità di message server esplicito per dati espliciti
 - Supporto dello scambio dati aciclico con oggetti Identity Object, TCP/IP Object e Link Object
- ▶ Identity Object
- ▶ TCP/IP Object
- ▶ Link Object

- ▶ Assembly Object con
 - un'istanza Output Assembly Object
 - un'istanza Input Assembly Object

9.8.1 Parte di sistema "EtherNet/IP Adapter"

Nel sistema di automazione PSS 4000 la comunicazione esterna via Ethernet/IP è possibile con tutti i dispositivi PSS 4000 che dispongono della parte di sistema "EtherNet/IP Adapter". La parte di sistema "EtherNet/IP Adapter" di un dispositivo PSS 4000 gestisce tutte le funzioni necessarie alla comunicazione, tra cui ad es.:

- ▶ gestione degli oggetti supportati
(v. [Oggetti EtherNet/IP e Common Services supportati](#)  249)
- ▶ Scambio di dati via EtherNet/IP
(v. [Scambio di dati via EtherNet/IP](#)  236)

9.8.2 Collegamenti Ethernet/IP adapter

Attualmente per ogni dispositivo PSS 4000 (adapter) viene supportato un collegamento Ethernet/IP adapter. Grazie a questo collegamento EtherNet/IP Adapter è possibile effettuare lo scambio di dati tramite un'istanza Output Assembly Object e un'istanza Input Assembly Object (v. [Assembly Object](#)  252]).

9.8.3 Scambio dati tramite Ethernet/IP

I dispositivi PSS 4000 con parte di sistema EtherNet/IP Adapter supportano lo scambio di dati come EtherNet/IP Adapter. La trasmissione dei dati inizia sempre su richiesta dello scanner EtherNet/IP. Dal punto di vista del sistema di automazione PSS 4000, lo scanner EtherNet/IP si trova al di fuori del sistema.

9.8.3.1 Invio e ricezione dati

Lo scambio di dati effettivamente utili (dati di processo) in EtherNet/IP avviene tramite l'Assembly Object. Un dispositivo PSS 4000 con parte di sistema EtherNet/IP Adapter supporta l'Assembly Object con un'istanza Output Assembly Object ed un'istanza Input Assembly Object. I concetti "Input" ed "Output" di EtherNet/IP in PSS 4000 vengono stabiliti dal punto di vista dello scanner. Questo garantisce che le modalità di considerazione siano identiche sia per lo scanner software sia per PAS4000. Ciò significa che l'istanza Output Assembly Object nello scanner software è l'istanza Output Assembly Object anche in PAS4000 e l'istanza Input Assembly Object nello scanner software è l'istanza Input Assembly Object anche in PAS4000.

Per esplicitare questa circostanza, in PSS 4000 l'istanza Output Assembly Object viene denominata "Istanza Scanner Output Assembly Object", e l'istanza Input Assembly Object viene denominata "Istanza Scanner Input Assembly Object".

Istanza Scanner Output Assembly Object

L'istanza Scanner Output Assembly Object contiene i dati prodotti dallo scanner e da esso messi in rete; l'istanza contiene quindi i dati ricevuti da un dispositivo PSS 4000 (adapter). La lunghezza dei dati trasmessi tramite l'istanza Scanner Output Assembly Object deve essere configurata in maniera identica sia nello scanner sia nel dispositivo PSS 4000. Per quanto riguarda il dispositivo PSS 4000, la configurazione avviene nell'editor EtherNet/IP Adapter di PAS4000.

Poiché l'istanza Scanner Output Assembly Object dal punto di vista del dispositivo PSS 4000 contiene dati ricevuti (= dati I esterni), nell'editor EtherNet/IP Adapter è necessario configurare moduli I virtuali. Il nome dei moduli I virtuali contiene una "I" per "Input" (ad es. 16IX, IB, IW, ID).

Un dispositivo PSS 4000 si aspetta che lo scanner invii sempre il Run/Idle header.

Istanza Scanner Input Assembly Object

L'istanza Scanner Input Assembly Object contiene i dati che lo scanner prende dalla rete; l'istanza contiene quindi i dati inviati da un dispositivo PSS 4000 (adapter). La lunghezza dei dati trasmessi tramite l'istanza Scanner Input Assembly Object deve essere configurata in maniera identica sia nello scanner sia nel dispositivo PSS 4000. Per quanto riguarda il dispositivo PSS 4000, la configurazione avviene nell'editor EtherNet/IP Adapter di PAS4000.

Poiché l'istanza Scanner Input Assembly Object dal punto di vista del dispositivo PSS 4000 contiene dati inviati (= dati O esterni), nell'editor EtherNet/IP Adapter è necessario configurare moduli O virtuali. Il nome dei moduli O virtuali contiene una "O" per "Output" (ad es. 16OX, OB, OW, OD).

Come opzione è possibile configurare una word di stato per l'invio di informazioni di stato di PSS 4000 allo scanner.

9.8.3.2 Moduli virtuali per dati inviati

Dal punto di vista del dispositivo PSS 4000 (Adapter) l'istanza Scanner Input Assembly Object contiene dati inviati (= dati O esterni). In PAS4000 è possibile configurare i seguenti moduli virtuali come dati inviati di un dispositivo PSS 4000:

Modulo virtuale	Tipo di dati	Utilizzo
16OX	ARRAY [0..15] OF BOOL	Modulo bit virtuale EtherNet/IP Invio di un campo con 16 elementi di tipo BOOL
OBA _n	ARRAY [0...(n-1)] OF BYTE	Modulo byte virtuale EtherNet/IP Invio di un campo con n elementi di tipo BYTE n = 2, 4, 8, 16, 32 o 64
OW	WORD	Modulo byte virtuale EtherNet/IP Invio di dati di tipo WORD
OWA _n	ARRAY [0...(n-1)] OF WORD	Modulo byte virtuale EtherNet/IP Invio di un campo con n elementi di tipo WORD n = 2, 4, 8, 16, 32 o 64
OD	DWORD	Modulo byte virtuale EtherNet/IP Invio di dati di tipo WORD



INFO

Considerare che solo i moduli virtuali documentati in questa sede vengono supportati con i tipi di dati menzionati. Il tipo dati LWORD non è supportato.

La lunghezza dei dati trasmessi tramite l'istanza Scanner Input Assembly Object deve essere configurata in maniera identica sia nello scanner sia nel dispositivo PSS 4000.

9.8.3.3 Moduli virtuali per dati ricevuti

Dal punto di vista del dispositivo PSS 4000 (Adapter) l'istanza Scanner Output Assembly Object contiene dati ricevuti (= dati I esterni). In PAS4000 è possibile configurare i seguenti moduli virtuali per i dati ricevuti di un dispositivo PSS 4000:

Modulo virtuale	Tipo di dati	Utilizzo
16IX	ARRAY [0..15] OF BOOL	Modulo bit virtuale EtherNet/IP Ricezione di un campo con 16 elementi di tipo BOOL
IBAn	ARRAY [0...(n-1)] OF BYTE	Modulo byte virtuale EtherNet/IP Ricezione di un campo con n elementi di tipo BYTE n = 2, 4, 8, 16, 32 o 64
IW	WORD	Modulo byte virtuale EtherNet/IP Ricezione di dati di tipo WORD
IWAn	ARRAY [0...(n-1)] OF WORD	Modulo byte virtuale EtherNet/IP Ricezione di un campo con n elementi di tipo WORD n = 2, 4, 8, 16, 32 o 64
ID	DWORD	Modulo byte virtuale EtherNet/IP Ricezione di dati di tipo DWORD



INFO

Considerare che solo i moduli virtuali documentati in questa sede vengono supportati con i tipi di dati menzionati. Il tipo dati LWORD non è supportato.

La lunghezza dei dati trasmessi tramite l'istanza Scanner Output Assembly Object deve essere configurata in maniera identica sia nello scanner sia nel dispositivo PSS 4000.

9.8.4 Limiti della trasmissione dati

Per la trasmissione dei dati via EtherNet/IP con un dispositivo PSS 4000 (adapter) valgono i seguenti limiti:

- ▶ per ogni dispositivo PSS 4000 è possibile configurare max. un collegamento (collegamento EtherNet/IP Adapter) allo scanner.
- ▶ Un dispositivo PSS 4000 supporta max. un'istanza Scanner Output Assembly Object ed un'istanza Scanner Input Assembly Object.
- ▶ Per un'istanza Scanner Output Assembly Object è possibile configurare moduli I virtuali (dati I esterni) con una lunghezza complessiva da 0 a 504 byte.
La lunghezza dati complessiva di un'istanza Scanner Output Assembly Object è di max. 510 byte (504 byte per moduli I virtuali, 4 byte per il Run/Idle header e 2 byte per il Sequence Count).
- ▶ Per un'istanza Scanner Input Assembly Object è possibile configurare moduli O virtuali (dati O esterni) con una lunghezza complessiva da 0 a 508 byte.
La lunghezza dati complessiva di un'istanza Scanner Input Assembly Object è di max. 510 byte (508 byte per moduli O virtuali, 2 byte per il Sequence Count).

9.8.5 Dati I/O dell'EtherNet/IP Adapter

La parte di sistema "EtherNet/IP Adapter" permette ad un dispositivo PSS 4000 di scambiare dati I/O via EtherNet/IP con uno scanner EtherNet/IP. Perché ciò avvenga, è necessario assegnare i dati I/O ai relativi moduli virtuali per mezzo dell'editor di mappatura I/O di PAS4000.

Mappatura I/O di moduli virtuali

La mappatura I/O stabilisce quale sorgente dati debba inviare dati a quale ricevitore di dati.

Possibile mappatura I/O per moduli virtuali:

Mappatura I/O		su moduli virtuali	
		Dati dell'istanza Oggetto Assembly Scanner Output (= dati I esterni di moduli I, come ad es. 16IX, IBAn, IWAn, ID)	Dati dell'istanza Oggetto Assembly Scanner Input (= dati O esterni di moduli O, come ad es. 16OX, OBAn, OWAn, OD)
del bus interno	Dato I (ad es. ingresso HW)	---	◆
	Dato O (ad es. uscita HW)	◆	---
di variabili PI	Variabile I-PI	◆	---
	Variabile O-PI	---	◆

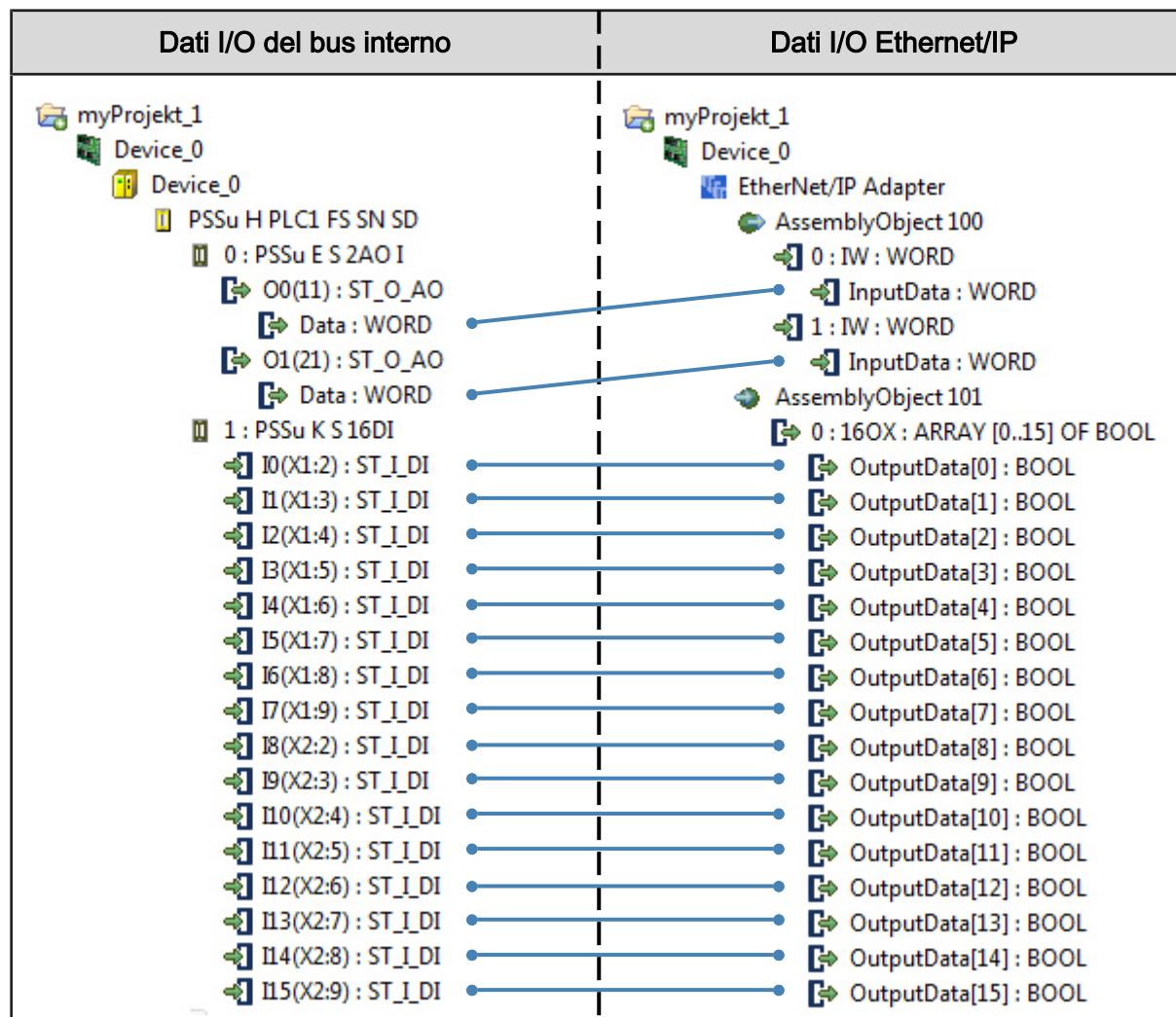
- ◆ Mappatura I/O possibile
 --- Mappatura I/O impossibile

Esempi

► Mappatura I/O di dati I/O

I segnali di ingresso degli ingressi hardware di un dispositivo PSSu K S 16DI devono essere trasmessi allo scanner e lo scanner deve controllare le uscite hardware del dispositivo PSSu E S 2 AO I.

Possibile mappatura I/O (esempio):

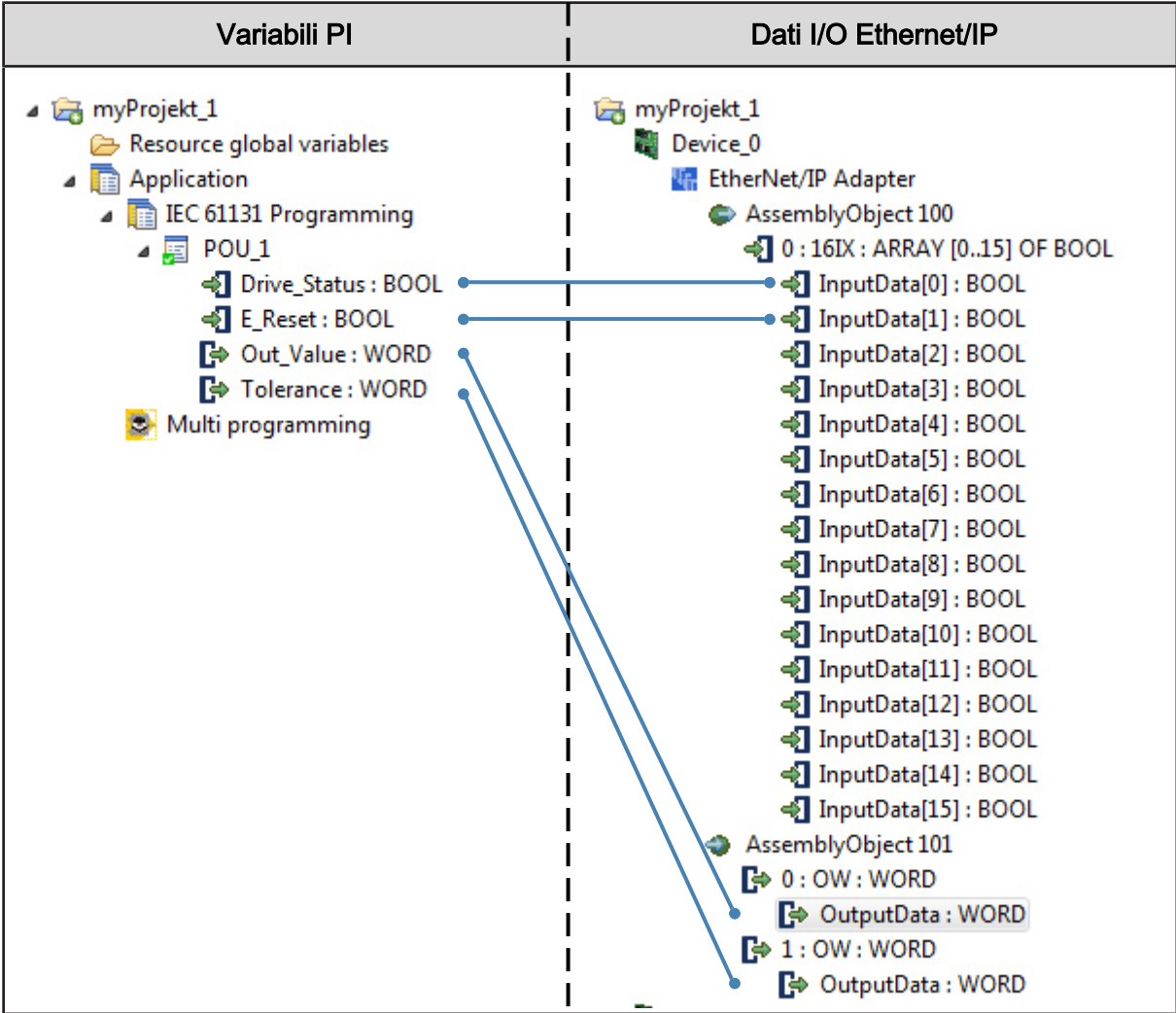


—●— Mappatura I/O

► **Mappatura I/O di variabili PI**

I contenuti delle variabili O-PI di un modulo devono essere trasmessi allo scanner e ai dati ricevuti devono essere assegnate variabili I-PI.

Possibile mappatura I/O (esempio):



—●— Mappatura I/O

9.8.6 Rappresentazione degli indirizzi EtherNet/IP

Gli indirizzi dei dati I/O di un dispositivo PSS 400 0 vengono visualizzati in diversi punti, ad es. in PAS4000 e nella diagnostica.

9.8.6.1 Rappresentazione degli indirizzi dei dati inviati

Gli indirizzi dei dati inviati EtherNet/IP (dati O di moduli virtuali) sono strutturati come segue:

<nome dispositivo>.EtherNetIP.AObj<numero istanza>.<slot virtuale>.OutputData[<numero elemento>]

Esempi:

► Rappresentazione indirizzi per 16OX:

```
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule2.OutputData[0]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule2.OutputData[1]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule2.OutputData[2]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule2.OutputData[3]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule2.OutputData[4]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule2.OutputData[5]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule2.OutputData[6]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule2.OutputData[7]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule2.OutputData[8]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule2.OutputData[9]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule2.OutputData[10]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule2.OutputData[11]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule2.OutputData[12]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule2.OutputData[13]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule2.OutputData[14]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule2.OutputData[15]
```

► Rappresentazione indirizzi per OBA2:

```
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule4.OutputData[0]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule4.OutputData[1]
```

► Rappresentazione indirizzi per OW:

```
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule5.OutputData
```

► Rappresentazione indirizzi per OWA4:

```
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule6.OutputData[0]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule6.OutputData[1]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule6.OutputData[2]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule6.OutputData[3]
```

► Rappresentazione indirizzi per OD:

```
myDevice_1.EtherNetIP.AObj101.VirtualModule7.OutputData
```

9.8.6.2 Rappresentazione degli indirizzi dei dati ricevuti

Gli indirizzi dei dati ricevuti EtherNet/IP (dati I di moduli virtuali) sono strutturati come segue:

<nome dispositivo>.EtherNetIP.AObj<numero istanza>.<slot virtuale>.InputData[<numero elemento>]

Esempi:

► Rappresentazione indirizzi per 16IX:

```
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule8.InputData[0]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule8.InputData[1]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule8.InputData[2]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule8.InputData[3]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule8.InputData[4]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule8.InputData[5]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule8.InputData[6]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule8.InputData[7]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule8.InputData[8]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule8.InputData[9]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule8.InputData[10]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule8.InputData[11]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule8.InputData[12]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule8.InputData[13]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule8.InputData[14]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule8.InputData[15]
```

► Rappresentazione indirizzi per IBA2:

```
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule9.InputData[0]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule9.InputData[1]
```

► Rappresentazione indirizzi per IW:

```
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule10.InputData
```

► Rappresentazione indirizzi per IWA4:

```
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule11.InputData[0]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule11.InputData[1]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule11.InputData[2]
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule11.InputData[3]
```

► Rappresentazione indirizzi per ID:

```
myDevice_1.EtherNetIP.AObj100.VirtualModule12.InputData
```

9.8.7 Diagnostica EtherNet/IP

Per l'istanza Scanner Input Assembly Object, in PAS4000 è possibile configurare la trasmissione opzionale di una word di stato. La word di stato contiene informazioni relative allo stato del dispositivo e viene trasmessa allo scanner per scopi diagnostici.

Struttura e contenuto della word di stato

Octet 1 contiene messaggi di anomalia relativi al dispositivo PSS 4000:

Bit	Valore	Significato
0	0/1	Messaggio di anomalia per il dispositivo PSS 4000
		0 nessun messaggio
		1 ▶ per almeno una parte di sistema del dispositivo PSS 4000 è presente un messaggio di anomalia con grado di gravità "anomalia" oppure ▶ per almeno una parte di sistema FS del dispositivo PSS 4000 è presente una grave anomalia FS Nei sistemi PSSu, questa condizione è segnalata dal LED di stato "DIAG" posto sul modulo principale: stato "luce rossa accesa" o "luce rossa lampeggiante".
1	0/1	Anomalia nelle parti di sistema bus interno FS/ST del dispositivo PSS 4000
		0 nessun messaggio
		1 ▶ Stato operativo "Stato sicuro di tutte le uscite FS del sistema PSSu" oppure ▶ non è possibile raggiungere almeno un modulo (ad es. durante il funzionamento un modulo è stato spostato, la configurazione richiesta e quella reale non coincidono) oppure ▶ Stato operativo "bus interno FS con anomalia e in stato di STOP: grave anomalia FS" Nei sistemi PSSu, questa condizione è segnalata dal LED di stato "MBUS" posto sul modulo principale: stato "luce rossa accesa" o "luce rossa lampeggiante".

Bit	Valore	Significato
2	0/1	Anomalia nella parte di sistema "SafetyNET p RTFN FS" del dispositivo PSS 4000
		0 nessun messaggio
		1 ► Stato operativo "SafetyNET p FS RTFN con anomalia e in stato di STOP: grave anomalia FS" oppure ► Stato operativo "SafetyNET p FS RTFN con anomalia e in stato di STOP: grave anomalia FS+ST" Nei sistemi PSSu, questa condizione è segnalata dal LED di stato "FS SNp" posto sul modulo principale: stato "luce rossa accesa" o "luce rossa lampeggiante".
3	0/1	Anomalia nella parte di sistema "SafetyNET p RTFN FS" del dispositivo PSS 4000
		0 nessun messaggio
		1 ► Stato operativo "SafetyNET p ST RTFN con anomalia e in stato di STOP: grave anomalia FS+ST" Nei sistemi PSSu, questa condizione è segnalata dal LED di stato "ST SNp" posto sul modulo principale: stato "luce rossa accesa" o "luce rossa lampeggiante".
4	0	riservato
5	0	riservato
6	0	riservato
7	0	riservato

Octet 2 contiene ulteriori informazioni sullo stato del dispositivo PSS 4000:

Bit	Valore	Significato
0	0/1	Messaggio di allarme per dispositivo PSS 4000
		0 nessun messaggio
		1 ► Per il dispositivo PSS 4000 è presente un messaggio con grado di gravità "Avviso" Nei sistemi PSSu, questa condizione è segnalata dal LED di stato "DIAG" posto sul modulo principale: stato "luce arancione accesa".
1	0/1	Forzatura sulla risorsa FS
		0 nessun messaggio
		1 ► La forzatura della risorsa FS è attiva Nei sistemi PSSu, questa condizione è segnalata dal LED di stato "FS FORCE" posto sul modulo principale: stato "luce gialla accesa".

Bit	Valore	Significato	
2	0/1	Forzatura sulla risorsa ST	
		0	nessun messaggio
		1	La forzatura della risorsa ST è attiva Nei sistemi PSSu, questa condizione è segnalata dal LED di stato "ST FORCE" posto sul modulo principale: stato "luce gialla accesa".
4	0	riservato	
5	0	riservato	
6	0	riservato	
7	0	riservato	

9.8.8 Consistenza dati in EtherNet/IP

Lo scanner è responsabile della consistenza dei dati ricevuti (istanza Scanner Output dell'Assembly Object), inviati dallo scanner stesso tramite un collegamento EtherNet/IP. Dal punto di vista di PSS 4000 non è possibile formulare affermazioni sulla consistenza dei dati.

Consistenza dei dati ricevuti tramite istanza Scanner Output Assembly Object

Se il ricevitore dei dati via collegamento EtherNet/IP è un dispositivo esclusivo/pronto al funzionamento con PSS 4000, dal punto di vista del dispositivo i dati ricevuti sono dati esterni I.

I dati esterni I ricevuti via collegamento EtherNet/IP vengono gestiti da PSS 4000 come dati consistenti.

I dati esterni I ricevuti via collegamento EtherNet/IP costituiscono un campo di consistenza di tipo "Dati ST-I di un collegamento di comunicazione esterno". La denominazione esatta del campo di consistenza è: "Dati ST-I di un'istanza EtherNet/IP Assembly Object".

Consistenza dei dati inviati tramite istanza Scanner Input Assembly Object

Se il trasmettitore dei dati via collegamento EtherNet/IP è un dispositivo esclusivo/pronto al funzionamento con PSS 4000, dal punto di vista del dispositivo i dati inviati sono dati esterni O.

I dati esterni O di un collegamento EtherNet/IP sono consistenti quando hanno origine dallo stesso campo di consistenza di una sorgente dati.

9.8.9 Oggetti EtherNet/IP e Common Services supportati

Per lo scambio di dati via EtherNet/IP, un nodo EtherNet/IP è costituito da un insieme di oggetti CIP. Gli oggetti CIP sono suddivisi in classi, istanze e attributi.

I dispositivi PSS 4000 con parte di sistema EtherNet/IP Adapter supportano le seguenti classi di oggetti come adapter:

Class ID	Nome della classe di oggetti
0x01	Identity Object
0x02	Message Router Object
0x04	Assembly Object
0x06	Connection Manager Object
0xF4	Port Object
0xF5	TCP/IP Interface Object
0xF6	(Network Specific) Link Object

Con l'aiuto di appositi strumenti di diagnostica (ad es. i software Rockwell) è possibile visualizzare i contenuti degli attributi. Vengono supportati diversi [Common Services](#) [ 256].

9.8.9.1 Identity Object (Class ID 0x01)

L'Identity Object è presente su ogni dispositivo PSS 4000 con parte di sistema EtherNet/IP Adapter. Esso contiene l'identificativo del dispositivo e altre informazioni generali sul dispositivo.

Attributo dell'istanza Identity Object

Attribut ID	Nome	Valore	Descrizione
1	Vendor ID	181 (0x00B5)	Identificativo produttore di Pilz
2	Device Type	12 (0x000C)	denominazione generale del tipo di prodotto (12 = Communications Adapter)
3	Product Code	Default: 1 (0x0001)	codice EtherNet/IP del prodotto (ad es. 2070 per PSSu H PLC1 FS SN SD)
4	Revisione	- - -	Versione del firmware PSS 4000 del prodotto <Major-Nr>.<Minor-Nr> (ad es. 1.8) La terza cifra del numero della versione non viene visualizzata.
	Major Revision	<Major-Nr>	
	Minor Revision	<Minor-Nr>	

Attribut ID	Nome	Valore		Descrizione
5	Stato	Bit	Indice	stato attuale del prodotto
		0	0	non utilizzato
		1	0	riservato
		2	1	EtherNet/IP è stato configurato
		3	0	riservato
		da 4 a 7	0	non utilizzato
			1	
			2	min. un collegamento EtherNet/IP contiene errori
			3	non è stato creato alcun collegamento EtherNet/IP
			4	non utilizzato
			5	Per almeno una parte di sistema FS sussiste una grave anomalia FS (v. elenco di diagnostica) oppure Per almeno una parte di sistema è presente un messaggio con grado di gravità "anomalia" (v. elenco di diagnostica)
			6	min. un collegamento EtherNet/IP si trova in stato RUN
			7	è stato creato min. un collegamento EtherNet/IP, tutti i collegamenti EtherNet/IP sono inattivi
			8, 9	riservato
			da 10 a 15	non utilizzato
		8	0	Per il dispositivo non sono presenti messaggi con grado di gravità "Avviso".
			1	Per il dispositivo è presente un messaggio con grado di gravità "Avviso" (v. elenco di diagnostica)
		9	0	non utilizzato
		10	0	Per nessuna parte del sistema FS sussiste un'anomalia FS e per nessuna parte del sistema è presente un messaggio con grado di gravità "Anomalia".
			1	Per almeno una parte di sistema FS sussiste una grave anomalia FS (v. elenco di diagnostica) oppure Per almeno una parte di sistema è presente un messaggio con grado di gravità "anomalia" (v. elenco di diagnostica)
		11	0	non utilizzato
		da 12 a 15	0	

Attribut ID	Nome	Valore	Descrizione
6	Serial Number	<N. di serie>	Numero di serie del prodotto (ad es. numero di serie del modulo principale in sistemi PSSu)
7	Product Name	Default: PSS 4000	nome EtherNet/IP del prodotto (ad es. PSSu H PLC1 FS SN SD)

9.8.9.2 Assembly Object (Class ID 0x04)

Lo scambio di dati tra scanner e adapter avviene tramite l'istanza Scanner Output Assembly Object e l'istanza Scanner Input Assembly Object di Assembly Object.

Attributi dell'istanza Scanner Output Assembly Object

Attribut ID	Nome	Valore	Descrizione
1	Gli attributi non vengono supportati		
2			
3	Dati	<Dati>	L'attributo contiene i dati prodotti dallo scanner e messi in rete secondo quanto previsto dalla configurazione. Dal punto di vista del dispositivo PSS 4000 si tratta di dati I esterni.
4	Size	<Lunghezza dati>	Lunghezza dei dati secondo la configurazione

Attributi dell'istanza Scanner Input Assembly Object

Attribut ID	Nome	Valore	Descrizione
1	Gli attributi non vengono supportati		
2			
3	Dati	<Dati>	L'attributo contiene i dati che lo scanner prende dalla rete secondo quanto previsto dalla configurazione. Dal punto di vista del dispositivo PSS 4000 si tratta di dati O esterni.
4	Size	<Lunghezza dati>	Lunghezza dei dati secondo la configurazione

9.8.9.3 TCP/IP Interface Object (Class ID 0xF5)

Tramite TCP/IP Interface Object è possibile richiedere le proprietà TCP/IP di un dispositivo (indirizzo IP, Subnet Mask, indirizzo del gateway ecc.). Un dispositivo PSS 4000 supporta tutte le proprietà TCP/IP contenute nei [Dati della denominazione del dispositivo \[309\]](#). Il TCP/IP Interface Object di un dispositivo PSS 4000 con parte di sistema EtherNet/IP Adapter riceve questa configurazione tramite i dati della denominazione del dispositivo.

Attributi di TCP/IP Interface Object

Attribut ID	Nome	Valore	Descrizione
1	Stato	0	nessuno scambio dati tramite Ethernet/IP configurato
		1	scambio dati tramite Ethernet/IP configurato
2	Configuration capability	32 (0x00000020)	Configurazione delle proprietà TCP/IP tramite denominazione del dispositivo
3	Configuration control	0	La configurazione delle proprietà TCP/IP tramite denominazione del dispositivo è statica
4	Physical Link Object	<Percorso di Physical Link Object>	il dispositivo possiede un'istanza di Physical Link Object; l'attributo contiene il percorso verso quest'istanza di Physical Link Object
		0	il dispositivo possiede più di un'istanza di Physical Link Object
5	Interface configuration	<indirizzo IP, Subnet Mask, indirizzo del gateway ecc.>	Proprietà TCP/IP secondo la denominazione del dispositivo L'attributo è "read only"; ciò significa che il Set Service non è supportato.
6	Host name	<Nome del dispositivo>	Nome del dispositivo secondo la denominazione del dispositivo L'attributo è "read only"; ciò significa che il Set Service non è supportato.
		0	non è configurato né è possibile configurare nessun host
7	L'attributo non viene supportato		
8	TTL Value	1	Time To Live (TTL) per pacchetti EtherNet/IP via IP multicast

Attribut ID	Nome	Valore	Descrizione
9	Mcast Config	- - -	Configurazione degli indirizzi IP multicast utilizzati per i pacchetti EtherNet/IP multicast; lunghezza complessiva dei dati dell'attributo: 8 byte
	Alloc Control (1 byte)	0	Gli indirizzi IP multicast vengono assegnati tramite gli algoritmi di allocazione predefiniti definiti.
		1	Gli indirizzi IP multicast vengono assegnati tramite "Num Mcast" e "Mcast Start Addr".
		2	riservato
	riservato (1 byte)		
	Num Mcast (2 byte)	<a seconda del dispositivo>	Numero degli indirizzi IP multicast assegnati; per l'indirizzo iniziale v. "Mcast Start Addr"
	Mcast Start Addr (4 byte)	<a seconda del dispositivo>	Indirizzo iniziale per il numero di indirizzi IP multicast definiti in "Num Mcast"

9.8.9.4 Link Object (Class ID 0xF6)

Link Object contiene informazioni sullo stato delle interfacce fisiche a cui è assegnato.

Attributi di Link Objects

Attribut ID	Nome	Valore		Descrizione
1	Interface Speed	0		cattivo collegamento o nessun collegamento
		<velocità di trasmissione>		velocità di trasmissione reale (10, 100, 1000, 10000 MBit/s)
2	Interface Status Flags	Bit	Indice	- - -
		0	0	nessun collegamento Ethernet disponibile
			1	collegamento Ethernet disponibile
		1	0	Modalità half duplex
			1	Modalità Full Duplex
		2 fino a 4	0	Autonegoziazione in corso
			1	Autonegoziazione non riuscita
			2	Autonegoziazione non riuscita ma la velocità di trasmissione è stata rilevata
			3	Autonegoziazione eseguita correttamente
		5	0	Autonegoziazione non eseguita
			6	0
		6	0	nessun guasto hardware
			1	guasto hardware rilevato
3	Physical Address	<indirizzo MAC>		Indirizzo MAC del dispositivo
4, 5, 6	Gli attributi non vengono supportati			

Attribut ID	Nome	Valore	Descrizione
7	Interface Type	0	sconosciuto
		1	interna (non supportata)
		2	Twisted Pair
		3	Fibra ottica
8	Interface State	0	sconosciuto
		1	L'interfaccia è attivata e pronta all'invio/alla ricezione dei dati
		2	disattivata
		3	Modalità test
9	L'attributo non viene supportato		
10	Interface Label	<Denominazione interfacce>	Testo che denomina l'interfaccia (ad es. "Port X3")

9.8.9.5 Common Services

Per gli attributi delle classi e delle istanza vengono supportati i seguenti Common Services:

► **Get Services**

A scopo diagnostico è possibile richiedere i contenuti degli attributi tramite i Get Services **Get_Attribute_All** (Service Code 0x01) e **Get_Attribute_Single** (Service Code 0x0E). Questi Services sono supportati da software di altri produttori (ad es. i software Rockwell). Nel caso di accesso ad attributi non supportati viene trasmesso un segnale di errore "Attribute not supported" (0x14).

► **Set Services**

Vengono supportati i Set Services per i seguenti attributi:

- istanza Scanner Output Assembly Object - attributo 3

I Set Services sono disponibili per l'attributo 3 a meno che questo non faccia parte di un collegamento ciclico.

- Connection Manager Object – Attributi 1 ... 8

► **Reset Service**

Quando viene richiamato il Reset Service con Service Code 0x00 oppure 0x01 tramite lo scanner EtherNet/IP, tutti i collegamenti EtherNet/IP Adapter del dispositivo PSS 4000 interessato vengono resettati. Viene aggiunta una voce al registro di diagnostica e all'elenco di diagnostica.

9.9 PROFINET IO DEVICE

PROFINET è uno standard fieldbus aperto basato sull'Industrial Ethernet. I principi di comunicazione di PROFINET sono regolati dalle Norme internazionali IEC 61158, IEC 61158-5-10 (Application Layer Service Definition), IEC 61158-6-10 (Application Layer Protocol Specification), IEC 61784-1 Type 10 (Communication Profiles) e IEC 61784-2 (PROFINET IO). Ulteriori regolamentazioni sono state specificate nelle direttive dell'associazione utenti PROFIBUS & PROFINET International (PI).

Dispositivi Pilz PSS 4000 adatti all'utilizzo con PROFINET

Per applicazioni **non** di sicurezza è possibile implementare come IO device in un progetto PROFINET un dispositivo PSS 4000 adatto all'utilizzo con PROFIBUS-DP. Un dispositivo PSS 4000 adatto all'utilizzo con PROFINET è un IO device con classe di conformità A (CC-A). Un dispositivo PSS 4000 viene implementato in un progetto PROFINET per mezzo del corrispondente file GSDML (file General Station Description XML based).

Secondo le specifiche un sistema PROFINET IO è composto da almeno un controller IO che controlla almeno un dispositivo IO. Un dispositivo PSS 4000 può essere gestito da un unico PROFINET IO controller, ciò significa che l'accesso multiplo (shared device) non è supportato.

Un dispositivo PSS 4000 supporta i seguenti PROFINET IO device:

- ▶ IO Data Communication Relations (IO Data CR) per lo scambio ciclico dei dati di processo
- ▶ Alarm Communication Relations (Alarm CR) per la segnalazione di allarmi in tempo reale
- ▶ Telegramma di diagnostica PROFINET IO
- ▶ Scambio di dati tramite moduli virtuali PROFINET predefiniti (moduli I, moduli O)

9.9.1 Parte di sistema "PROFINET IO DEVICE"

Nel sistema di automazione PSS 4000 la comunicazione esterna via PROFINET è possibile con tutti i dispositivi PSS 4000 che dispongono della parte di sistema "PROFINET IO DEVICE". La parte di sistema "PROFINET IO DEVICE" di un dispositivo PSS 4000 gestisce tutte le funzioni necessarie alla comunicazione, tra cui ad es.:

- ▶ gestione degli ambiti di invio e ricezione
- ▶ scambio di dati via PROFINET

9.9.2 Implementazione e indirizzamento di un dispositivo in PROFINET

L'integrazione di un dispositivo PSS 4000 in un progetto PROFINET avviene tramite un software di progettazione per PROFINET (ad es. STEP 7 – HW Config).

Durante la progettazione dell'impianto, nel software di progettazione gli IO device vengono indirizzati tramite indirizzi MAC, indirizzi IP e nomi simbolici (nome del dispositivo PROFINET). La risoluzione degli indirizzi avviene per mezzo del nome simbolico a cui viene assegnato in maniera univoca un indirizzo MAC.

Una volta terminata la progettazione dell'impianto, il software di progettazione carica nell'IO controller tutte le informazioni necessarie allo scambio dei dati, inclusi gli indirizzi IP degli IO device collegati. Grazie al nome simbolico un IO controller è in grado di riconoscere gli IO device progettati e assegnare loro gli indirizzi IP stabiliti.



IMPORTANTE

Un PROFINET IO Device disattivato impedisce la comunicazione con il PROFINET IO controller

La comunicazione tra un PROFINET IO controller e un dispositivo PSS 4000 è possibile solo se è stata attivata la parte del sistema PROFINET IO DEVICE del dispositivo PSS 4000. La parte del sistema PROFINET IO DEVICE viene attivata su un dispositivo PSS 4000 configurando sul dispositivo almeno un modulo PROFINET virtuale.

Assicurarsi che sul dispositivo PSS 4000 sia configurato almeno un modulo PROFINET virtuale. In caso contrario PROFINET IO controller non sarà in grado di trovare il dispositivo PSS 4000.

Per i dispositivi PSS 4000 con parte di sistema PROFINET IO DEVICE si prega di prestare attenzione a quanto segue:

► Nome del dispositivo PROFINET

- Implementando un dispositivo PSS 4000 tramite il software di progettazione per PROFINET non viene visualizzato alcun nome del dispositivo (impostazione predefinita), come da requisiti PROFINET.
- Il nome del dispositivo PROFINET di un dispositivo PSS 4000 viene trasmesso tramite il software di progettazione per PROFINET e ha un significato solo in PROFINET; ciò significa che il nome del dispositivo PROFINET non influisce assolutamente sul nome del dispositivo che viene configurato in PAS4000 durante l'assegnazione dei nomi per il dispositivo PSS 4000.
- Il nome del dispositivo PROFINET di un dispositivo PSS 4000 resta invariato sostituendo il dispositivo stesso se questo è dotato di un disco rimovibile (ad es. scheda SD) che viene riutilizzato con il dispositivo sostituito.

► Configurazione PROFINET IP

- Ogni dispositivo PSS 4000 in PROFINET ha una configurazione IP diversa. La configurazione IP può essere eseguita esclusivamente tramite il software di progettazione per PROFINET oppure un server DHCP.
Impostazione predefinita: 0.0.0.0 per indirizzo IP, subnet mask e gateway (standard).
- La configurazione IP PROFINET è valida unicamente in PROFINET; ciò significa che la configurazione IP PROFINET non influisce sulla configurazione IP effettuata in PAS4000 durante l'assegnazione dei nomi del dispositivo PSS 4000.
- La configurazione IP PROFINET può essere identica alla configurazione IP effettuata in PAS4000 durante l'assegnazione dei nomi del dispositivo PSS 4000. Entrambe le configurazioni IP possono comunque differire tra loro.
- La configurazione IP PROFINET resta invariata sostituendo il dispositivo PSS 4000 se questo è dotato di un disco rimovibile (ad es. scheda SD) che viene riutilizzato con il dispositivo sostituito.

► Indirizzi MAC

Per il cosiddetto riconoscimento di prossimità via Link Layer Discovery Protocol (LLDP) PROFINET non necessita dell'indirizzo MAC del dispositivo ma di quello delle porte Ethernet fisiche tramite cui il dispositivo stesso è collegato a PROFINET.

- Un dispositivo PSS 4000 è dotato di uno switch integrato con due porte Ethernet fisiche. Entrambe le porte occupano entrambi gli indirizzi MAC che seguono l'indirizzo MAC del dispositivo; ciò significa che un dispositivo PSS 4000 possiede 3 indirizzi MAC consecutivi.
- L'indirizzo MAC del dispositivo è sul dispositivo PSS 4000.

9.9.3

Identificazione di un dispositivo PSS 4000 in PROFINET

In PROFINET è possibile identificare un IO device PROFINET. A questo scopo, tramite il software di progettazione per PROFINET (ad es. STEP 7 – HW Config) viene inviata una richiesta all'IO device PROFINET desiderato e il dispositivo deve reagire. Questa procedura viene anche chiamata "Identificazione del dispositivo".

Se per un dispositivo PSS 4000 viene eseguita l'identificazione del dispositivo (PROFINET), il LED di stato del disco rimovibile viene attivato. Il LED di stato "SD CARD" sul modulo principale lampeggia con luce arancione.



IMPORTANTE

Un PROFINET IO Device disattivato impedisce la comunicazione con il PROFINET IO controller

La comunicazione tra un PROFINET IO controller e un dispositivo PSS 4000 è possibile solo se è stata attivata la parte del sistema PROFINET IO DEVICE del dispositivo PSS 4000. La parte del sistema PROFINET IO DEVICE viene attivata su un dispositivo PSS 4000 configurando sul dispositivo almeno un modulo PROFINET virtuale.

Assicurarsi che sul dispositivo PSS 4000 sia configurato almeno un modulo PROFINET virtuale. In caso contrario PROFINET IO controller non sarà in grado di trovare il dispositivo PSS 4000.

9.9.4 Scambio di dati via PROFINET

Un dispositivo PSS 4000 con parte di sistema PROFINET IO DEVICE in PROFINET funziona come IO device. La trasmissione dei dati inizia sempre su richiesta del PROFINET IO controller. Dal punto di vista del sistema di automazione PSS 4000, il PROFINET IO controller si trova al di fuori del sistema.

9.9.4.1 Invio e ricezione dati

Il PROFINET IO controller invia dati dal proprio ambito dati all'ambito dati ricevuti della parte di sistema PROFINET IO DEVICE di un dispositivo PSS 4000, e richiede dati dalla parte di sistema PROFINET IO DEVICE di un dispositivo PSS 4000. La parte di sistema PROFINET IO DEVICE di un dispositivo PSS 4000 invia i dati richiesti dal proprio ambito dati all'ambito dati ricevuti del PROFINET IO controller.

Nel sistema di automazione PSS 4000 gli ambiti dati vengono contrassegnati come "moduli virtuali PROFINET". Sono disponibili moduli virtuali PROFINET con diversi tipi di dati. Per lo scambio di dati sia il PROFINET IO controller che la parte di sistema PROFINET IO DEVICE di un dispositivo PSS 4000 necessitano dei corrispondenti moduli virtuali PROFINET. I moduli virtuali PROFINET per dati inviati vengono contrassegnati come moduli O. Il nome dei moduli virtuali contiene una "O" per "Output" (ad es. 8OX, 16OX, 32OX, OB, OW, OD). I moduli virtuali PROFINET per dati ricevuti vengono contrassegnati come moduli I. Il nome dei moduli virtuali contiene una "I" per "Input" (ad es. 8IX, 16IX, 32IX, IB, IW, ID).

L'implementazione di un dispositivo PSS 4000 in un progetto PROFINET avviene esclusivamente tramite il software di configurazione per PROFINET (ad es. STEP 7 – HW Config). Tramite questo software vengono assegnati l'indirizzo IP PROFINET e il nome del dispositivo PROFINET. I moduli virtuali PROFINET necessari vengono messi a disposizione tramite il file GSDML (v. [File GSDML](#)  266).

Nel sistema di automazione PSS 4000 i moduli virtuali PROFINET vengono configurati nel PROFINET IO DEVICE editor di PAS4000. I moduli virtuali PROFINET dopo la configurazione si trovano in slot virtuali (slot virtuali da 0 a 64).

Dal punto di vista del sistema di automazione PSS 4000, per la comunicazione via PROFINET si tratta di comunicazione esterna. I dati ricevuti vengono contrassegnati come dati I esterni, mentre i dati inviati come dati O esterni (v. [Validità dei dati di processo](#)  279] e [Valori sostitutivi](#)  282]).

9.9.4.2 Moduli virtuali PROFINET per dati inviati

In PAS4000 è possibile configurare i seguenti moduli virtuali PROFINET (moduli O) per i dati inviati della parte di sistema PROFINET IO DEVICE:

Modulo virtuale PROFINET	Tipo di dati	Utilizzo
8OX	ARRAY [0..7] OF BOOL	Modulo bit virtuale PROFINET Invio di un campo con 8 elementi di tipo BOOL
16OX	ARRAY [0..15] OF BOOL	Modulo bit virtuale PROFINET Invio di un campo con 16 elementi di tipo BOOL
32OX	ARRAY [0..31] OF BOOL	Modulo bit virtuale PROFINET Invio di un campo con 32 elementi di tipo BOOL
OB	BYTE	Modulo byte virtuale PROFINET Invio di dati di tipo BYTE
OW	WORD	Modulo byte virtuale PROFINET Invio di dati di tipo WORD
OD	DWORD	Modulo byte virtuale PROFINET Invio di dati di tipo DWORD
OBAn	ARRAY [0..(n-1)] OF BYTE	Modulo byte virtuale PROFINET Invio di un campo con n elementi di tipo BYTE n = 2, 4, 8, 16, 32 o 64
OWAn	ARRAY [0..(n-1)] OF WORD	Modulo byte virtuale PROFINET Invio di un campo con n elementi di tipo WORD n = 2, 4, 8, 16, 32 o 64
ODAn	ARRAY [0..(n-1)] OF DWORD	Modulo byte virtuale PROFINET Invio di un campo con n elementi di tipo DWORD n = 2, 4, 8, 16, 32 o 64



INFO

Considerare che solo i moduli virtuali documentati in questa sede vengono supportati con i tipi di dati menzionati. Il tipo dati LWORD non è supportato.

Durante lo scambio di dati, il PROFINET IO controller richiede i dati dei moduli O del sistema di automazione PSS 4000 e li riceve tramite i propri moduli I. Ai moduli O del sistema di automazione PSS 4000 devono pertanto corrispondere i relativi moduli I nel PROFINET IO controller. Inoltre, il tipo di dati di un modulo I nel PROFINET IO controller deve corrispondere al tipo di dati del modulo O nel sistema di automazione PSS 4000.

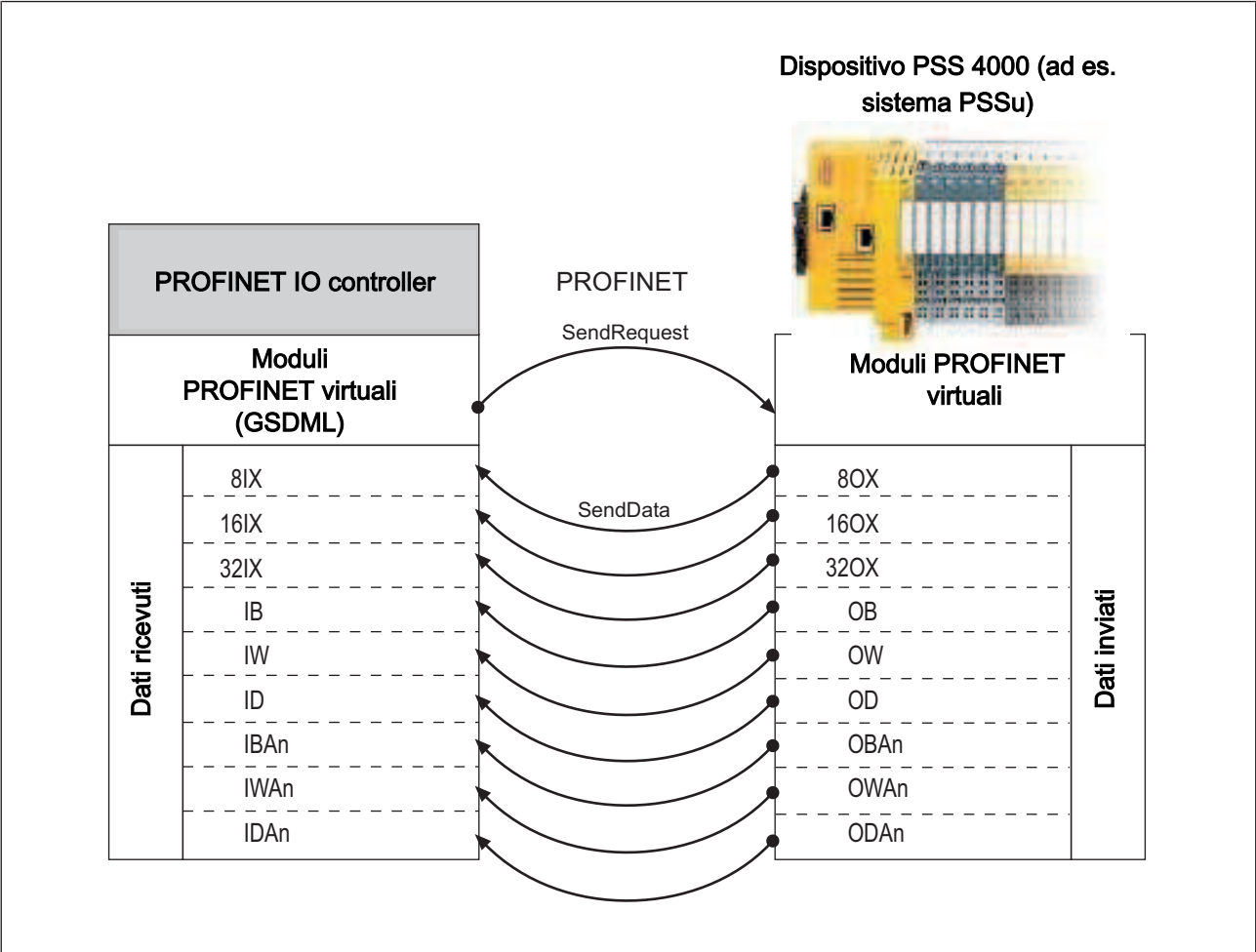


Fig.: Corrispondenza dei moduli virtuali PROFINET e relativi tipi di dati (dati inviati di un dispositivo PSS 4000)

9.9.4.3 Moduli virtuali PROFIBUS per dati ricevuti

In PAS4000 è possibile configurare i seguenti moduli virtuali PROFINET (moduli I) per i dati ricevuti dalla parte di sistema PROFINET IO DEVICE:

Modulo virtuale PRO-FINET IO	Tipo di dati	Utilizzo
8IX	ARRAY [0..7] OF BOOL	Modulo bit virtuale PROFINET Ricezione di un campo con 8 elementi di tipo BOOL
16IX	ARRAY [0..15] OF BOOL	Modulo bit virtuale PROFINET Ricezione di un campo con 16 elementi di tipo BOOL
32IX	ARRAY [0..31] OF BOOL	Modulo bit virtuale PROFINET Ricezione di un campo con 32 elementi di tipo BOOL
IB	BYTE	Modulo byte virtuale PROFINET Ricezione di dati di tipo BYTE
IW	WORD	Modulo byte virtuale PROFINET Ricezione di dati di tipo WORD
ID	DWORD	Modulo byte virtuale PROFINET Ricezione di dati di tipo DWORD
IBAn	ARRAY [0..(n-1)] OF BYTE	Modulo byte virtuale PROFINET Ricezione di un campo con n elementi di tipo BYTE n = 2, 4, 8, 16, 32 o 64
IWAn	ARRAY [0..(n-1)] OF WORD	Modulo byte virtuale PROFINET Ricezione di un campo con n elementi di tipo WORD n = 2, 4, 8, 16, 32 o 64
IDAn	ARRAY [0..(n-1)] OF DWORD	Modulo byte virtuale PROFINET Ricezione di un campo con n elementi di tipo DWORD n = 2, 4, 8, 16, 32 o 64



INFO

Considerare che solo i moduli virtuali documentati in questa sede vengono supportati con i tipi di dati menzionati. Il tipo dati LWORD non è supportato.

Durante lo scambio di dati, il PROFINET IO controller invia i propri dati tramite moduli O ai moduli I nel sistema di automazione PSS 4000. Ai moduli O del PROFINET IO controller devono pertanto corrispondere i relativi moduli I nel sistema di automazione PSS 4000. Inoltre, il tipo di dati di un modulo I deve corrispondere al tipo di dati del modulo O nel PROFINET IO controller.

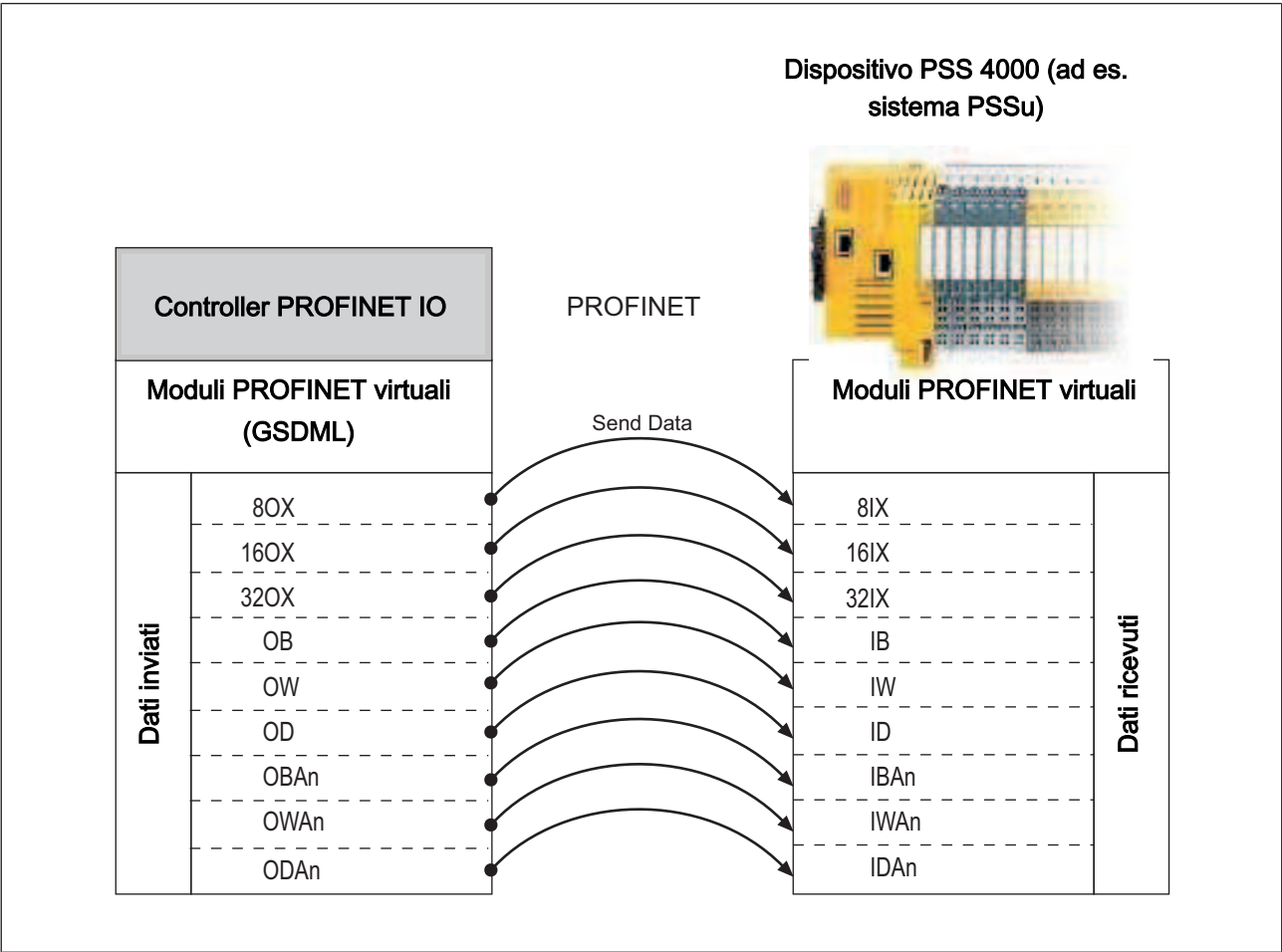


Fig.: Corrispondenza dei moduli virtuali PROFINET e relativi tipi di dati (dati ricevuti di un dispositivo PSS 4000)

9.9.5 File GSDML

Tutti i dati rilevanti di un dispositivo PROFINET sono contenuti nel relativo file GSD (General Station Description). Il file, basato su XML, viene anche contrassegnato come file GSDML. Questo file descrive le proprietà e le funzioni di un dispositivo PROFINET significative per la progettazione e per lo scambio di dati.

Il file GSDML di un dispositivo PSS 4000 con parte di sistema PROFINET IO DEVICE, ad esempio, contiene i seguenti dati:

- ▶ tutti i moduli virtuali PROFINET disponibili
- ▶ messaggi di diagnostica con risoluzione per diversi allarmi PROFINET correlati al dispositivo

Il file GSDML è fornito insieme a PAS4000 ed è disponibile per il download dalla homepage del sito Pilz (www.pilz.de -> Downloads).

9.9.6 Limiti della trasmissione dati

Per la trasmissione tramite moduli virtuali PROFINET valgono i seguenti limiti:

- ▶ per la parte di sistema PROFINET IO DEVICE di un dispositivo PSS 4000 possono essere configurati max. 64 moduli virtuali.
- ▶ Per la parte di sistema PROFINET IO DEVICE di un dispositivo PSS 4000 possono essere configurati max. 1440 byte di dati ricevuti (= dati I esterni).
- ▶ Per la parte di sistema PROFINET IO DEVICE di un dispositivo PSS 4000 possono essere configurati max. 1440 byte di dati inviati (= dati O esterni).
- ▶ Ogni modulo virtuale PROFINET configurato per dati O esterni necessita, oltre ai dati utente veri e propri, di un byte supplementare per ciascuna direzione del flusso dati (invio, ricezione).
- ▶ Ogni modulo virtuale configurato per dati I esterni necessita, oltre ai dati utente veri e propri, di un byte supplementare per ciascuna direzione del flusso dati (invio, ricezione).
- ▶ La parte di sistema PROFINET IO DEVICE di un dispositivo PSS 4000 necessita sempre di 6 byte per ciascuna direzione del flusso dati (invio, ricezione).

I byte necessari vengono calcolati e visualizzati in PAS4000 durante la configurazione.

Esempio

Per la parte di sistema PROFINET IO DEVICE di un dispositivo PSS 4000 viene configurato un modulo virtuale 32IX.

	Direzione flusso dati "Ricezione" (dati I esterni)	Direzione flusso dati "Invio" (dati O esterni)
Modulo virtuale 32IX		
Byte necessari per dati utente	4 byte	- - -
Byte necessari per modulo virtuale	1 byte	1 byte
Parte di sistema PROFINET IO Device		
Byte necessari per parte di sistema	6 byte	6 byte
Byte complessivi necessari per tutti i moduli configurati	11 byte	7 byte

In considerazione dei byte necessari calcolati, per la configurazione di altri moduli IO virtuali restano disponibili i seguenti byte:

- ▶ moduli I virtuali (dati I esterni, direzione flusso dati "Ricezione"):
1440 byte - 11 byte = 1429 byte
- ▶ moduli O virtuali (dati O esterni, direzione flusso dati "Invio"):
1440 byte - 7 byte = 1433 byte

9.9.7 Dati I/O di PROFINET IO DEVICE

La parte di sistema PROFINET IO DEVICE permette ad un dispositivo PSS 4000 di scambiare dati I/O via PROFINET con il PROFINET IO controller. Perché ciò avvenga, è necessario assegnare i dati I/O ai relativi moduli virtuali PROFINET per mezzo dell'editor di mappatura I/O di PAS4000.

Mappatura I/O di moduli virtuali PROFINET

La mappatura I/O stabilisce quale origine dei dati debba inviare dati a quale ricevitore di dati.

Possibile mappatura I/O per moduli virtuali PROFINET:

da/a		Moduli virtuali PROFINET	
		Dati ricevuti (= dati I esterni di moduli I, come ad es. 8IX, 16IX, 32IX, IB, IW, ID, IBAn, IWAn, IDAn)	Dati inviati (= dati O esterni di moduli O, come ad es. 8OX, 16OX, 32OX, OB, OW, OD, OBAn, OWAn, ODAn)
Bus interno	Dato I (ad es. ingresso HW)	---	◆
	Dato O (ad es. uscita HW)	◆	---
Variabili PI	Variabile I-PI	◆	---
	Variabile O-PI	---	◆

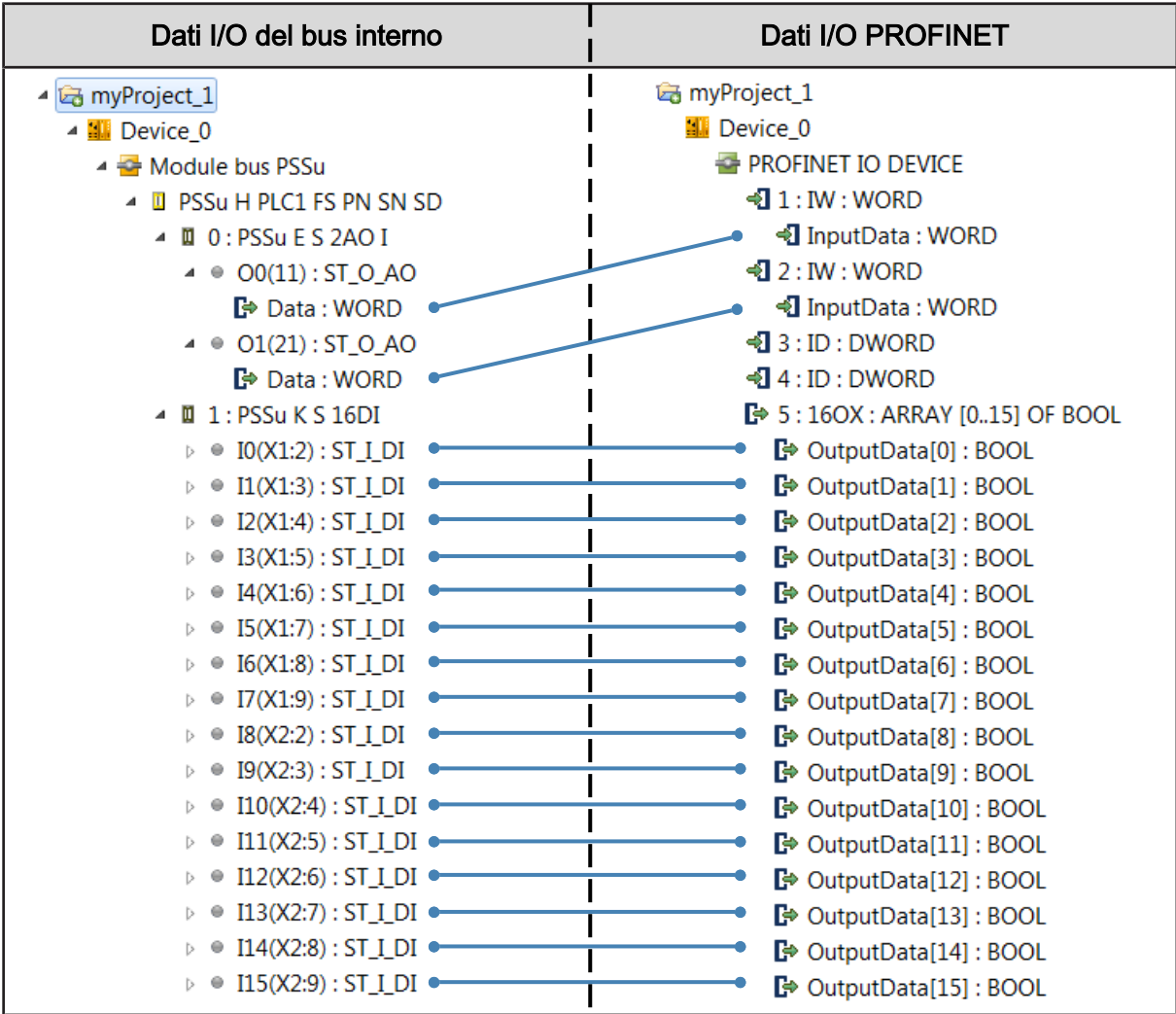
- ◆ Mappatura I/O possibile
 --- Mappatura I/O impossibile

Esempi

► Mappatura I/O di dati I/O

I segnali di ingresso degli ingressi hardware di un dispositivo PSSu K S 16DI devono essere trasmessi al PROFINET IO controller e il PROFINET IO controller deve controllare le uscite hardware del dispositivo PSSu E S 2 AO I.

possibile mappatura I/O (esempio):

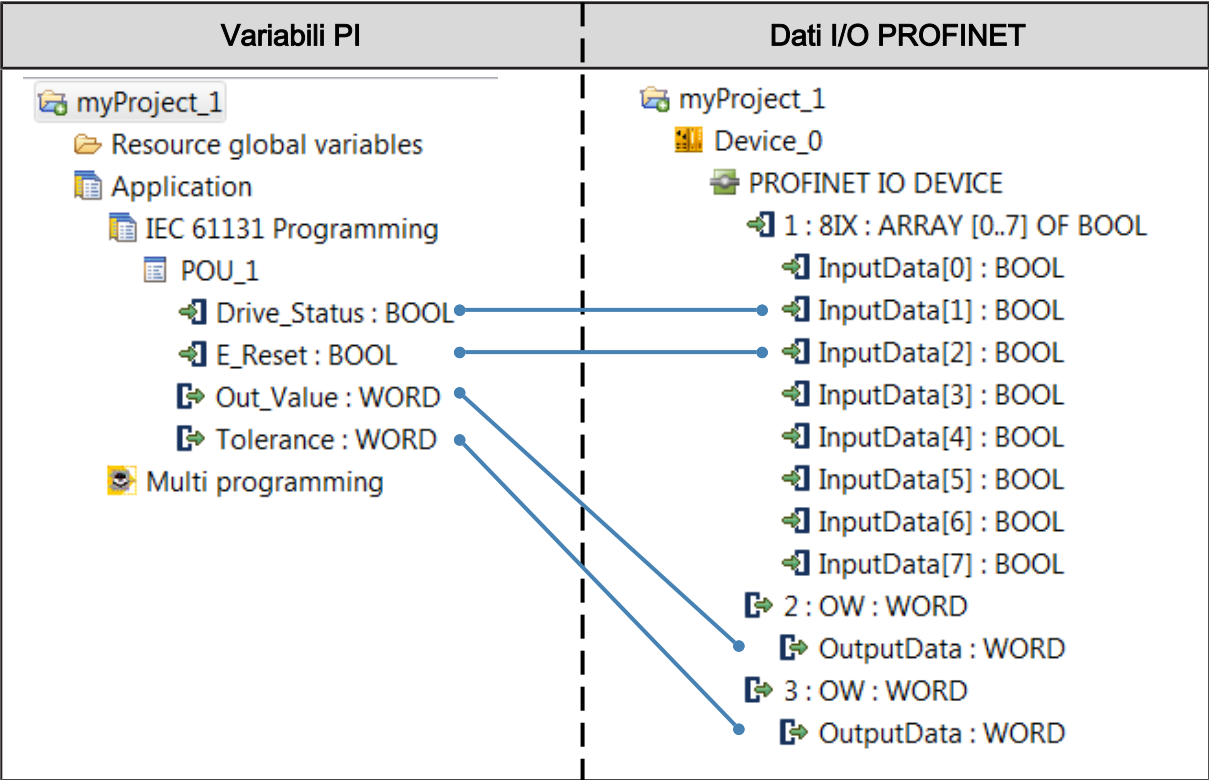


●—● Mappatura I/O

► **Mappatura I/O di variabili PI**

I contenuti delle variabili O-PI di un modulo devono essere trasmessi al PROFINET IO controller e ai dati ricevuti devono essere assegnate variabili I-PI.

possibile mappatura I/O (esempio):



● — ● Mappatura I/O

9.9.8 Rappresentazione degli indirizzi PROFINET IO

Gli indirizzi dei dati I/O di un dispositivo PSS 400 0 vengono visualizzati in diversi punti, ad es. in PAS4000 e nella diagnostica.

9.9.8.1 Rappresentazione degli indirizzi dei dati inviati

Gli indirizzi dei dati inviati PROFINET (dati O di moduli virtuali PROFINET) sono strutturati come segue:

<Nome dispositivo>.ProfinetIODev.<slot virtuale>.OutputData[<numero elemento>]

Esempi:

- ▶ Rappresentazione indirizzi per un 8OX:
myDevice_1.ProfinetIODev.1.OutputData[0]
myDevice_1.ProfinetIODev.1.OutputData[1]
myDevice_1.ProfinetIODev.1.OutputData[2]
myDevice_1.ProfinetIODev.1.OutputData[3]
myDevice_1.ProfinetIODev.1.OutputData[4]
myDevice_1.ProfinetIODev.1.OutputData[5]
myDevice_1.ProfinetIODev.1.OutputData[6]
myDevice_1.ProfinetIODev.1.OutputData[7]
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un 16OX:
myDevice_1.ProfinetIODev.2.OutputData[0]
...
myDevice_1.ProfinetIODev.2.OutputData[15]
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un 32OX:
myDevice_1.ProfinetIODev.3.OutputData[0]
...
myDevice_1.ProfinetIODev.3.OutputData[31]
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un OB:
myDevice_1.ProfinetIODev.4.OutputData
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un OBA4:
myDevice_1.ProfinetIODev.5.OutputData[0]
...
myDevice_1.ProfinetIODev.5.OutputData[3]
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un OW:
myDevice_1.ProfinetIODev.6.OutputData
- ▶ Rappresentazione indirizzi per OWA2:
myDevice_1.ProfinetIODev.7.OutputData[0]
myDevice_1.ProfinetIODev.7.OutputData[1]
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un OD:
myDevice_1.ProfinetIODev.8.OutputData
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un ODA4:
myDevice_1.ProfinetIODev.9.InputData[0]
...
myDevice_1.ProfinetIODev.9.InputData[3]

9.9.8.2 Rappresentazione degli indirizzi dei dati ricevuti

Gli indirizzi dei dati ricevuti PROFINET (dati I di moduli virtuali PROFINET) sono strutturati come segue:

<Nome dispositivo>.ProfinetIODev.<slot virtuale>.InputData[<numero elemento>]

Esempi:

- ▶ Rappresentazione indirizzi per un 8IX:
myDevice_1.ProfinetIODev.10.InputData[0]
myDevice_1.ProfinetIODev.10.InputData[1]
myDevice_1.ProfinetIODev.10.InputData[2]
myDevice_1.ProfinetIODev.10.InputData[3]
myDevice_1.ProfinetIODev.10.InputData[4]
myDevice_1.ProfinetIODev.10.InputData[5]
myDevice_1.ProfinetIODev.10.InputData[6]
myDevice_1.ProfinetIODev.10.InputData[7]
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un 16IX:
myDevice_1.ProfinetIODev.11.InputData[0]
...
myDevice_1.ProfinetIODev.11.InputData[15]
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un 32IX:
myDevice_1.ProfinetIODev.12.InputData[0]
...
myDevice_1.ProfinetIODev.12.InputData[31]
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un IB:
myDevice_1.ProfinetIODev.13.InputData
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un IBA2:
myDevice_1.ProfinetIODev.14.InputData[0]
myDevice_1.ProfinetIODev.14.InputData[1]
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un IW:
myDevice_1.ProfinetIODev.15.InputData
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un IWA8:
myDevice_1.ProfinetIODev.16.InputData[0]
...
myDevice_1.ProfinetIODev.16.InputData[7]
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un ID:
myDevice_1.ProfinetIODev.17.InputData
- ▶ Rappresentazione indirizzi per un IDA4:
myDevice_1.ProfinetIODev.18.InputData[0]
...
myDevice_1.ProfinetIODev.18.InputData[3]

9.9.9 Diagnostica PROFINET IO

La diagnostica PROFINET IO può avvenire mediante la diagnostica di sistema di PSS 4000 (v. [Principi di diagnostica](#) [570]).

I meccanismi di diagnostica invece vengono definiti tramite PROFINET. Con PROFINET i dispositivi IO possono segnalare al controller IO allarmi e messaggi di stato.

I dispositivi PSS 4000 supportano la diagnostica collegata al dispositivo sotto forma di allarmi PROFINET. Ad ogni tipo di allarme PROFINET che è possibile segnalare tramite un dispositivo PSS 4000 è assegnato un messaggio di diagnostica. I messaggi di diagnostica sono salvati nel file GSDML specifico del dispositivo, incluse le informazioni di risoluzione. Ciascun messaggio di diagnostica corrisponde anche ad un segnale luminoso di un LED di stato del dispositivo PSS 4000.

Grazie ad un software di diagnostica PROFINET adeguato, per ciascun allarme PROFINET è possibile visualizzare il rispettivo messaggio di diagnostica incluse le informazioni di risoluzione.

Se nella configurazione in PAS4000 (PROFINET IO DEVICE editor) la diagnostica collegata al dispositivo è attivata, un dispositivo PSS 4000 è in grado di segnalare, come PROFINET IO device per mezzo di allarmi PROFINET, i seguenti stati del dispositivo:

Tipo di allarme (attivazione in PROFINET IO DEVICE editor)	Testo del messaggio (file GSDML)	LED di stato (dispositivo PSS 4000)	
Messaggio di anomalia per il dispositivo	Almeno una parte del sistema è interessata da un messaggio di errore grave (v. elenco di diagnostica)	DIAG	luce rossa accesa o luce rossa lampeggiante
Anomalia nel bus interno	Stato operativo "Stato sicuro di tutte le uscite FS del sistema PSSu" o non è possibile raggiungere almeno un modulo (ad es. durante il funzionamento un modulo è stato spostato, la configurazione richiesta e quella reale non coincidono)	MBUS	luce rossa accesa o luce rossa lampeggiante
Anomalia in SafetyNET p FS	Stato operativo "FS SafetyNET p RTFN con anomalia e in stato di STOP": grave anomalia FS	FS SNp	luce rossa accesa o luce rossa lampeggiante
Anomalia in SafetyNET p ST	Stato operativo "ST SafetyNET p RTFN con anomalia e in stato di STOP": anomalia grave FS+ST	ST SNp	luce rossa accesa o luce rossa lampeggiante
Messaggio di avviso per il dispositivo Attenzione: se per il dispositivo è presente contemporaneamente uno dei messaggi di anomalia, il messaggio di allarme non viene segnalato.	Il sistema PSSu è interessato da almeno un messaggio "Allarme" (v. elenco di diagnostica).	DIAG	luce arancione accesa
Forzatura e modifiche online sulla risorsa FS	Sulla risorsa FS la forzatura è attiva e/o almeno una modifica on-line risulta attiva.	FS FORCE	luce gialla accesa

Tipo di allarme (attivazione in PROFINET IO DEVICE editor)	Testo del messaggio (file GSDML)	LED di stato (dispositivo PSS 4000)	
Forzatura e modifiche on-line sulla risorsa ST	Sulla risorsa STS la forzatura è attiva e/ o almeno una modifica on-line risulta attiva.	ST FORCE	luce gialla accesa

9.9.10 Consistenza dati in PROFINET IO

Il PROFINET IO controller è responsabile della consistenza dei dati ricevuti inviati dal PROFINET IO controller stesso. Dal punto di vista di PSS 4000 non è possibile formulare affermazioni sulla consistenza dei dati del PROFINET IO controller.

Consistenza dei dati ricevuti

Dal punto di vista di PSS 4000, per i dati ricevuti di un modulo virtuale PROFINET si tratta di dati I esterni.

Non appena nel modulo virtuale PROFINET sono disponibili dati I esterni, questi vengono gestiti come dati consistenti (v. [Consistenza dati !\[\]\(f4caf344c0700b5f0c7d041716652c61_img.jpg\) 300](#)). I dati esterni I di un modulo virtuale PROFINET costituiscono un ambito di consistenza di tipo "Dati ST-I di un collegamento di comunicazione esterno". La denominazione esatta è ambito di consistenza "Dati ST-I di un collegamento PROFINET IO" (v. [Ambiti di consistenza !\[\]\(f63f6d647947d0622c6f42cbfe4a6d88_img.jpg\) 301](#)).

Consistenza dei dati inviati

Dal punto di vista di PSS 4000, per i dati inviati di un modulo virtuale PROFINETS si tratta di dati O esterni.

I dati esterni O di un modulo virtuale PROFINET sono consistenti quando hanno origine dallo stesso ambito di consistenza di un'origine dei dati (v. [Consistenza dati !\[\]\(092a7ed14f34819ab4716f5145a764e1_img.jpg\) 300](#)).

PSS 4000 gestisce i dati O esterni di un modulo virtuale PROFINET sempre come unità. E' compito del PROFINET IO controller assicurare la consistenza dei dati necessaria.

10 Progetto

10.1 Struttura del progetto

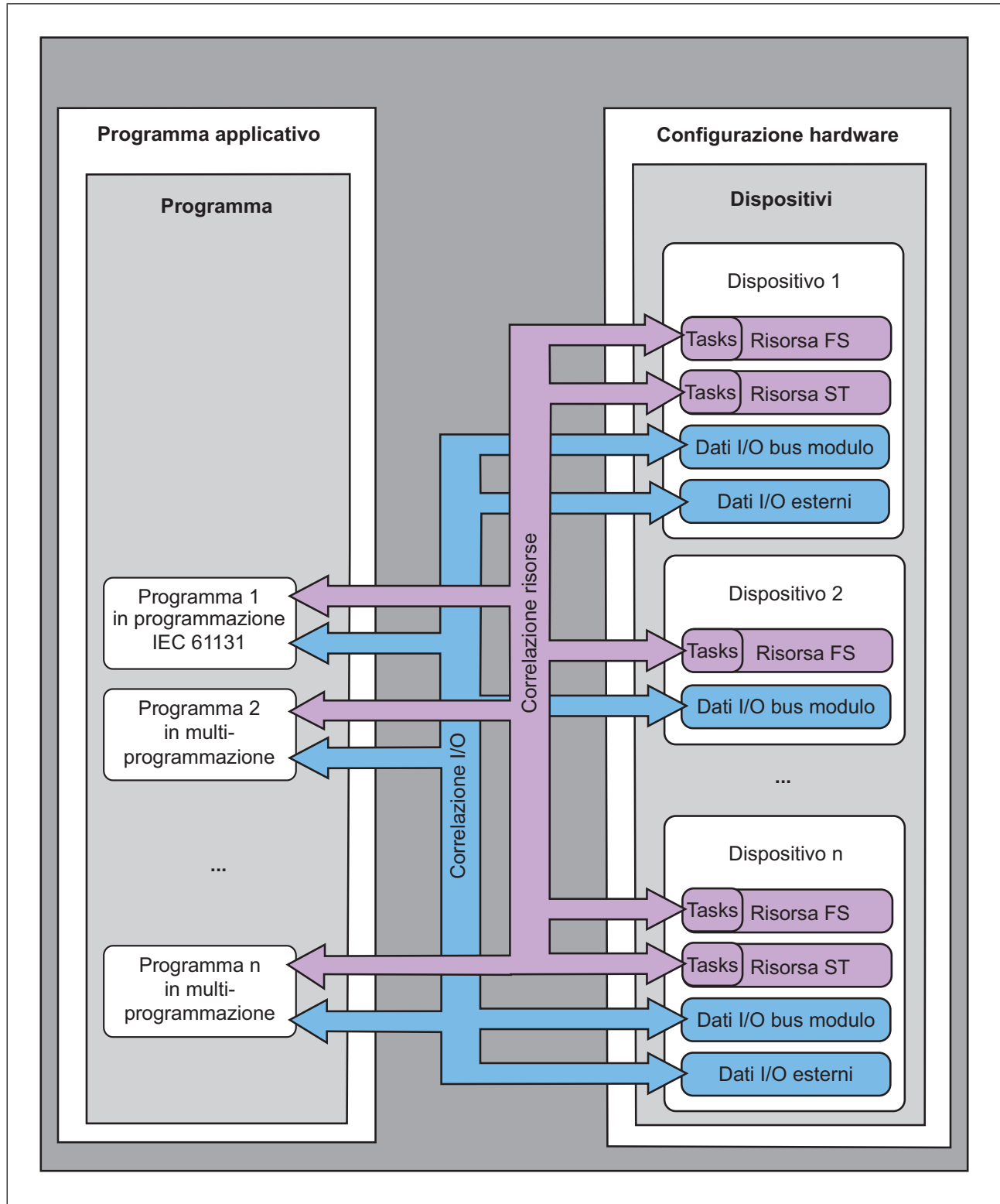


Fig.: Struttura del progetto

Per il funzionamento di un impianto con il sistema di automazione PSS 4000 è necessario creare un progetto in PAS4000.

Un progetto è composto dalla configurazione hardware e dal programma applicativo.

Nella configurazione hardware viene stabilito quali dispositivi debbano essere utilizzati nel progetto e le impostazioni per il funzionamento dei dispositivi stessi. Ad esempio, viene stabilita la configurazione di ogni sistema PSSu. Dai moduli I/O definiti si rilevano i dati I/O del bus interno che il sistema PSSu elabora o mette a disposizione. Per i dispositivi PSS 4000 con comunicazione esterna (ad es. PROFIBUS-DP slave), inoltre, è possibile configurare la comunicazione esterna stessa. Da qui vengono rilevati i dati I/O esterni che il dispositivo elabora o mette a disposizione.

Il programma applicativo è composto da uno o più programmi. I programmi per i sistemi di sicurezza PSSu PLC possono essere creati nel linguaggio di programmazione conforme allo standard IEC 61131 oppure in programmazione Multi. I programmi per i sistemi di sicurezza PSSu possono essere creati unicamente in programmazione Multi.

► Programmazione IEC 61131

Con la programmazione secondo IEC 61131 sono disponibili tre tipi di unità di organizzazione dei programmi (POU) per definire la struttura del programma applicativo.

- Programmi (PRG)
- Moduli funzionali (FB)
- Funzioni (FUN)

Il programma genera il livello strutturale a monte. In un programma è possibile richiamare funzioni e moduli funzionali.

I moduli funzionali e le funzioni gestiscono singoli compiti concreti all'interno del programma applicativo.

Le POU possono essere formulate a scelta nel linguaggio di programmazione IL (lista istruzioni), STL (testo strutturato).

► Programmazione Multi

La programmazione Multi avviene seguendo un modello componenti nell'editor Multi grafico. Per strutturare il programma applicativo sono disponibili tre tipi di moduli:

- Programma Multi

Un programma Multi gestisce esclusivamente la creazione della struttura del programma applicativo. In un programma Multi è possibile richiamare moduli componenti e moduli base.

- Modulo componenti (CB)

I moduli componenti (Component Block) consentono di riunire moduli componenti e/o moduli base. E' così possibile riunire più soluzioni parziali separate di funzioni di automazione. Grazie ai Component Block è possibile riprodurre la struttura di macchine e impianti.

I Component Block consistono in unità chiuse facilmente riutilizzabili.

- Modulo base (BB)

I moduli base permettono l'implementazione di soluzioni di automazione anche complesse.



INFO

Il termine "modulo" viene utilizzato per indicare genericamente un programma Multi, un modulo componenti, un modulo base e le unità di organizzazione dei programmi di tipo programma, modulo funzionale e funzione.

Il collegamento tra i moduli e i dati I/O dell'hardware viene stabilito mediante le cosiddette variabili PI. Le variabili PI possono essere utilizzate anche per lo scambio dei dati tra moduli.

Se non vengono usate variabili globali delle risorse, il programma applicativo può essere creato indipendentemente dall'hardware utilizzato. Solo al termine della programmazione è necessario stabilire tramite assegnazione alle risorse quale parte del programma applicativo debba essere eseguito in quale risorsa e in quale task. I task determinano le proprietà del tempo di esecuzione delle parti del programma applicativo, ovvero con quale priorità debbano essere eseguite.

Al termine della programmazione è anche necessario stabilire un collegamento tra le variabili PI e i dati I/O dei sistemi di automazione. Questo avviene nella mappatura I/O.

10.2 Validità dei dati di processo

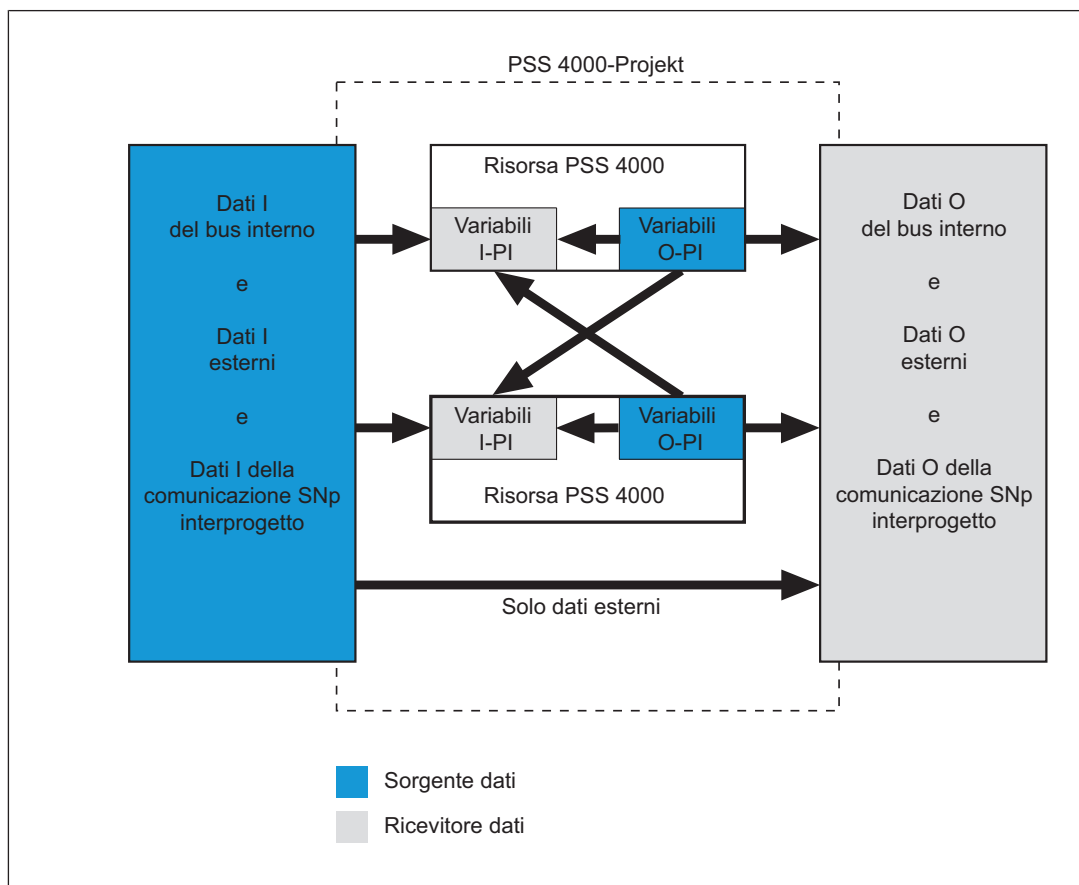


Fig.: Flusso di dati nel progetto

I dati di processo sono, ad esempio, i dati I/O e le variabili PI. In un progetto ha luogo uno scambio di dati tra sorgente dei dati e ricevitore dei dati.

Le sorgenti dei dati sono:

- **Dati I del bus interno**
Dati di ingresso provenienti dalla parte di sistema del bus interno FS/ST, ad es. dai moduli dei sistemi PSSu
- **Dati esterni I**
Dati di ingresso provenienti dalle parti di sistema per la comunicazione esterna, ad es. da PROFIBUS-DP slave
- **Variabili O-PI**
Variabili O-PI di risorse PSS 4000, ad es. dalle parti di sistema risorsa FS o ST; le risorse possono trovarsi sullo stesso dispositivo o su dispositivi diversi.
- **Dati I della comunicazione SNp interprogetto**
Dati di uscita di altri progetti PSS 4000, es. variabili O-PI.

I ricevitori dei dati sono:

- **Dati O del bus interno**
Dati di uscita inviati da una parte del sistema del bus interno FS/ST, ad es. trasmessi ai moduli dei sistemi PSSu

► Dati O esterni

Dati di uscita indirizzati all'esterno tramite parti del sistema per la comunicazione esterna, ad es. tramite PROFIBUS-DP slave.

► Variabili I-PI

Variabili I-PI di risorse PSS 4000, ad es. di parti di sistema risorsa FS o ST.

► Dati O della comunicazione SNp interprogetto

Dati di ingresso di altri progetti PSS 4000, es. variabili I-PI.

Il flusso di dati nell'immagine è rappresentato da frecce. Mediante la mappatura I/O è possibile stabilire quale sorgente di dati trasmetta a quale ricevitore di dati.

Durante il flusso di dati può succedere che una sorgente di dati o un percorso di trasmissione tra sorgente di dati e ricevitore di dati sia disturbato e che il ricevitore di dati non riceva valori di processo validi dalla sorgente di dati. Perché il ricevitore possa stabilire se un valore di processo è valido o meno, per quasi tutti i valori di processo il ricevitore dispone di un cosiddetto bit valido. Solo per i dati I della comunicazione SNp interprogetto non esiste un bit valido.

Il bit valido è FALSE se il dato di processo nella sorgente dati è indicato come non valido oppure se non sia possibile accedere a questo dato di processo nella sorgente di dati.

Se il bit valido è FALSE, il valore di processo non è valido e non può essere utilizzato. In questo caso, nella sorgente dati è disponibile un valore sostitutivo da utilizzare al posto del valore di processo.

Situazioni che possono portare ad un bit valido FALSE:

► Per i dati I del bus interno

- errore di un ingresso (ad es. errore trigger di test)
- errore di un modulo I/O (ad es. modulo surriscaldato)
- errore del bus interno
- avvio del bus interno

► con dati I esterni

- comunicazione arrestata
- timeout della comunicazione

► Per le variabili O-PI

- task in stato di STOP
- risorsa in stato di STOP

Attenzione:

► Reazione all'avvio

All'avvio possono verificarsi situazioni in cui il programma applicativo nella risorsa di un dispositivo è già in esecuzione nonostante le sorgenti dei dati (ad es. il bus interno locale) non trasmettano ancora dati validi. In questo caso il programma applicativo utilizza i [valori sostitutivi](#)  [282](#). Non appena la parte di sistema con la sorgente dei dati entra a regime, al posto dei dati sostitutivi vengono utilizzati i dati effettivi. Per non provocare una reazione a questo cambiamento di segnale, è possibile verificare i bit validi (v. [Verifica dei bit validi nel programma applicativo](#)  [283](#)).

E' necessario verificare un bit valido come campione di quella parte del sistema che elabora i dati nel programma applicativo (risorsa ST, risorsa FS, bus interno ST, bus interno

FS, SafetyNET p ST RTFN, SafetyNET p RTFN FS, parte di sistema per la comunicazione esterna, ad es. PROFIBUS-DP slave). Se ad es. il bit valido di una variabile I-PI è TRUE e alla variabile è assegnato un dato I del bus interno FS locale, è possibile escludere che il bus interno FS locale sia in esecuzione. Solo singoli moduli I FS possono essere in stato anomalia. Se il bit valido di una variabile I-PI è TRUE e la variabile è assegnata a quel singolo dato I del bus interno ST su un altro dispositivo, è possibile escludere che il bus interno ST dell'altro dispositivo, così come la comunicazione via SafetyNET p RTFN ST siano in esecuzione. Solo singoli moduli ST-I dell'altro dispositivo possono essere in stato anomalia.

► Azione online "Forzatura"

Forzando una variabile I-PI per cui è stato dichiarato un bit valido, quest'ultimo viene automaticamente forzato con il valore TRUE.

Eccezioni:

- l'utente modifica il valore di forzatura per il bit valido con FALSE.
- l'utente disattiva la forzatura per il bit valido.
- la variabile I-PI appartiene ad un modulo protetto in lettura e scrittura o sigillato. In questo caso, la forzatura del bit valido non è possibile.

10.2.1 Valori sostitutivi

I valori sostitutivi per i dati di processo sono fissi e prestabiliti.

Valori sostitutivi possono essere:

- zero (stato sicuro)
- ultimo valore valido

dato di processo	Valore sostitutivo
Variabile I-PI di una risorsa FS	zero
Uscita di un modulo bit FS	zero
Dato O di un modulo byte FS	zero
Variabile I-PI di una risorsa ST	zero
Uscita di un modulo bit ST	zero
Dato O di un modulo byte ST	zero
Dato O ST "PROFIBUS-DP slave"	zero
Dato O ST collegamento server Modbus/TCP	Ultimo valore valido
Dato O ST collegamento client Modbus/TCP	zero
Dato O ST Raw TCP	zero
Dato O ST Raw UDP	zero
Dato O ST EtherNet/IP Adapter	zero
Dato O ST PROFINET IO DEVICE	zero
Dato O FS slave PROFIBUS DP con PROFIsafe	zero

10.2.2 Verifica dei bit validi nel programma applicativo

Se una sorgente non trasmette dati di processo validi, il bit valido del ricevitore dei dati viene impostato su FALSE e il ricevitore fa riferimento al valore sostitutivo. Questo processo può essere controllato mediante la verifica del bit valido.

Il bit valido di una variabile I-PI può essere verificato nel programma applicativo. Il controllo del bit valido di altri ricevitori di dati al momento non è ancora disponibile.

Se la variabile I-PI è una variabile di elementi multipli (ad es. una struttura di tipo I/O ST_I_AI), il bit valido per l'intera struttura è identico al bit valido dei singoli elementi della struttura stessa.

Verifica del bit valido nella programmazione Multi

Per poter verificare il bit valido, viene utilizzato il modulo di sistema PSS 4000 "VALID".

Verifica del bit valido nella programmazione IEC 61131

Per poter verificare il bit valido, per la variabile I-PI è necessario dichiarare l'espansione VALID.

10.3 Principi fondamentali dei task

I task determinano le proprietà del tempo di esecuzione dei moduli (programmazione Multi: programma Multi, Component Block, modulo base, programmazione IEC 61131: POU di tipo Programma), ovvero definiscono a quali condizioni, con quale frequenza e quale priorità vengono eseguiti i moduli.

Ad un task vengono assegnati uno o più moduli.

Ogni risorsa può avere max. 9 task. Il numero dei task dipende dal dispositivo. Fare riferimento alle indicazioni nelle istruzioni per l'uso del dispositivo utilizzato.

L'esecuzione dei task viene organizzata dal sistema. Le proprietà influiscono sulla frequenza e sequenza dell'esecuzione dei task stessi.



INFO

La configurazione delle proprietà dei task per molti progetti non è necessaria. E' sufficiente la configurazione predefinita (v. [Configurazione predefinita dei task](#) [ 291]). Non è quindi obbligatorio occuparsi dell'argomento "Task".

10.3.1 Proprietà task

Le proprietà di un task vengono definite nella configurazione del task:

► Nome

Il nome deve soddisfare le regole per l'identificatore e deve essere univoco nella risorsa.

► Tipo

Esistono due tipi di task: "task periodico" e "task periodico, esclusivo". I due tipi di task si comportano nello stesso modo, ma al "task periodico, esclusivo" può essere assegnato unicamente un modulo (ev. con sub-moduli).

Il task periodico viene eseguito una volta nell'arco di un tempo di ciclo che è possibile definire. Gli intervalli temporali tra le esecuzioni possono variare.

Se l'esecuzione non viene portata a termine entro il tempo di ciclo del task, si passa allo stato operativo "Risorsa con anomalia task in RUN".

► Priorità

Per ogni task è possibile stabilire la priorità. La priorità determina l'importanza di un task rispetto ad altri in una risorsa. Essa definisce anche la sequenza dell'esecuzione dei task all'interno di una risorsa. Esistono le seguenti priorità: alta, media e bassa. La frequenza con cui una priorità possa essere assegnata in una risorsa, è un dato predefinito. Ad es., in una risorsa con 9 task, possono essere presenti 3 task ciascuno con priorità alta, media e bassa.

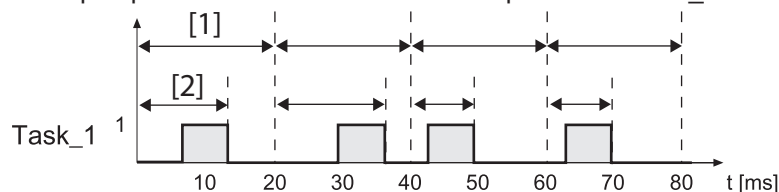
La programmazione di numerosi task con priorità alta può portare a un rallentamento dell'esecuzione di determinate funzioni on-line di PAS4000 (ad es. indicazione delle variabili, indicazione dinamica del programma) e dell'accesso del server OPC di PSS4000 ai dati del dispositivo.

► Tempo di ciclo del task (solo per task periodici)

Il tempo di ciclo del task stabilisce l'intervallo di tempo per l'esecuzione del task.

Esso determina anche la sub-priorità. Nel caso di task con la stessa priorità, viene eseguito per primo quello con il tempo di ciclo più breve.

Esempio: possibile esecuzione di un task periodico "Task_1" con tempo di ciclo di 20 ms



[1] Tempo di ciclo del task

[2] Tempo di esecuzione



INFO

Per aumentare la disponibilità di un sistema di controllo si consiglia di impostare un valore per il tempo di ciclo dei task che sia maggiore o uguale al tempo di esecuzione massimo più il 20 %.

Il tempo di esecuzione massimo dovrebbe essere valutato dopo un periodo di tempo prolungato (ad es. più di 6 ore) in modo da operare in tutti gli stati operativi.

Il mancato rispetto di questa indicazione non influisce sul funzionamento sicuro del sistema di controllo.

10.3.2 Esecuzione dei task

Nel caso di PSS 4000 si tratta di un sistema multi-tasking con chiamata preautorizzata ("Preemptive scheduling"). In una risorsa possono essere presenti fino a 9 task. Il numero dei task dipende dal dispositivo. Fare riferimento alle indicazioni nelle istruzioni per l'uso del dispositivo utilizzato.

L'esecuzione dei task viene organizzata dal sistema. Le proprietà influiscono sulla frequenza e sequenza dell'esecuzione dei task stessi. L'esecuzione di task di bassa priorità viene interrotta se si verifica la necessità di esecuzione di task di priorità più alta.

Per l'esecuzione dei task valgono le seguenti indicazioni:

► **Tempo di esecuzione**

Il tempo di esecuzione è il tempo che intercorre tra l'avvio del ciclo e la conclusione dell'esecuzione del task. Se l'esecuzione di un task viene interrotta da un altro task, il tempo di esecuzione aumenta.

► **Controllo dell'esecuzione per dispositivo**

Ogni dispositivo del progetto controlla l'esecuzione dei task in maniera indipendente. Per ogni dispositivo possono essere presenti max. una risorsa FS ed una ST. Ogni risorsa può avere max. 9 task. Il numero dei task dipende dal dispositivo. Fare riferimento alle indicazioni nelle istruzioni per l'uso del dispositivo utilizzato.

La frequenza con cui una priorità possa essere assegnata ad una risorsa, è un dato predefinito. Ad es., in una risorsa con 9 task, possono essere presenti 3 task ciascuno con priorità alta, media e bassa.

In una risorsa non possono essere presenti due task con la stessa priorità e lo stesso tempo di ciclo. Eccezione: Un task di tipo "task periodico" e un task di tipo "task periodico, esclusivo" possono avere la stessa priorità e lo stesso tempo di ciclo.

► **Sequenza per priorità**

I task vengono eseguiti a seconda della loro priorità. Prima vengono eseguiti i task con priorità alta, poi quelli con priorità media e infine quelli con priorità bassa. Per i task con la stessa priorità risulta decisivo il tempo di ciclo dei task. Il task con tempo di ciclo più breve viene eseguito per primo. Nel caso di task con la stessa priorità e lo stesso tempo di ciclo, la sequenza è casuale.

► **Interazione tra risorsa FS ed ST**

Se un dispositivo dispone di una risorsa FS e di una ST, entrambe vengono eseguite dalla stessa CPU. Vale la seguente sequenza:

1° task FS, priorità alta

2° task ST, priorità alta

3° task FS, priorità media

4° task ST, priorità media

5° task FS, priorità bassa

6° task ST, priorità bassa

Il task FS con priorità alta viene sempre eseguito per primo.

► **Verifica periodica dei task in attesa**

Ad ogni tempo di ciclo il sistema verifica se vi siano task in attesa di esecuzione e stabilisce la sequenza di esecuzione. Se un task è già in esecuzione, questo viene interrotto nel caso sia in attesa un task con priorità più alta.

► **Sequenza di esecuzione**

Se in un task devono essere elaborati più programmi, l'esecuzione dei programmi avviene secondo l'ordine alfabetico del nome dei programmi.

Programmazione Multi: la sequenza di esecuzione dei moduli base all'interno di un programma Multi viene determinata da PAS4000.

- Lettura e indicazione della tabella di allocazione e delle variabili globali delle risorse

All'inizio dell'esecuzione di un task viene creata una copia della parte di tabella di allocazione (I-PI e O-PI) necessaria ai moduli nel task. Vengono anche copiate le variabili globali delle risorse necessarie.

Nell'esecuzione del task vengono letti e scritti unicamente i valori delle copie.

Al termine del task, ovvero quando tutti i moduli del task sono stati eseguiti, i dati vengono trasferiti dalle copie alle variabili globali delle risorse e nella tabella di allocazione delle uscite (O-PI).

Grazie a questa procedura, durante l'esecuzione del task non è possibile modificare i dati dall'esterno. Anche in caso di interruzione dell'esecuzione di un task, questo continua a lavorare con i dati presenti nella copia.

- Interruzione dei task

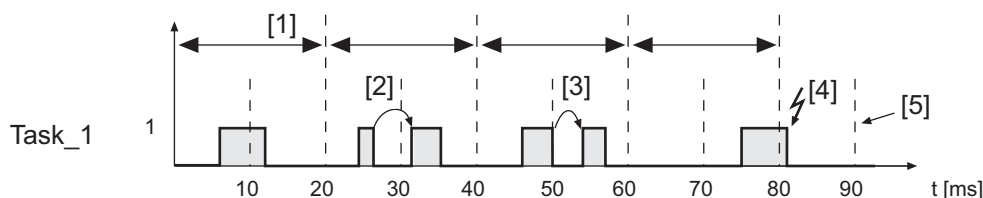
Un task può essere interrotto non solo da un task di priorità più elevata. Esso può essere interrotto, ad es., anche se un modulo è in attesa dell'esecuzione di una funzione di sistema. Ne consegue che durante l'esecuzione di un modulo non è sicuro che questo non sia già stato eseguito in un task con priorità più alta, e quindi che i dati nella PI siano quelli più aggiornati. Quando è necessario elaborare dati di un task in un altro task, l'utente deve assicurarsi - ad es. mediante il controllo di un contatore - che i dati necessari siano già stati elaborati dall'altro task.

- Superamento del tempo di ciclo del task mediante configurazione del task

Per evitare inutili superamenti del tempo di ciclo dei task con priorità bassa, durante la configurazione di più task in una risorsa è necessario rispettare la seguente regola: maggiore è la priorità, più breve deve essere il tempo di ciclo del task. A questo proposito, v. esempio 5.

Esempio 1

Esecuzione del task periodico "Task_1" con un tempo ciclo di 20 ms, con un tempo ciclo di 10 ms



[1] Tempo di ciclo del task

[2], [3] Interruzione

[4] Errori

[5] Tempo ciclo

Ad ogni tempo ciclo il sistema controlla l'eventuale presenza di task da eseguire. Il task "Task_1" deve essere eseguito ogni 20 ms. Esso non viene tuttavia eseguito subito, in quanto vengono eseguiti altri task con priorità superiore. E' anche possibile che il task venga interrotto perché è in attesa una funzione di sistema [2] oppure perché al tempo ciclo è in attesa un task di priorità superiore [3]. Se l'esecuzione del task non termina entro il tempo di ciclo, si verifica un errore [4].

Esempio 2

Viene eseguito un task con priorità media. Il tempo ciclo rileva un task con priorità alta in attesa. Il primo task viene interrotto e viene eseguito quello con priorità alta. Quindi il sistema riprende il primo task.

Esempio 3

Viene eseguito un task con priorità alta e tempo di ciclo 20 ms. Il tempo ciclo rileva un task con priorità alta e tempo di ciclo 10 ms in attesa. Il primo task viene interrotto e viene eseguito quello con tempo di ciclo più breve.

Esempio 4

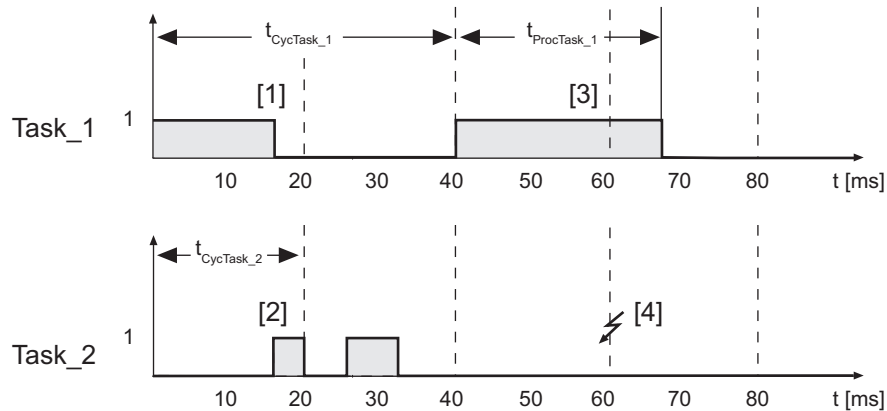
Viene eseguito un task ST con priorità media. Il tempo ciclo rileva un task FS con priorità media in attesa. Il task ST viene interrotto e viene eseguito prima il task FS.

Esempio 5

Su una risorsa vengono eseguiti due task: "Task_1" e "Task_2".

Per il "Task_1" è stato configurato un tempo di ciclo di 40 ms e priorità "Alta".

Per il "Task_2" è stato configurato un tempo di ciclo di 20 ms e priorità "Bassa".



Per via della priorità più alta, il "Task_1" viene eseguito completamente [1] prima di iniziare l'esecuzione del "Task_2" [2]. Solo se il tempo di esecuzione $t_{ProcTask_1}$ del "Task_1" è più breve del tempo di ciclo $t_{CycTask_2}$ del "Task_2", sussiste la possibilità che il "Task_2" venga eseguito entro il suo tempo di ciclo.

Se il tempo di esecuzione $t_{ProcTask_1}$ del "Task_1" è più lungo del tempo di ciclo $t_{CycTask_2}$ del "Task_2" [3], il "Task_2" non può essere eseguito in tempo e ciò provoca un superamento del tempo di ciclo [4].

Per evitare il superamento del tempo di ciclo sono disponibili le seguenti possibilità:

- ▶ Configurare per il "Task_2" una priorità più alta rispetto al "Task_1".
- ▶ Configurare per il "Task_2" un tempo di ciclo maggiore o uguale a quello del "Task_1".

- Ottimizzare i moduli che vengono eseguiti nel "Task_1" in modo che il tempo di esecuzione del "Task_1" sia più breve del tempo di ciclo del "Task_2".

10.3.3 Configurazione di default dei task

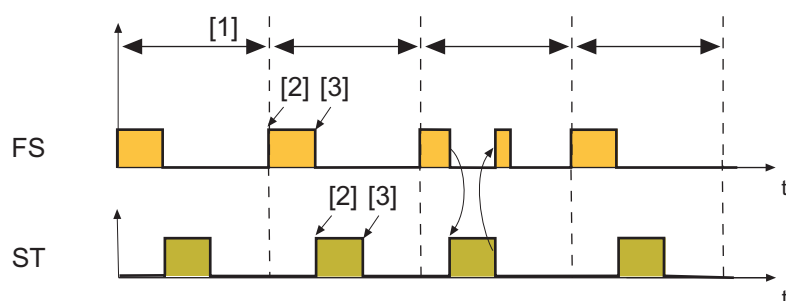
La configurazione delle proprietà dei task per molti progetti non è necessaria. E' sufficiente la configurazione predefinita.

La configurazione predefinita prevede che in un dispositivo venga eseguito prima il task FS e quindi il task ST. E' possibile che un modulo FS resti in attesa dell'esecuzione di una funzione di sistema. In questo caso viene interrotta l'esecuzione del task FS e viene eseguito il task ST.

Se in un task devono essere elaborati più programmi, l'esecuzione dei programmi avviene secondo l'ordine alfabetico del nome dei programmi.

Programmazione Multi: la sequenza di esecuzione dei moduli base all'interno di un programma Multi viene determinata da PAS4000.

Il task FS e quello ST vengono eseguiti una volta entro il tempo di ciclo di 100 ms.



[1] Tempo di ciclo del task

[2] Lettura delle variabili globali delle risorse e della tabella di allocazione degli ingressi (I-PI) e delle uscite (O-PI)

[3] Indicazione delle variabili globali delle risorse e della tabella di allocazione delle uscite (O-PI)

10.4 Regole per la mappatura I/O all'interno di un progetto PSS 4000

Per la mappatura I/O è necessario prestare attenzione a quali sorgenti dati possano essere assegnate a quali ricevitori dati. E' anche necessario prestare attenzione ai tipi di dati della sorgente e del ricevitore.



INFO

In questo punto viene riportata la descrizione delle mappature per il flusso dati all'interno di un progetto. Queste mappature I/O vengono eseguite in PAS4000.

Le mappature I/O per il flusso dati tra i progetti (comunicazione Snp per più progetti) vengono eseguite in PASconnect. Per queste mappature I/O valgono regole speciali, v. [Regole per la mappatura I/O tra progetti PSS 4000](#) [296].

Sorgenti di dati e ricevitori di dati

Mediante la mappatura I/O è possibile stabilire quale sorgente di dati trasmetta a quale ricevitore di dati. Nell'immagine il flusso dati teoricamente possibile nel progetto è indicato tramite frecce.

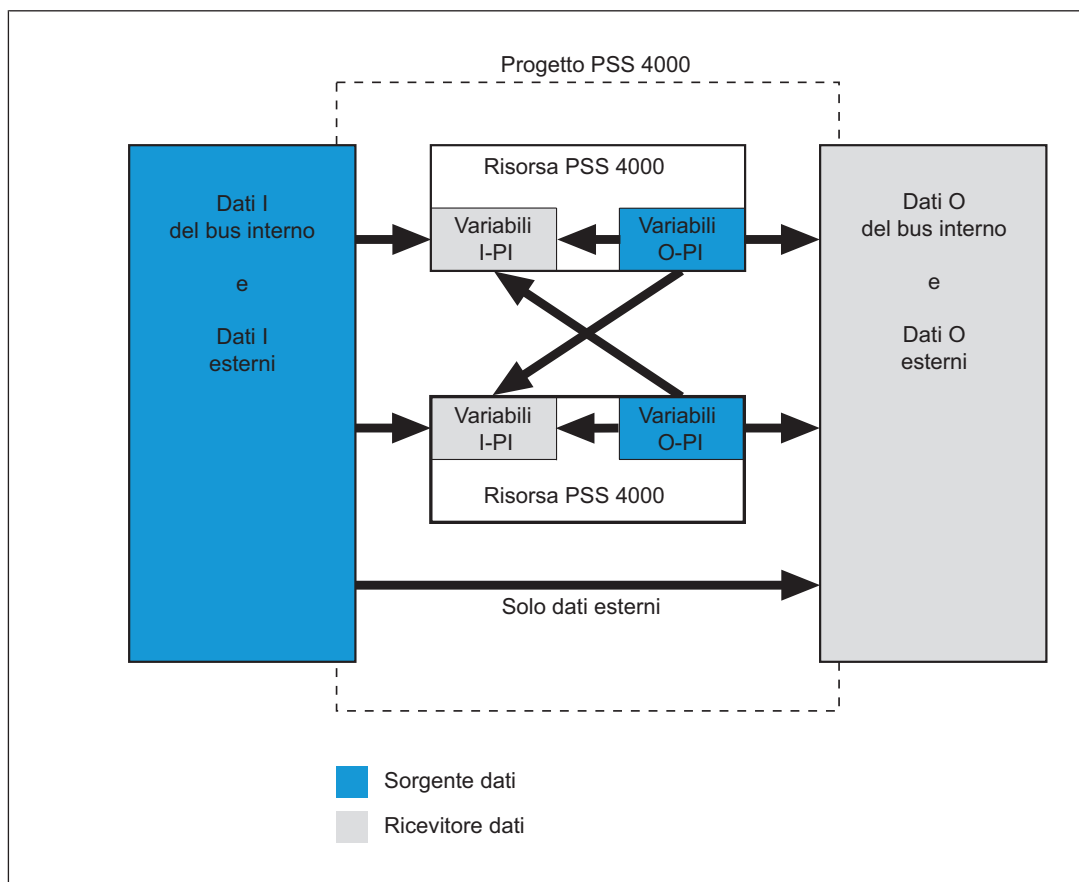


Fig.: Flusso dati nel progetto senza comunicazione Snp interprogetto

I dati di processo sono, ad esempio, i dati I/O e le variabili PI. In un progetto ha luogo uno scambio di dati tra sorgente dei dati e ricevitore dei dati.

Le sorgenti dei dati sono:

- ▶ **Dati I del bus interno**
Dati di ingresso provenienti dalla parte di sistema del bus interno FS/ST, ad es. dai moduli dei sistemi PSSu
- ▶ **Dati esterni I**
Dati di ingresso provenienti dalle parti di sistema per la comunicazione esterna, ad es. da PROFIBUS-DP slave
- ▶ **Variabili O-PI**
Variabili O-PI di risorse PSS 4000, ad es. dalle parti di sistema risorsa FS o ST; le risorse possono trovarsi sullo stesso dispositivo o su dispositivi diversi.

I ricevitori dei dati sono:

- ▶ **Dati O del bus interno**
Dati di uscita inviati da una parte del sistema del bus interno FS/ST, ad es. trasmessi ai moduli dei sistemi PSSu
- ▶ **Dati O esterni**
Dati di uscita indirizzati all'esterno tramite parti del sistema per la comunicazione esterna, ad es. tramite PROFIBUS-DP slave.
- ▶ **Variabili I-PI**
Variabili I-PI di risorse PSS 4000, ad es. di parti di sistema risorsa FS o ST.

Nella panoramica sono riportate le mappature I/O consentite.

Mappatura I/O		su (ricevitore dati)					
		Dato ST-O bus interno	Dato FS-O bus interno	Variabile ST-I-PI	Variabile FS-I-PI	Dato ST-O esterno	Dato FS-O esterno
da (sorgente dati)	Dato ST-I bus interno	---	---	◆	---	◆	---
	Dato FS-I bus interno	---	---	+	◆	+	◆
	Variabile ST-O-PI	◆	++	◆	---	◆	---
	Variabile FS-O-PI	+	◆	+	◆	+	◆
	Dato ST-I esterno	◆	++	◆	---	---	---
	Dato FS-I esterno	+	◆	+	◆	---	---

Legenda:

- non consentito (impedito da PAS4000)
- ◆ consentito
- ++ consentito, ma il dato FS può essere utilizzato solo per funzioni non di sicurezza.
- +
- consentito, ma il dato ST non può essere utilizzato per funzioni di sicurezza.

Per la mappatura I/O, osservare quanto segue:

- ▶ **Mappature I/O tra una sorgente di dati FS e ricevitore di dati ST**

Quando i dati di una sorgente dati FS vengono assegnati a un ricevitore dati ST i dati del ricevitore dati ST non possono essere utilizzati per funzioni di sicurezza.

Ciò significa che se, ad esempio, i dati di uscita ST (es. Uscite hardware ST, dati ST-O per la comunicazione esterna) vengono comandati mediante la risorsa FS, i dati di uscita possono essere impiegati solo per funzioni **non di sicurezza**.

PAS4000 indica questi tipi di mappature I/O.

Se in base all'applicazione fosse necessario utilizzare il ricevitore dati ST per funzioni di sicurezza sarebbe necessario dimostrare la sicurezza mediante procedure specifiche, es. mediante

- un'Analisi dei Rischi separata e
- adeguati test di messa in servizio e plausibilità

La responsabilità di una corretta implementazione è di pertinenza dell'utilizzatore.

► **Mappature I/O tra sorgente dati di ST e ricevitore di dati FS**

Quando i dati di una sorgente dati ST vengono correlati ai dati di un ricevitore dati FS, non è consentito utilizzare i dati del ricevitore dati FS per funzioni di sicurezza. PAS4000 indica questi tipi di mappature I/O. Tra queste vi è ad esempio la mappatura I/O di:

- Variabile ST-O-PI su dato FS-O del bus interno
- Dato ST-I esterno su dato FS-O del bus interno

Se in base all'applicazione fosse necessario utilizzare il ricevitore dati FS per funzioni di sicurezza sarebbe necessario dimostrare la sicurezza mediante procedure specifiche, es. mediante

- un'Analisi dei Rischi separata e
- adeguati test di messa in servizio e plausibilità

La responsabilità di una corretta implementazione è di pertinenza dell'utilizzatore.

► **Mappatura I/O tra una variabile PI e una variabile PI dello stesso task**

Dopo aver scritto le variabili O-PI, all'inizio del successivo ciclo di task il valore è disponibile per la lettura nella variabile I-PI assegnata.

Tipi di dati

In generale, nella mappatura per i tipi di dati relativi a sorgente e ricevitore vale quanto segue:

- Se i dati di sorgente e ricevitore sono di tipo anonimo, devono essere strutturalmente equivalenti.
- Se i dati di sorgente e ricevitore sono di tipo denominato, devono essere identici.
- Sono consentite mappature I/O tra FS ed ST secondo le regole sopra indicate, ovvero ad esempio anche la mappatura I/O tra BOOL e SAFEBOOL.

Per i dati I/O o le variabili PI di tipo ARRAY (array) o STRUCT (struttura) valgono le seguenti regole supplementari:

- Variabile I-PI come ricevitore dati
Se la variabile I-PI è di tipo ARRAY (array) o STRUCT (struttura), una mappatura I/O sui singoli elementi **non** è consentita. La sorgente dei dati può tuttavia essere un elemento di un campo o di una struttura.

► Dato O come ricevitore dati

Se il dato O è di tipo ARRAY (array) o STRUCT (struttura), la mappatura I/O sull'intero campo/intera struttura o su singoli elementi del campo/della struttura è consentita.

10.5 Regole per la mappatura I/O tra progetti PSS 4000

Lo scambio dati tra progetti PSS 4000 viene configurato nel tool software PASconnect con il supporto della mappatura I/O. Per la mappatura I/O è necessario prestare attenzione a quali sorgenti dati possano essere assegnate a quali ricevitori dati. E' necessario prestare attenzione anche ai tipi di dati della sorgente e del ricevitore.

Sorgenti dati e ricevitori dati

Mediante la mappatura I/O è possibile stabilire quale sorgente di dati trasmette a quale ricevitore di dati. Nell'immagine, il flusso dati teoricamente possibile tra i progetti è indicato tramite frecce.

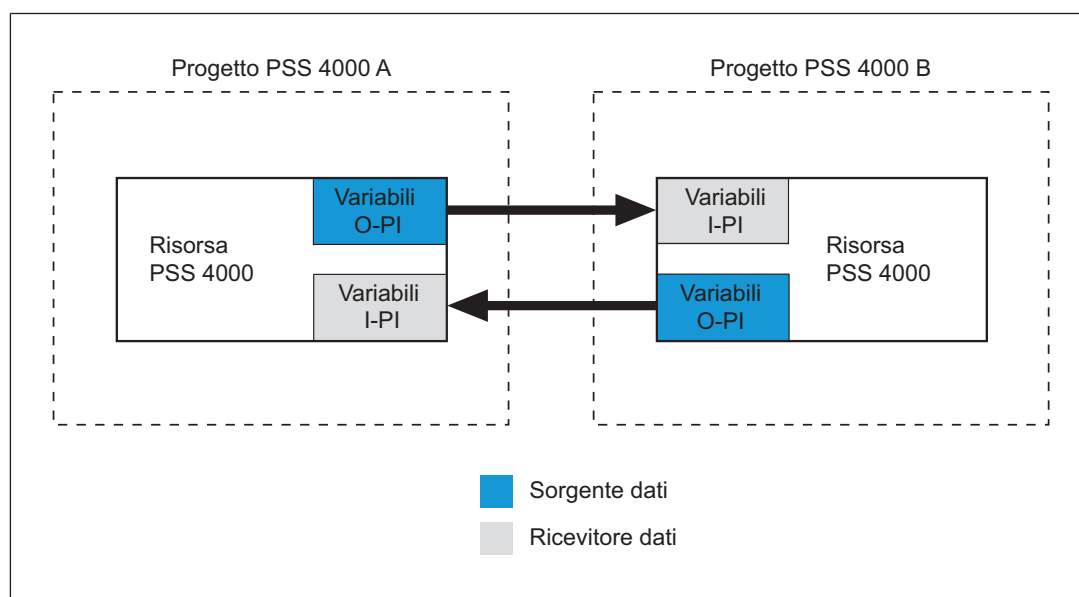


Fig.: Flusso dei dati tra i progetti

Le sorgenti dei dati sono:

► Variabili O-PI

Ogni variabile O-PI locale del programma applicativo sulla risorsa FS o ST di un dispositivo del progetto. Le variabili O-PI che sono dichiarate come variabili globali della risorsa non rappresentano sorgenti dati valide per la comunicazione Snp interprogetto.

I ricevitori dei dati sono:

► Variabili I-PI

Ogni variabile I-PI locale del programma applicativo sulla risorsa FS o ST di un dispositivo del progetto, a condizione che per la variabile I-PI non sia stata dichiarata alcuna estensione VALID (bit valido) e non sia stata eseguita alcuna mappatura I/O all'interno del progetto. Le variabili I-PI che sono dichiarate come variabili globali della risorsa non rappresentano ricevitori dati validi per la comunicazione Snp interprogetto.

Nella panoramica sono riportate le mappature I/O consentite.

Mappatura I/O		su (ricevitore dati)	
		Variabile ST-I-PI	Variabile FS-I-PI
da (sorgente dati)	Variabile ST-O-PI	◆	---
	Variabile FS-O-PI	+	◆

Legenda:

- non consentito (impedito da PASconnect)
- ◆ consentito
- + consentito, ma il dato ST non può essere utilizzato per funzioni di sicurezza.

Per la mappatura I/O, osservare quanto segue:

► **Mappature I/O tra origine dei dati FS e ricevitore di dati ST**

Se i dati di una sorgente dati FS vengono assegnati ai dati di un ricevitore dati ST, non è consentito utilizzare i dati del ricevitore dati ST per funzioni di sicurezza. PASconnect indica questi tipi di mappature I/O.

Se in base all'applicazione fosse necessario utilizzare il ricevitore dati ST per funzioni di sicurezza sarebbe necessario dimostrare la sicurezza mediante procedure specifiche, es. mediante

- un'Analisi dei Rischi separata e
- adeguati test di messa in servizio e plausibilità

La responsabilità di una corretta implementazione è di pertinenza dell'utilizzatore.

► **Limiti per la trasmissione dati**

Per la comunicazione SNp interprogetto tra progetti PSS 4000 valgono i [limiti per la trasmissione dati](#)  102] riportati nella descrizione del sistema PSS 4000 per SafetyNET p.

Rispetto alla comunicazione SNp intraprogetto, in caso di comunicazione SNp interprogetto tra due dispositivi è consentito per ogni task un solo collegamento Tx FS e un collegamento Tx ST in ogni direzione:

- 1 collegamento Tx FS per ogni task dal dispositivo A al dispositivo B
- 1 collegamento Tx FS per ogni task dal dispositivo B al dispositivo A
- 1 collegamento Tx ST per ogni task dal dispositivo A al dispositivo B
- 1 collegamento Tx ST per ogni task dal dispositivo B al dispositivo A

Un collegamento Tx FS consente di trasmettere max. 118 byte di dati di processo FS (dati appartenenti al tipo dati FS).

Un collegamento Tx ST consente di trasmettere max. 251 byte di dati di processo ST (dati appartenenti al tipo dati ST).

► **Tipi di dati**

Nella mappatura I/O, per i tipi di dati relativi a sorgente e ricevitore vale quanto segue:

- La sorgente e il ricevitore devono essere dotati di tipi dati elementari. Una mappatura I/O tra tipi di dati derivati non è consentita, es. tipo dati ARRAY (array) o STRUCT (struttura).
- Il nome del tipo dati della sorgente e il nome del tipo dati del ricevitore devono corrispondere. Si consideri, tuttavia, che il prefisso SAFE non viene considerato.
- Sono consentite mappature I/O tra FS ed ST secondo le regole sopra indicate, ovvero ad esempio anche la mappatura I/O tra BOOL e SAFEBOOL.

► **Mappature I/O tra progetti PSS 4000**

In caso di mappature I/O tra progetti PSS 4000 bisogna prestare particolare attenzione all'assegnazione delle sorgenti dati ai ricevitori dati. In particolar modo, per la corretta identificazione delle sorgenti dati e dei ricevitori dati, è necessario prestare attenzione al progetto dal quale si scelgono le sorgenti e i ricevitori dei dati.

► **Modifica di mappature I/O tra progetti PSS 4000**

Se si modificano mappature I/O nel progetto PASconnect, successivamente si devono compilare di nuovo i progetti PSS 4000 interessati. La versione interfaccia di PASconnect determina quali progetti sono interessati (vedi sotto). Se i progetti non vengono ricompilati e si esegue un download, la configurazione SafetyNET p nei progetti PSS 4000 non è consistente. I dati inviati non corrispondono probabilmente ai dati attesi dal destinatario. Dopo la compilazione dei progetti PSS 4000, deve aver luogo una messa in servizio (vedi Manuale di sicurezza PSS 4000, paragrafo "Messa in servizio e validità") oppure una rimessa in servizio (vedi Manuale di sicurezza PSS 4000, paragrafo "Modifiche" alla voce "Modifica, manutenzione, messa fuori servizio").

► **Versione interfaccia PASconnect 1.2.1: Progetti PSS 4000 interessati da modifiche a mappature I/O**

In caso di modifica alle mappature I/O nel progetto PASconnect è necessario ricompilare i progetti PSS4000 tra cui sono state modificate le mappature I/O e anche i progetti che scambiano dati con i precedenti.

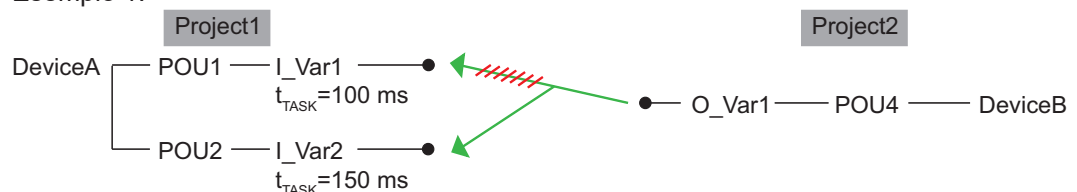
► **Versione interfaccia PASconnect 1.3.0: Progetti PSS 4000 interessati da modifiche a mappature I/O**

La creazione di una nuova mappatura I/O o la cancellazione di una mappatura I/O esistente implica la modifica dei dati di uscita PASconnect per i due progetti PSS 4000 interessati e la nuova compilazione di entrambi i progetti.

Se si modifica una mappatura I/O, ciò non comporta necessariamente la nuova compilazione di entrambi i progetti PSS 4000. Se sono soddisfatte le seguenti condizioni preliminari, è possibile modificare una parte di una mappatura I/O senza che si modifichino i dati di uscita PASconnect per il progetto PSS 4000 della parte opposta:

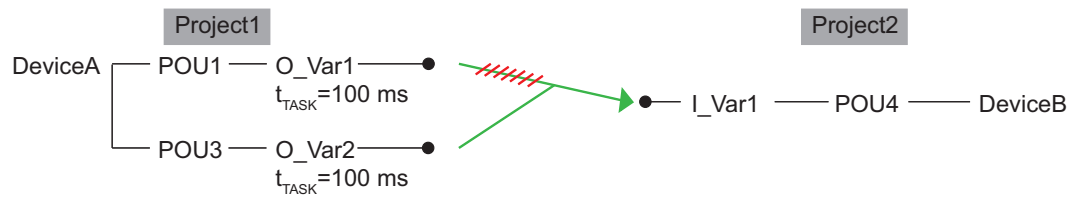
- La nuova variabile deve trovarsi sullo stesso dispositivo della variabile precedente.
- In variabili O-PI non si deve modificare il tempo di ciclo del task.
- Nel progetto PASconnect deve essere disattivata l'opzione **Includi informazioni sulla posizione**.

Esempio 1:



Dopo la modifica il progetto *Project2* non deve essere nuovamente compilato perché le variabili I-PI *I_Var1* e *I_Var2* del progetto *Project1* si trovano sullo stesso dispositivo.

Esempio 2:



Dopo la modifica il progetto *Project2* non deve essere nuovamente compilato perché le variabili O-PI *O_Var1* e *O_Var2* del progetto *Project1* si trovano sullo stesso dispositivo e i tempi di ciclo di task delle POU sono identici.

► **Esclusività**

Le variabili I-PI che vengono utilizzate all'interno di un progetto PSS 4000 per una mappatura I/O non devono più essere utilizzate per la comunicazione SNp interprogetto.

10.6 Consistenza dati

In generale, in PSS 4000 per consistenza dati si intende la coesione dei dati acquisiti nello stesso ciclo del task e considerati attuali e affini durante un intervallo di tempo definito.

Consistenza dati di una sorgente dati

Per quanto riguarda la consistenza dati, le sorgenti dati (v. [Validità dei dati di processo](#)  279) sono suddivise in campi di consistenza. Un'area di consistenza di una sorgente dati contiene una quantità di dati di consistenza. Ciò significa che i dati di processo di una sorgente dati sono consistenti se provengono dalla stessa area di consistenza della sorgente dati e sono validi.

Consistenza dati nella comunicazione SafetyNET p intraprogetto

I dati di processo di un'area di consistenza che vengono trasmessi internamente al progetto PSS 4000 sono consistenti se vengono trasmessi via un unico collegamento SafetyNET p. Se durante la trasmissione dei dati interna al progetto vengono superati i [limiti SafetyNET p](#)  102 documentati, i dati dell'area di consistenza vengono automaticamente suddivisi su più collegamenti. In questo caso la consistenza dei dati non è più garantita.

Durante la compilazione, PAS4000 genera un avviso se i dati di processo di un'area di consistenza vengono suddivisi su più collegamenti.

Consistenza dati nella comunicazione SafetyNET p interprogetto

I dati di processo di un'area di consistenza che vengono trasmessi ad altri progetti PSS 4000 sono consistenti se vengono trasmessi via un unico collegamento SafetyNET p (v. "Limiti alla trasmissione dati" in [Regole per la mappatura I/O tra progetti PSS 4000](#)  296).

Se, in caso di comunicazione SNp interprogetto, non è possibile inviare i dati di processo mediante un unico collegamento SNp, PASconnect provvede ad impedire il collegamento SNp.

Consistenza dati di un ricevitore dati

I dati di processo di un ricevitore dati (v. [Validità dei dati di processo](#)  279) sono consistenti se hanno avuto origine dallo stesso campo di consistenza di una sorgente dati. Non è possibile formulare affermazioni sulla relazione tra i dati di processo di un ricevitore dati che hanno avuto origine da diversi campi di consistenza.

10.6.1 Ambito consistenza

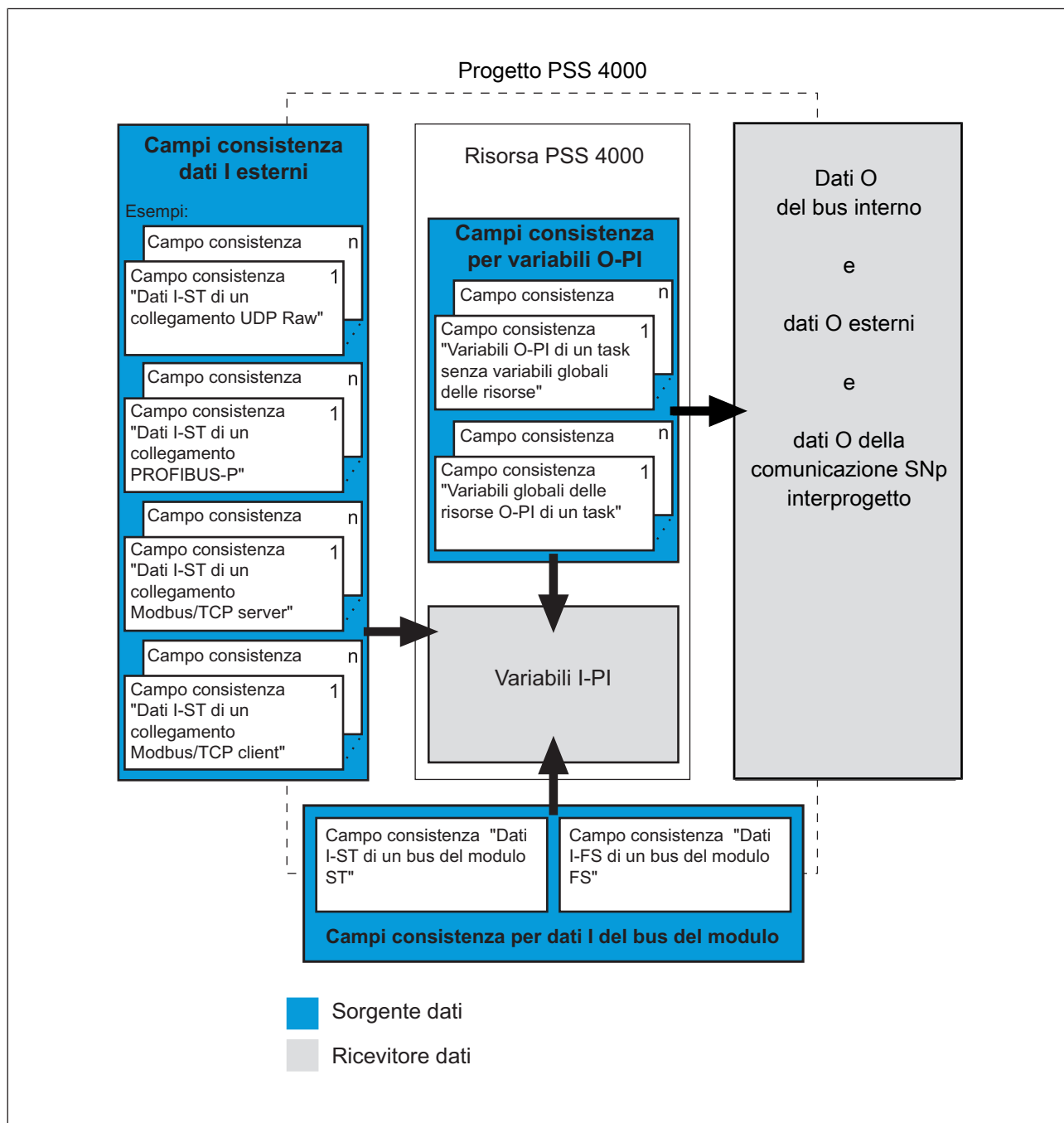


Fig.: Panoramica dei campi di consistenza di un progetto

Un progetto può avere i seguenti ambiti di consistenza:

► **Dati I del bus interno**

- Area di consistenza "Dati FS-I di un bus interno FS"
- Area di consistenza "Dati ST-I di un bus interno ST"

► **Dati I esterni**

- Area di consistenza "Dati ST-I di un collegamento di comunicazione esterna"

- Area di consistenza "Dati FS-I di un collegamento di comunicazione esterna"

Non è possibile formulare affermazioni sulla consistenza di dati trasmessi da dispositivi esterni tramite una comunicazione esterna ad un dispositivo PSS 4000 con relativa parte di sistema. La consistenza dei dati dipende dalla procedura di trasmissione (ad es. Modbus/TCP, PROFIBUS-DP, Raw UDP) e dalle opzioni disponibili per la procedura di trasmissione stessa.

Non appena i dati sono disponibili come dati I esterni in PSS 4000, vengono gestiti come dati consistenti.

Sono presenti ambiti di consistenza per i dati I esterni di una procedura di trasmissione o di un tipo di collegamento della comunicazione esterna. Ogni area di consistenza per dati I esterni si comporta in maniera identica in relazione alla consistenza dei propri dati. Nella maggior parte dei casi, pertanto, viene indicato solo l'area di consistenza generale dei dati I esterni (area di consistenza "Dati ST-I di un collegamento di comunicazione esterna" oppure area di consistenza "Dati FS-I di un collegamento di comunicazione esterna"). Se necessario, tuttavia, è possibile indicare separatamente l'area di consistenza della procedura di trasmissione o del tipo di collegamento interessati.

Esempi per l'area di consistenza "Dati ST-I di un collegamento di comunicazione esterna:

- Area di consistenza "Dati ST-I di un collegamento client TCP /Modbus"
- Area di consistenza "Dati ST-I di un collegamento server TCP /Modbus"
- Area di consistenza "Dati ST-I di un collegamento PROFIBUS DP"
- Area di consistenza "Dati ST-I di un collegamento Raw UDP"

Esempi di area di consistenza "Dati FS-I di un collegamento di comunicazione esterna

- Area di consistenza "Dati FS-I di un modulo F PROFIsafe virtuale"

► Variabili O-PI

- Area di consistenza "Variabili O-PI di un task senza variabili globali delle risorse"

Questo tipo di area di consistenza contiene tutte le variabili O-PI dei moduli che vengono eseguite nello stesso task.

Non è possibile formulare affermazioni su questo tipo di area di consistenza in merito alla relazione con le variabili globali delle risorse O-PI, anch'esse eseguite in questo task.

- Area di consistenza "Variabili globali delle risorse O-PI di un task"

Non è possibile formulare affermazioni sulla relazione tra le variabili globali delle risorse O-PI ed un'area di consistenza "Variabili O-PI di un task senza variabili globali delle risorse". Ciò vale anche nel caso in cui queste vengano eseguite nello stesso task (v. "Task 1" nell'esempio seguente).

Per la consistenza dei dati delle variabili globali delle risorse O-PI vale quanto segue:

- Le variabili globali delle risorse O-PI a cui hanno accesso i moduli eseguiti nello stesso task sono consistenti e generano un'area di consistenza (v. "Task 1" e campi di consistenza [1] e [2] nell'esempio seguente).
- L'insieme di intersezione delle variabili globali delle risorse O-PI a cui hanno accesso i moduli eseguiti in task diversi sono consistenti e generano un'area di consistenza (v. "Task 2", "Task 3" e area di consistenza [3] nell'esempio seguente).
- Non è possibile formulare affermazioni sulla consistenza dei dati delle variabili di un'area di consistenza assegnate sia ad una variabile I-PI sia ad una variabile globale delle risorse I-PI e a cui hanno accesso i moduli eseguiti nello stesso task.

Esempio:

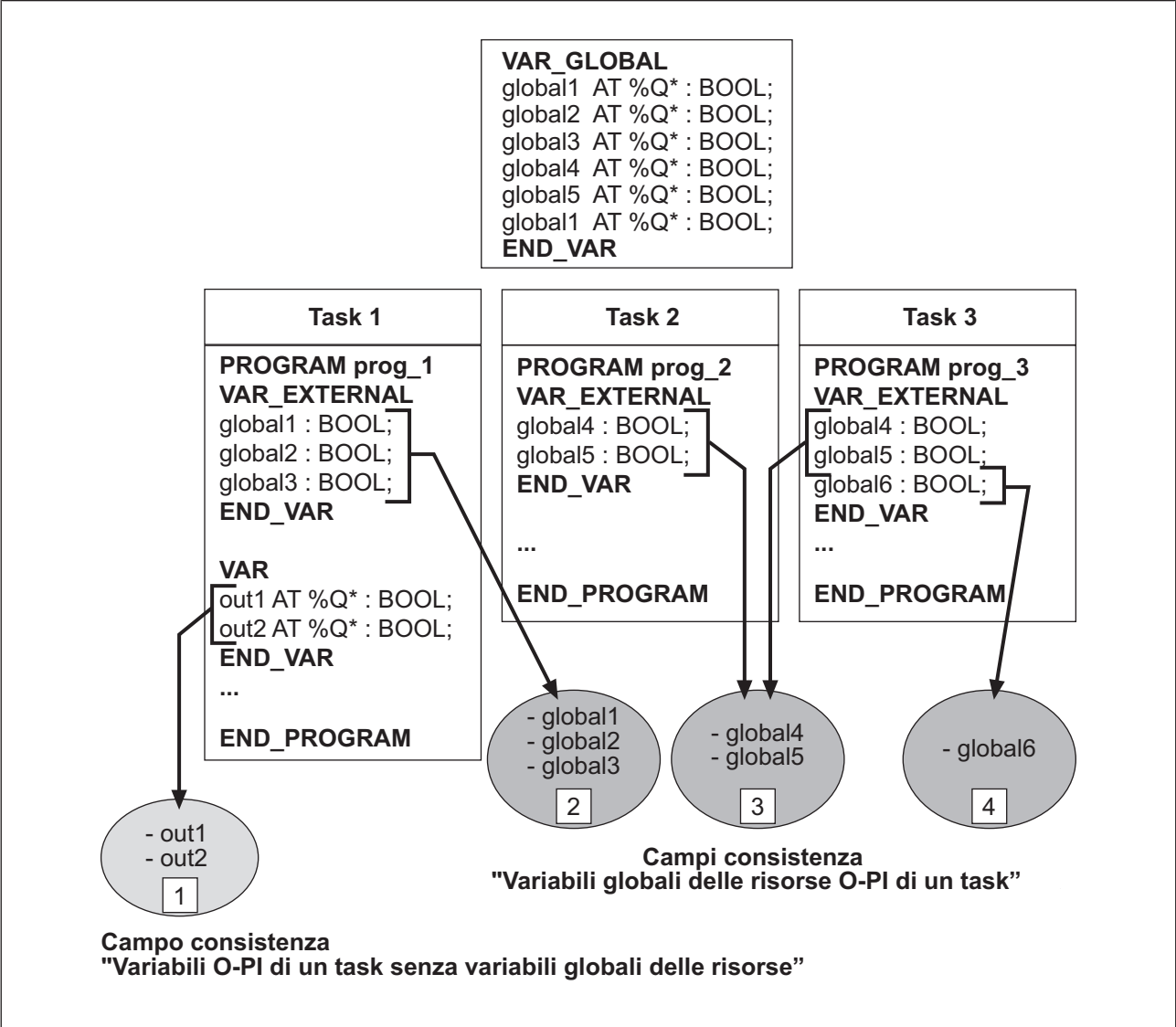


Fig.: Esempio per le aree di consistenza delle variabili O-PI

10.6.2 Effetto della coordinazione del processo sulla consistenza dei dati

La coordinazione del processo regola la sequenza di elaborazione dei dati in un progetto e garantisce un flusso dati ottimale nel rispetto dei diversi tempi di ciclo, di esecuzione e di elaborazione (v. [Tempi di intervento](#)  460).

Se in PAS4000 il sistema calcola automaticamente tempi di ciclo configurabili (ad es. un tempo di ciclo con comunicazione esterna), il sistema determina anche le condizioni e i tempi di intervento ottimali per il progetto. La consistenza dei dati nei campi di consistenza è garantita.

Se i tempi di ciclo configurabili vengono configurati dall'utente, il sistema determina i tempi di intervento ottimali per le condizioni configurate. Ciò può causare un peggioramento dei tempi di intervento determinati automaticamente. La consistenza dei dati nei campi di consistenza è garantita.

10.7 Stato della sicurezza dei moduli

Nella programmazione IEC 61131 è possibile programmare POU di tipo "modulo funzionale" e "funzione" dotate di un determinato stato di sicurezza. Nella programmazione Multi non è possibile programmare moduli con stato di sicurezza. Nella programmazione Multi tuttavia le POU programmate in IEC 61131 vengono utilizzate come moduli base (moduli base IEC 61131). Questi moduli base sono dotati di uno stato di sicurezza.

Le funzioni non assegnate alla sicurezza possono essere programmate in moduli ST. I moduli ST possono essere eseguiti sia in una risorsa ST che in una risorsa FS. In PAS4000 i moduli ST vengono rappresentati in verde.

Le funzioni assegnate alla sicurezza devono essere programmate in moduli FS. I moduli FS possono essere eseguiti unicamente in una risorsa FS. In PAS4000 i moduli FS vengono rappresentati in giallo.

Nella programmazione IEC 61131 una POU è una POU FS non appena una sua variabile viene dichiarata di tipo FS oppure viene richiamata/istanziata una POU FS.

Se in un modulo FS sussiste la possibilità di accesso a dati non sicuri (dati ST), questo viene identificato come "modulo FS con interfaccia di ingresso mista". Questo tipo di moduli in PAS4000 viene rappresentato in maniera particolare:

- ▶ Programmazione Multi: metà verde e metà giallo
- ▶ Programmazione IEC 61131: metà bianco e metà giallo

Questa particolare rappresentazione serve a contraddistinguere un modulo come potenzialmente pericoloso.

Nella programmazione IEC 61131, una POU FS viene identificata come POU FS con interfaccia di ingresso mista nei seguenti casi:

- ▶ dichiarazione di una variabile I-PI **non** di tipo FS
- ▶ dichiarazione di una variabile di tipo VAR_INPUT, VAR_IN_OUT o VAR_EXTERNAL **non** di tipo FS
- ▶ richiamo/istanziamento di una POU in cui è dichiarata una variabile I-PI o una variabile di tipo VAR_EXTERNAL **non** di tipo FS

Per l'utilizzo di moduli FS con interfaccia di ingresso mista, prestare attenzione a quanto segue:

- ▶ I dati della risorsa ST **non** sono sicuri. Rappresentano solo un criterio **supplementare** per un'azione relativa alla sicurezza (ad es. start/stop) e **non** impediscono l'esecuzione di funzioni di sicurezza. Ad esempio, in una risorsa ST per una serie di motivi un segnale di arresto non attivato o un segnale di start continuamente attivato non possono influire negativamente sulla sicurezza della macchina o del processo.
- ▶ La sicurezza deve essere garantita mediante adeguate procedure, ad es.
 - un'Analisi dei Rischi separata
 - adeguati test di messa in servizio e plausibilità
- ▶ E' fortemente consigliato eseguire un test completo di una POU FS con interfaccia di ingresso mista, se necessario farla verificare e certificare da un ente certificatore (ad es. BG, TÜV) e quindi sigillarla con PAS4000.
- ▶ La responsabilità di una corretta implementazione è di pertinenza dell'utilizzatore.



IMPORTANTE

Con la sigillatura le POU FS con interfaccia di ingresso mista perdono la loro caratteristica di dispositivo "potenzialmente pericoloso" (metà bianco e metà giallo) e vengono quindi rappresentate in giallo. Rientra nella responsabilità dell'utilizzatore e dell'ente certificatore fare in modo che l'accesso a dati non sicuri (dati ST) nel modulo non risulti critico per la sicurezza.

10.8 Denominazione dispositivo tramite PAS4000

La denominazione dei dispositivi viene eseguita dall'utente in PAS4000. Per ciascun dispositivo nel progetto, durante questa operazione vengono definiti i dati necessari per potersi riferire a loro in maniera univoca nel progetto. Questi dati vengono detti [dati relativi alla denominazione](#)  309].

Perché durante la denominazione dei dispositivi sia possibile trasmettere i dati relativi alla denominazione ai dispositivi che si trovano nel progetto, questi devono poter essere identificati nella rete. Ciò avviene sulla base di dati immutabili preimpostati in fabbrica in ogni dispositivo. Questi dati vengono detti [dati identificativi del dispositivo](#)  308].

Per la denominazione dei dispositivi si distinguono i seguenti tipi di dispositivi:

► [dispositivi esclusivi PSS 4000](#) 311]

Supportano tutti i dati identificativi del dispositivo e tutti i dati relativi alla denominazione (ad es. sistemi PSSu).

► [dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000](#) 316]

- I dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000 di Pilz (ad es. PMI) supportano tutti i dati identificativi del dispositivo e tutti i dati relativi alla denominazione.
- I dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000 di altri produttori (ad es. PC) supportano una parte di dati identificativi del dispositivo e dei dati relativi alla denominazione.



INFO

Se le reti vengono collegate mediante router, la denominazione dei dispositivi può essere eseguita solo a livello centrale, se la variabile di sistema `PILZ_SNP_MULTICAST_TTL` è configurata in modo corrispondente (vedi [Reti con router](#)  114]).

10.8.1 Dati identificativi del dispositivo

Dispositivi esclusivi PSS 4000 (ad es. sistemi PSSu)

Dati identificativi del dispositivo	Significato	Esempio
Tipo prodotto	Tipo di dispositivo (ad es. modulo principale di un sistema PSSu)	PSSu H PLC1 FS SN SD
Numero d'ordine	Numero a 6 cifre tramite cui è possibile ordinare il dispositivo a Pilz (ad es. modulo principale di un sistema PSSu)	312070
Numero di serie	Numero a 6 cifre tramite cui Pilz è in grado di identificare il dispositivo (ad es. modulo principale di un sistema PSSu)	100076

Dispositivi pronti per il funzionamento con PSS 4000 di Pilz (ad es. PMI)

Dati identificativi del dispositivo	Significato	Esempio
Tipo prodotto	Tipo di dispositivo	PMI v812
Numero d'ordine	Numero a 6 cifre tramite cui è possibile ordinare il dispositivo a Pilz	266812
Numero di serie	Numero a 6 cifre tramite cui Pilz è in grado di identificare il dispositivo	002020

Dispositivi pronti per il funzionamento con PSS 4000 di altri produttori (ad es. PC)

Dati identificativi del dispositivo	Significato
Tipo prodotto	Tipo di dispositivo: PC PSS 4000
Numero d'ordine	Come numero d'ordine viene utilizzato "0"
Numero di serie	Al primo avvio del firmware PSS 4000 viene generato un numero a 6 cifre utilizzato poi internamente come numero di serie per diverse procedure di identificazione.

10.8.2

Dati della denominazione

Dispositivi esclusivi PSS 4000 (ad es. sistemi PSSu)

Dati relativi alla denominazione	Impostazione predefinita	Significato
Nome del dispositivo	Combinazione di un prefisso (ad es. PSS), del numero d'ordine a 6 cifre e del numero di serie a 6 cifre Formato: <Prefisso>_<Numero d'ordine>_<Numero di serie> Esempio: PSS_312070_100076	▶ identifica in modo univoco un dispositivo nel progetto ▶ serve per l'identificazione del dispositivo nella rete durante il download diretto del progetto ▶ è parte fondamentale di un indirizzo (ad es. mappatura I/O)
Indirizzo IP	Indirizzo IP secondo la convenzione Ethernet (vedi Impostazioni predefinite dei parametri Ethernet  624])	durante la denominazione, insieme al numero di serie serve per l'identificazione del dispositivo nella rete
Subnet mask	Impostazioni secondo la convenzione Ethernet (vedi Impostazioni predefinite dei parametri Ethernet  624])	secondo la convenzione Ethernet
Indirizzo del gateway	Impostazioni secondo la convenzione Ethernet (vedi Impostazioni predefinite dei parametri Ethernet  624])	▶ secondo la convenzione Ethernet ▶ disponibile come opzione
Indirizzo del server DNS preferenziale		
Indirizzo del server DNS alternativo		

Dispositivi pronti per il funzionamento con PSS 4000 (ad es. PMI)

Dati relativi alla denominazione	Impostazione predefinita	Significato
Nome del dispositivo	Combinazione del prefisso "PSS", del numero d'ordine a 6 cifre e del numero di serie a 6 cifre Formato: <Prefisso>_<Numero d'ordine>_<Numero di serie> Esempio: PSS_266812_002020	▶ identifica in modo univoco un dispositivo nel progetto ▶ serve per l'identificazione del dispositivo nella rete durante il download diretto del progetto
Indirizzo IP	Indirizzo IP secondo la convenzione Ethernet	durante la denominazione, insieme al numero di serie serve per l'identificazione del dispositivo nella rete
Subnet mask	Impostazioni secondo la convenzione Ethernet	secondo la convenzione Ethernet

Dati relativi alla denominazione	Impostazione predefinita	Significato
Indirizzo del gateway	Impostazioni secondo la convenzione Ethernet	► secondo la convenzione Ethernet ► disponibile come opzione
Indirizzo del server DNS preferenziale		
Indirizzo del server DNS alternativo		

Dispositivi pronti per il funzionamento con PSS 4000 di altri produttori (ad es. PC)

Dati relativi alla denominazione	Significato, contenuto e impostazione
Nome del dispositivo	► identifica in modo univoco un dispositivo nel progetto ► serve per l'identificazione del dispositivo nella rete durante il download diretto del progetto Per un PC, il nome predefinito del dispositivo coincide con il nome del computer definito dall'utente durante il set-up del sistema operativo Windows.
Indirizzo IP	durante la denominazione, insieme al numero di serie generato serve per l'identificazione del dispositivo nella rete Indirizzo IP secondo la convenzione Ethernet
Subnet mask	Subnet mask secondo la convenzione Ethernet
Indirizzo del gateway	dipende dal dispositivo, disponibile come opzione
Indirizzo del server DNS preferenziale	dipende dal dispositivo, disponibile come opzione
Indirizzo del server DNS alternativo	

10.8.3 Denominazione di dispositivi per dispositivi PSS 4000 esclusivi

Durante la denominazione dei dispositivi esclusivi PSS 4000 (ad es. sistemi PSSu) è possibile distinguere i seguenti casi:

► **Dispositivo esclusivo PSS 4000 in condizioni originali o dopo un reset**

Su un dispositivo con le impostazioni di fabbrica oppure per cui è stato eseguito un reset, sono salvate le impostazioni predefinite (vedi [Dati relativi alla denominazione \[📖 309\]](#)). Il meccanismo di auto-IP è attivo (vedi [Meccanismo di auto-IP \[📖 76\]](#)). Non è disponibile alcun progetto del dispositivo.

► **Modifica del nome del dispositivo**

Il nome di un dispositivo esclusivo PSS 4000 per cui è già stata eseguita la denominazione può in seguito essere modificato. In questo caso, sul dispositivo sono presenti già i dati relativi alla denominazione specifici dell'utente. Può essere presente un progetto del dispositivo. Questo tuttavia viene cancellato durante la procedura di denominazione. Per la procedura di denominazione è ininfluente se si modificano anche i parametri Ethernet.

► **Modifica dei parametri Ethernet**

I parametri Ethernet di un dispositivo esclusivo PSS 4000 per cui è già stata eseguita la denominazione possono in seguito essere modificati. In questo caso, sul dispositivo sono presenti già i dati relativi alla denominazione specifici dell'utente. Può essere presente un progetto del dispositivo. Questo viene mantenuto durante la denominazione.

Per la procedura di denominazione è ininfluente se si modificano solo uno o più parametri Ethernet. Solitamente viene modificato solo l'indirizzo IP. Se invece viene modificato anche il nome del dispositivo, la reazione è la stessa descritta in "Modifica del nome del dispositivo".



INFO

La seguente descrizione parte dal presupposto che tutte le attività di preparazione siano già state eseguite. Esse comprendono:

- nel dispositivo esclusivo PSS 4000 è inserito un disco rimovibile.
- In PAS4000 sono stati editati i dati relativi alla denominazione desiderati.

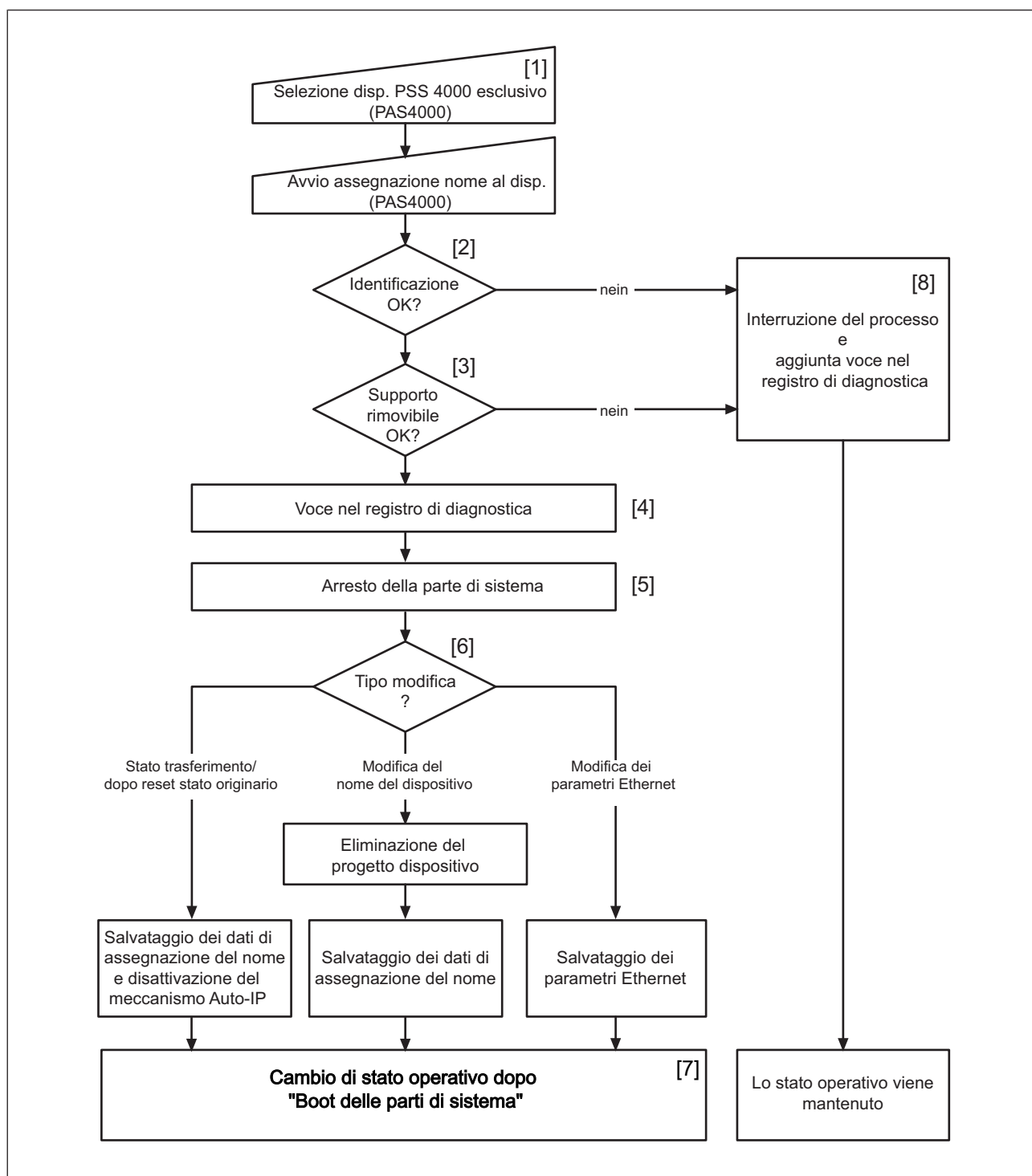


Fig.: Diagramma di flusso per la denominazione di dispositivi esclusivi PSS 4000

Procedura di denominazione di un dispositivo esclusivo PSS 4000

La seguente descrizione fa riferimento al diagramma di flusso, fig. "Diagramma di flusso per la denominazione di dispositivi esclusivi PSS 4000".

[1]

In PAS4000 viene selezionato il dispositivo esclusivo PSS 4000 per cui eseguire la denominazione. Per l'identificazione del dispositivo selezionato nel campo è possibile eseguire un test con PAS4000. Il test viene denominato "Identificazione del dispositivo". Durante l'iden-

tificazione del dispositivo viene comandato il LED del disco rimovibile del dispositivo selezionato. Il LED di stato (ad es. LED "SD CARD" di un sistema PSSu) lampeggia con luce arancione.

[2]

Dopo l'avvio della denominazione, il dispositivo verifica se il numero di serie locale e l'indirizzo IP coincidono con quelli indicati in PAS4000 come destinazione della trasmissione dei dati relativi alla denominazione.

[3]

Il dispositivo verifica se il disco rimovibile sia raggiungibile, ovvero che sia collegato e non guasto.

[4]

Nel registro di diagnostica viene inserita una voce relativa all'esecuzione della denominazione.

[5]

Le parti di sistema del dispositivo vengono arrestate. Per un sistema PSSu, questo corrisponde allo stato "Dispositivo senza anomalia e in stato di STOP".

[6]

Eventuali fasi successive della procedura dipendono da quale dato relativo alla denominazione venga modificato:

► **Dispositivi esclusivi PSS 4000 in condizioni originali o dopo un reset**

I dati relativi alla denominazione preimpostati all'origine nella memoria del dispositivo e sul disco rimovibile vengono sostituiti dai dati configurati. Il meccanismo di auto-IP viene disattivato.

► **Modifica del nome del dispositivo**

I dati relativi alla denominazione esistenti vengono cancellati dalla memoria del dispositivo e dal disco rimovibile. Se sul disco rimovibile è presente un progetto del dispositivo, questo viene cancellato dal disco rimovibile. Per i dispositivi con risorsa FS, inoltre, i checksum FS del progetto del dispositivo e il nome del progetto vengono cancellati dalla memoria del dispositivo. Infine, i nuovi dati relativi alla denominazione vengono salvati sul disco rimovibile.

► **Modifica dei parametri Ethernet**

I dati relativi alla denominazione ed eventualmente un progetto del dispositivo vengono mantenuti. L'indirizzo IP e tutti gli altri parametri Ethernet vengono cancellati dalla memoria del dispositivo e dal disco rimovibile. Infine, il nuovo indirizzo IP e tutti gli altri parametri Ethernet vengono salvati sul disco rimovibile.

[7]

Il dispositivo esclusivo PSS 4000 passa automaticamente allo [Stato operativo "Boot delle parti di sistema"](#)  338].

La reazione successiva dipende da quale dato relativo alla denominazione venga modificato:

► **Dispositivi esclusivi PSS 4000 in condizioni originali e
Modifica del nome del dispositivo**

Durante lo stato operativo "Boot delle parti di sistema", tra l'altro vengono caricati dal disco rimovibile nella memoria del dispositivo i nuovi dati relativi alla denominazione. Il dispositivo si avvia senza un progetto. Il LED di stato del disco rimovibile (ad es. LED "SD

CARD" di un sistema PSSu) lampeggia con luce verde.

Affinché il dispositivo riceva un progetto, è necessario eseguire un download del progetto (vedi [Download di progetto diretto](#)  321] e [Download di progetto indiretto](#)  327]).

► **Modifica dei parametri Ethernet**

Durante lo stato operativo "Boot delle parti di sistema", tra l'altro vengono caricati dal disco rimovibile nella memoria del dispositivo i nuovi parametri Ethernet. Se è presente un progetto, il dispositivo si avvia con questo.

Se altri dispositivi nella rete scambiano dati con il dispositivo esclusivo PSS 4000, alla modifica dell'indirizzo IP e/o degli altri parametri Ethernet è necessario eseguire un nuovo download del progetto. In caso contrario, il dispositivo esclusivo PSS 4000 non è più raggiungibile dagli altri dispositivi.

[8]

Se uno dei test dà risultato negativo, la procedura viene interrotta. Viene inserita una voce nell'elenco di diagnostica e lo stato operativo del dispositivo esclusivo PSS 4000 resta invariato.

10.8.3.1 Reazione agli errori durante la denominazione

Se durante la denominazione si verifica un qualunque tipo di errore, in generale valgono le seguenti reazioni:

- ▶ l'esecuzione della denominazione viene interrotta
- ▶ tutte le parti di sistema del dispositivo esclusivo PSS 4000 passano in stato sicuro
- ▶ tutte le uscite del dispositivo esclusivo PSS 4000 passano in stato sicuro
- ▶ viene aggiunta una voce nell'elenco di diagnostica.

Per un dispositivo esclusivo PSS 4000 è necessario eseguire un riavvio/reboot. In questo caso, il dispositivo esclusivo PSS 4000 si avvia con i "vecchi" dati relativi alla denominazione e, non appena disponibile, con il "vecchio" progetto del dispositivo.

10.8.4 Indirizzamento di dispositivi per dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000

Durante la denominazione dei dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000 (PMI, PC) è necessario prestare attenzione a quanto segue:

► Nome del dispositivo

Il nome del dispositivo che viene editato in PAS 4000 durante la denominazione del dispositivo compare solo in PAS4000, nell'elenco e nel registro di diagnostica. Il nome del dispositivo indicato nel sistema operativo (computername) non viene sovrascritto durante la denominazione del dispositivo.

► Indirizzo IP

Durante la denominazione dei dispositivi, l'indirizzo IP a livello di sistema operativo del dispositivo **non** viene sovrascritto. Per l'indirizzo IP di dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000 prestare attenzione a quanto segue:

- nella configurazione hardware e nella denominazione, l'indirizzo IP del dispositivo deve essere definito in PAS4000 perché gli altri dispositivi del progetto PSS 4000 possano comunicare con questo dispositivo.
- Gli indirizzi IP definiti in PAS4000 nella configurazione hardware e nella denominazione del dispositivo devono coincidere con l'indirizzo IP configurato a livello di sistema operativo del dispositivo.
- Qualora dovesse essere modificato l'indirizzo IP, è necessario apportare la modifica a livello di sistema operativo del dispositivo (Microsoft Windows 10: nel campo di ricerca Windows inserire "Connessione di rete" e selezionare **Visualizza connessioni di rete**. Fare clic con il tasto destro del mouse sull'adattatore tramite il quale viene realizzato il collegamento al progetto PSS 4000 e selezionare **Proprietà**. Nella scheda **Rete** selezionare l'inserimento **Protocollo Internet Versione 4 (TCP/IPv4)** e fare clic su **Proprietà**.
- Se per un progetto PSS 4000 è necessario modificare a livello di sistema operativo l'indirizzo IP di un dispositivo pronto al funzionamento con PSS 4000, gli altri dispositivi non appartenenti al progetto PSS 4000 non possono più raggiungere il dispositivo pronto al funzionamento con PSS 4000 mediante collegamenti Ethernet di comunicazione eventualmente già esistenti. E' necessario adattare l'indirizzo IP per questi collegamenti Ethernet di comunicazione nei dispositivi corrispondenti.



IMPORTANTE

Se in un progetto un PC è sia un PC PAS4000 (PC su cui è installato PAS4000) sia un PC PSS 4000 (PC con server OPC), l'indirizzo IP dell'interfaccia di programmazione (PC PAS4000) viene utilizzato anche come indirizzo IP del PC PSS 4000.

Durante la denominazione di dispositivi pronti per il funzionamento con PSS 4000 è possibile distinguere i seguenti casi:

► **Dispositivo pronto per il funzionamento con PSS 4000 alla prima denominazione**

Dopo l'installazione del firmware PSS 4000 i dati relativi alla denominazione preimpostati vengono salvati (v. [Dati relativi alla denominazione \[309\]](#)). Non è disponibile alcun progetto del dispositivo.

► Modifica del nome del dispositivo

In caso di successiva modifica del nome del dispositivo, sui dispositivi pronti per il funzionamento con PSS 4000 sono già presenti dati relativi alla denominazione specifici dell'utente. Può essere presente un progetto del dispositivo. Questo tuttavia viene cancellato durante la procedura di denominazione.

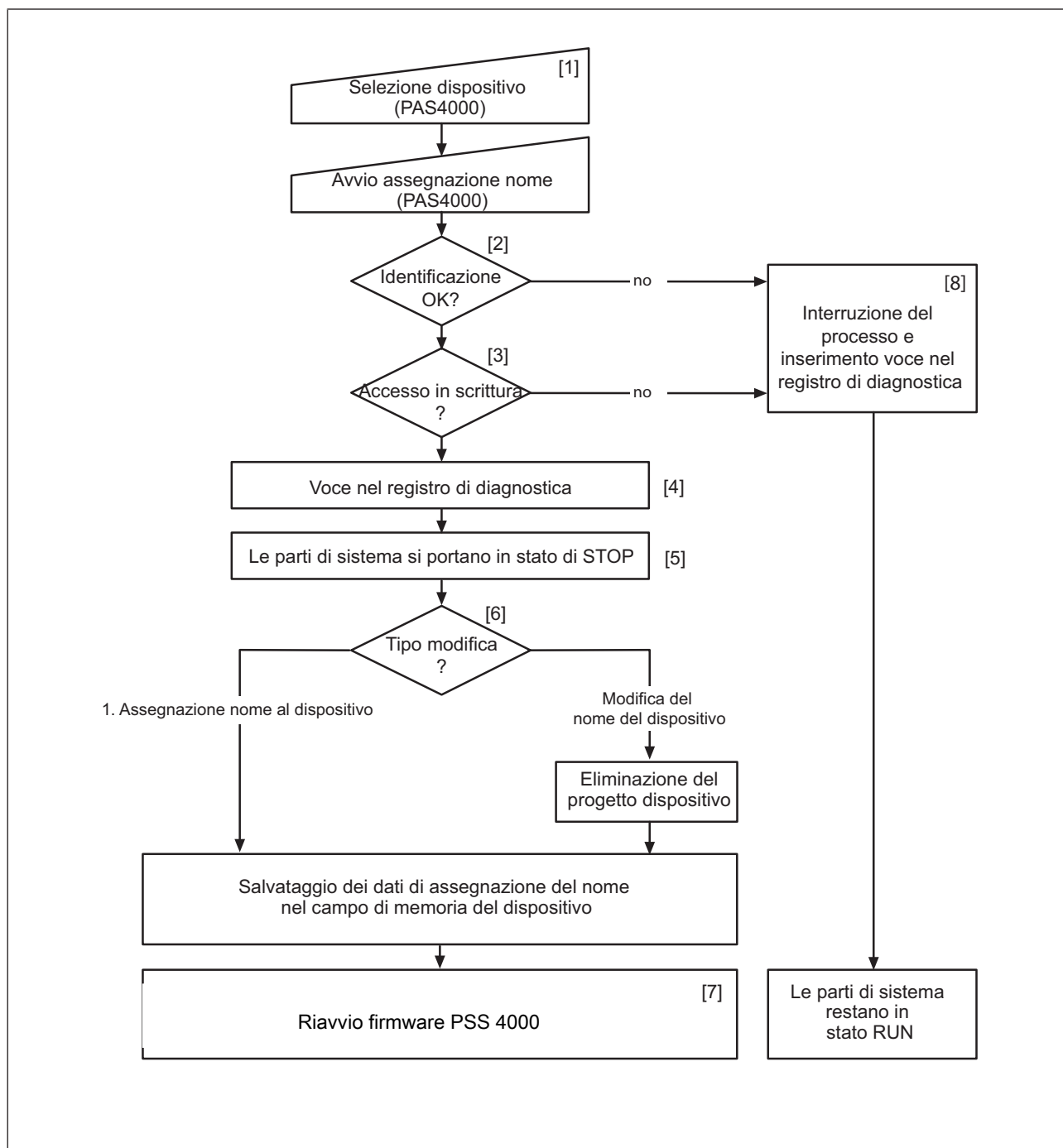


Fig.: Diagramma di flusso per la denominazione di dispositivi pronti per il funzionamento con PSS 4000

Diagramma di flusso per la denominazione di dispositivi pronti per il funzionamento con PSS 4000

La seguente descrizione fa riferimento al diagramma di flusso, fig. "Diagramma di flusso per la denominazione di dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000".

[1]

In PAS4000 viene selezionato il dispositivo pronto al funzionamento con PSS 4000 per cui eseguire la denominazione. Per l'identificazione del dispositivo selezionato è possibile eseguire un test con PAS4000. Il test viene denominato "Identificazione del dispositivo". Durante l'identificazione del dispositivo, sul dispositivo selezionato si apre una finestra pop-up con il seguente contenuto:

PSS 4000 Device name: *<Nome del dispositivo>*.

La finestra pop-up sparisce quando l'identificazione del dispositivo è esplicitamente terminata.

[2]

Dopo l'avvio della denominazione, il dispositivo verifica se il numero di serie locale e l'indirizzo IP coincidono con quelli indicati in PAS4000 come destinazione della trasmissione dei dati relativi alla denominazione.

[3]

Viene verificato se nelle impostazioni di sicurezza del dispositivo, per lo spazio di memoria corrispondente sia presente l'autorizzazione per "Scrittura".

[4]

Nel registro di diagnostica viene inserita una voce relativa all'esecuzione della denominazione.

[5]

Il dispositivo arresta le parti di sistema del firmware PSS 4000e (ad es. server OPC, server di diagnostica).

[6]

Eventuali fasi successive della procedura dipendono da quale dato relativo alla denominazione venga modificato:

► Dispositivo pronto per il funzionamento con PSS 4000 alla prima denominazione

I dati relativi alla denominazione preimpostati vengono cancellati dal relativo spazio di memoria del dispositivo. Infine, i nuovi dati relativi alla denominazione vengono salvati nello spazio di memoria. Infine, è necessario eseguire il download del progetto in modo che il dispositivo contenga un progetto.

► Modifica del nome del dispositivo

I dati relativi alla denominazione ed eventualmente un progetto del dispositivo presenti vengono cancellati dalla relativa memoria del dispositivo. Infine, i nuovi dati relativi alla denominazione vengono salvati nello spazio di memoria. Infine, è necessario eseguire il download del progetto in modo che il dispositivo contenga un progetto.

[7]

Il firmware PSS 4000 sul PC o su PMI in seguito alla denominazione del dispositivo deve essere riavviato manualmente affinché vengano rilevati i dati relativi alla denominazione.

[8]

Se uno dei test dà risultato negativo, la procedura viene interrotta. Viene inserita una voce dell'elenco di diagnostica e le parti di sistema del firmware PSS 4000 (ad es. server OPC, server di diagnostica) restano in stato RUN.

10.9 Denominazione in occasione della sostituzione di dispositivi del sistema PSSu

In caso di sostituzione di un sistema PSSu non è obbligatorio eseguire una nuova denominazione del dispositivo PAS4000. I dati relativi alla denominazione e il progetto del dispositivo del sistema PSSu esistente possono essere rilevati al momento della sostituzione del dispositivo riutilizzando il disco rimovibile esistente con i dati relativi alla denominazione e il progetto del dispositivo per la sostituzione del dispositivo.



INFO

Se il sistema PSSu viene utilizzato per applicazioni di sicurezza, in occasione della sostituzione del dispositivo è obbligatorio rispettare le indicazioni riportate nel "Manuale di sicurezza PSS 4000" in relazione alle modifiche.

Condizioni preliminari

Il sistema PSSu sostitutivo deve trovarsi nelle condizioni di fabbrica oppure prima della sostituzione deve essere sottoposto ad un reset di fabbrica.

Procedura

1. Portare il sistema PSSu in stato di STOP ed estrarre il connettore di alimentazione.
2. Smontare il sistema PSSu presente.
3. Rimuovere il disco rimovibile dal modulo principale del sistema PSSu presente e collegarlo al dispositivo sostitutivo.
4. Montare il dispositivo sostitutivo
5. Inserire il connettore per l'alimentazione.
6. Per rilevare i dati relativi alla denominazione del dispositivo procedere come segue:
 - premere il pulsante di reset del dispositivo sostitutivo per oltre 5 s.
 - Eseguire la gestione volontaria da parte dell'operatore per la denominazione del dispositivo:
rilasciare il pulsante di reset - premere il pulsante di reset - rilasciare il pulsante di reset
La gestione volontaria da parte dell'operatore deve essere eseguita entro 10 s, in caso contrario la rilevazione dei dati viene interrotta.

Dopo aver rilevato i dati relativi alla denominazione e al progetto del dispositivo, il sistema PSSu sostitutivo viene riavviato mediante comando di riavvio/reboot.

10.10 Download di un progetto

10.10.1 Download di progetto diretto

Nel download diretto del progetto, il progetto viene suddiviso in progetti dispositivi e trasferito sui dispositivi PSS 4000 esclusivi (ad es. sistemi PSSu) e, se presenti, sui dispositivi pronti per il funzionamento con PSS 4000 del progetto.

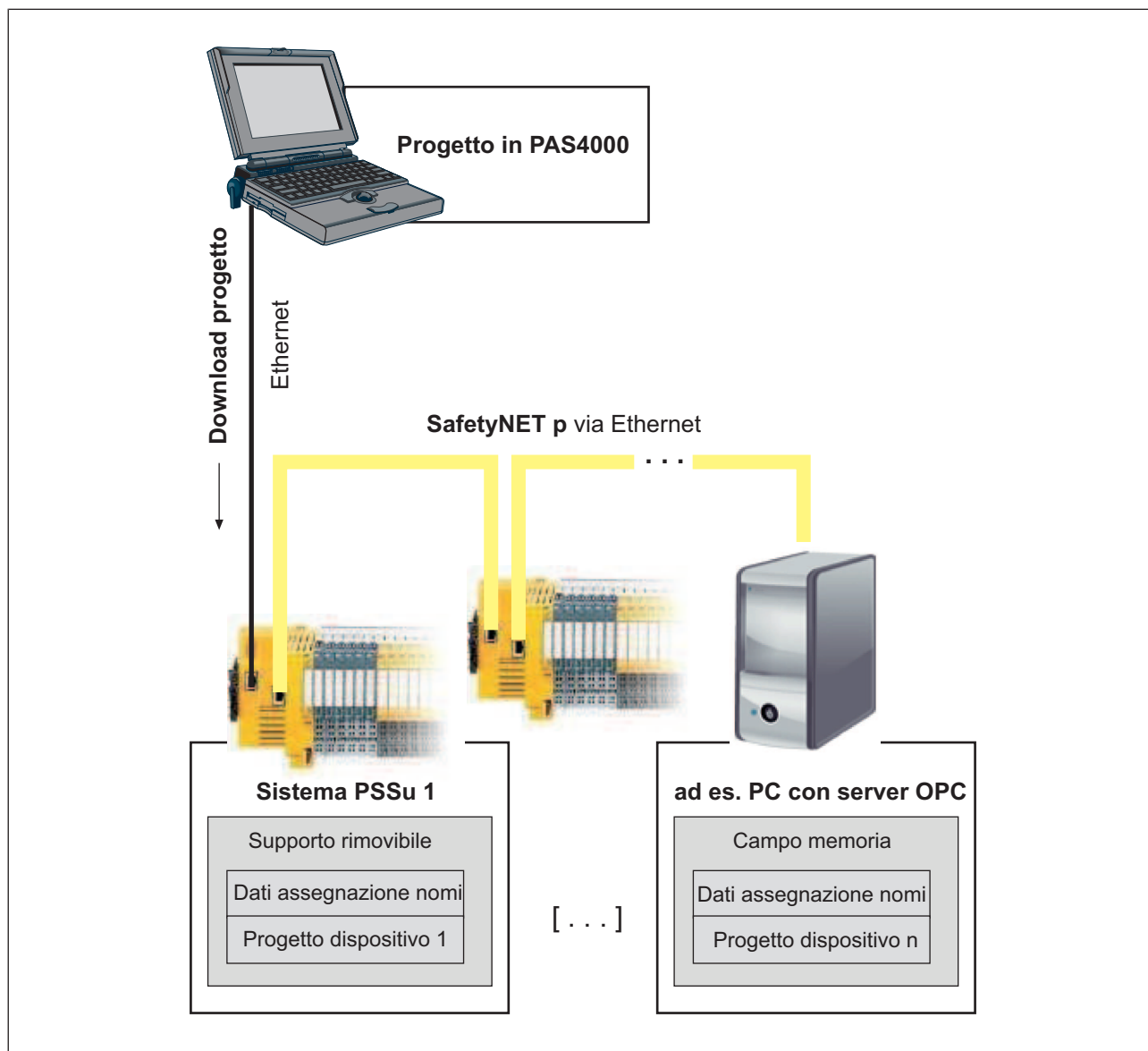


Fig.: Principio del download del progetto diretto (esempio)

In fase di download del progetto è anche possibile trasferire una copia di backup del progetto su un dispositivo nel progetto. Il download della copia di backup non influenza il download dei dati del progetto. Se il download della copia di backup non ha esito positivo, viene comunque eseguito il download del progetto.

Condizioni preliminari

- E' presente un collegamento fisico (cavo Ethernet) tra il PC PAS4000 e la rete in cui si trovano i dispositivi PSS 4000 del progetto (v. Stabilisci collegamento tra PC PAS4000 e dispositivi).

- ▶ Il progetto è attivo in PAS4000.
- ▶ Per ogni dispositivo nel progetto, nella configurazione hardware è configurata una versione firmware PSS 4000 inferiore o uguale all'effettiva versione firmware PSS 4000 sul dispositivo.
- ▶ E' stata eseguita la denominazione dei dispositivi (v. Esegui denominazione dei dispositivi in PAS4000).
- ▶ Il progetto è stato compilato (v. Compila progetto).
- ▶ Per i dispositivi PSS 4000 del progetto con disco rimovibile, il disco rimovibile è collegato.
- ▶ È disponibile l'accesso in scrittura per i corrispondenti spazi di memoria; ad es. l'autorizzazione per "Scrittura" è configurata nelle impostazioni di sicurezza per il relativo spazio in memoria di un PC.

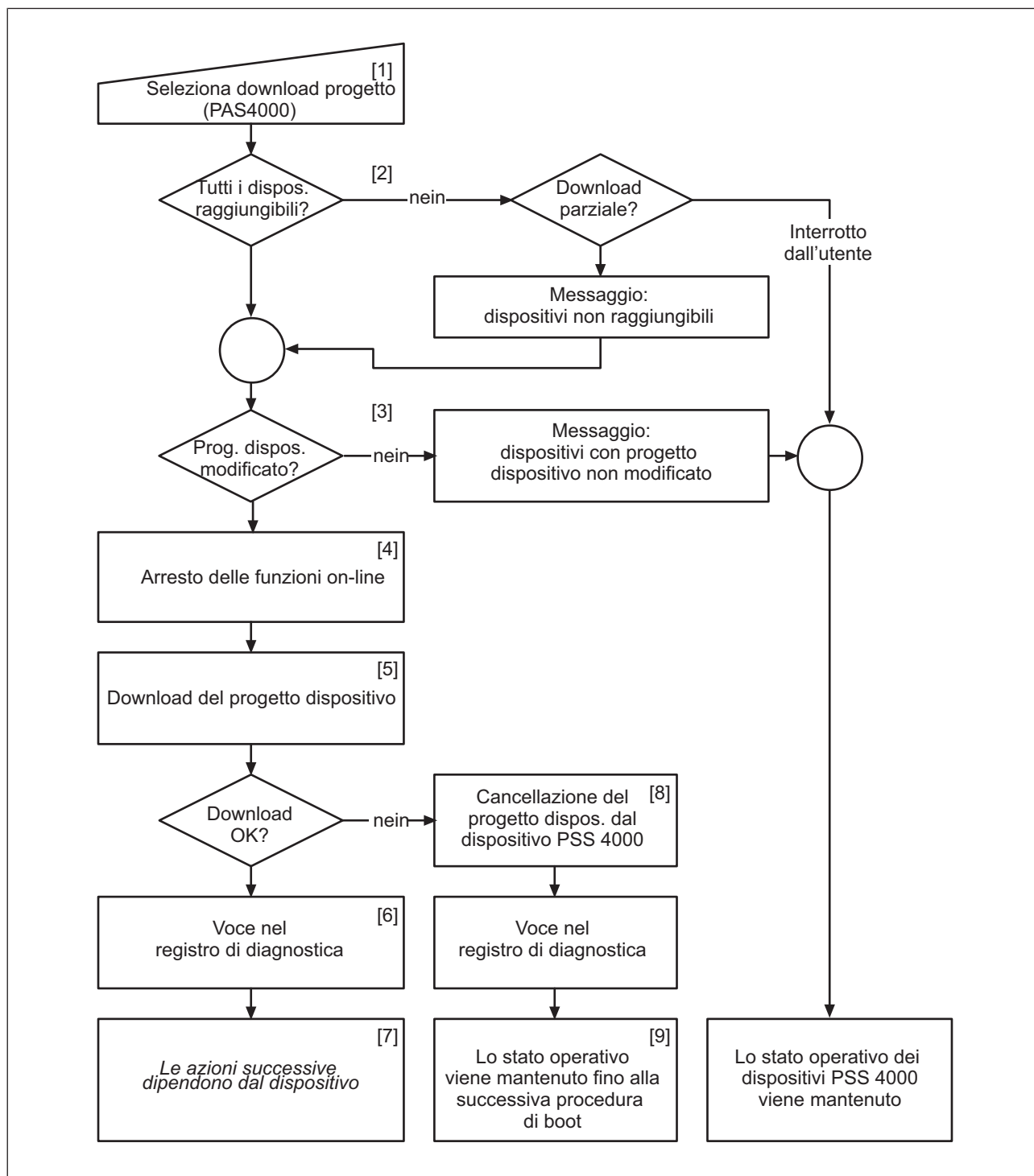


IMPORTANTE

Attenzione: il download diretto per un dispositivo PSS 4000 non viene eseguito se viene rilevato un errore interno in una parte di sistema. Un errore interno provoca il corrispondente stato operativo della parte di sistema/delle parti di sistema interessate:

- Stato operativo: grave anomalia FS
parti di sistema interessate: risorsa FS, bus interno FS, SafetyNET p RTFN FS e canale di comunicazione sicuro di una parte di sistema per la comunicazione esterna (ad es. PROFIsafe della parte di sistema PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe):
- Stato operativo con comunicazione via SafetyNET p RTFN: grave anomalia FS+ST
parti di sistema interessate: SafetyNET p RTFN FS e SafetyNET p RTFN ST:
- Stato operativo con comunicazione esterna: grave anomalia FS+ST (questo stato operativo può verificarsi solo se la parte di sistema dispone di un canale di comunicazione di sicurezza; ad es. PROFIsafe della parte di sistema PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe)
parte di sistema interessata: parte di sistema per la comunicazione esterna (ad es. PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe).

Procedura con download del progetto diretto



[1]

In PAS4000 viene selezionato il download di progetto diretto.

[2]

PAS4000 verifica se tutti i dispositivi del progetto siano raggiungibili (ad es. i dispositivi sono azionati, i cavi di rete sono collegati ai dispositivi). Se non tutti i dispositivi del progetto sono raggiungibili, sussistono le seguenti possibilità:

- ▶ Interruzione del download del progetto diretto da parte dell'utente
Lo stato operativo attuale di tutti i dispositivi resta invariato.
- ▶ Proseguì download del progetto diretto
Per il download del progetto diretto vengono selezionati tutti i dispositivi raggiungibili. I dispositivi esclusi dal download vengono visualizzati in PAS4000.

[3]

PAS4000 verifica per ogni dispositivo se il progetto presente sia diverso da quello nuovo. In caso di un progetto non modificato, il dispositivo viene escluso dal download. I dispositivi con progetto non modificato vengono visualizzati in PAS4000. Lo stato operativo attuale di questi dispositivi resta invariato.

[4]

Le funzioni on-line (ad es. forzatura e visualizzazione delle variabili) vengono arrestate. Il dispositivo resta nello stato operativo attuale.

[5]

Il download dei progetti dei dispositivi viene eseguito per i dispositivi **interessati**:

- ▶ dispositivi esclusivi PSS 4000 (ad es. sistemi PSSu)
Se sul disco rimovibile di un dispositivo esclusivo PSS 4000 è presente un progetto dispositivo, questo viene cancellato dal disco rimovibile e nella memoria del dispositivo vengono cancellati i checksum FS del progetto del dispositivo e il nome del progetto. Infine, il nuovo progetto del dispositivo viene salvato sul disco rimovibile.
Se le modifiche on-line su un dispositivo esclusivo PSS 4000 sono attive, queste vengono disattivate mediante il download.
- ▶ dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000 (ad es. PC)
Se presente, per un dispositivo pronto al funzionamento con PSS 4000, prima il progetto del dispositivo viene cancellato dal relativo spazio di memoria e quindi il nuovo progetto del dispositivo viene salvato nello spazio di memoria.

[6]

Dopo un corretto download diretto del progetto, viene inserita una voce nel registro di diagnostica.

[7]

Dopo il corretto download di un progetto, la reazione successiva dipende dal tipo di dispositivo:

- ▶ dispositivi esclusivi PSS 4000 (ad es. sistemi PSSu)
Il dispositivo viene riavviato automaticamente.
- ▶ Dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000 (ad es. PC, PMI)
Il firmware PSS 4000 sul dispositivo viene riavviato automaticamente.

All'avvio di un dispositivo esclusivo PSS 4000 prestare attenzione a quanto segue:

- ▶ l'avvio ha l'effetto di un warm reset.
- ▶ I dispositivi esclusivi PSS 4000 arrestati manualmente con uno dei comandi di stop prima del download del progetto, non vengono avviati automaticamente. Per questi dispositivi è necessario eseguire un restart manuale.
- ▶ Se nel programma applicativo del vecchio progetto del dispositivo erano già presenti variabili in memoria ritentiva e/o variabili in memoria non ritentiva, il dispositivo si avvia con i seguenti valori:

Caso	Variabile con attributo RETAIN PERSISTENT	Variabile salvata in memoria non ritentiva [1]	Parametri applicazio- ne
La variabile è invariata e disponibile nel programma applicativo (anche assegnazione alle risorse, FQN e tipo di dati)	Valore sicuro	La variabile viene riportata al valore iniziale	per il valore configurato del parametro applicazione
Nuova variabile nel programma applicativo	La variabile viene riportata al valore iniziale		
La variabile non è più disponibile nel programma applicativo	Cancellazione della variabile		Il parametro applicazione viene cancellato

[1] Se una variabile è salvata in memoria non ritentiva, viene utilizzato come parametro applicazione il valore nella colonna della tabella "Parametri applicazione".

Avvertenza

Al download del progetto sui dispositivi, il contenuto di una variabile con attributo RETAIN PERSISTENT resta invariato se

- ▶ l'assegnazione alle risorse del modulo in cui la variabile viene utilizzata,
- ▶ FQN (nome completo nel campo nome di PSS 4000) della variabile e
- ▶ il tipo di dati

non hanno subito modifiche rispetto all'ultimo download.

[8]

In occasione del download di un progetto su un dispositivo PSS 4000 possono verificarsi diversi errori.

Esempi:

- ▶ interruzione da parte dell'utente
- ▶ Timeout
- ▶ Errori nel salvataggio del progetto del dispositivo

Effetto

Con dispositivi esclusivi PSS 4000, il progetto del dispositivo PSS 4000 viene cancellato dal disco rimovibile e il nome del progetto e il checksum FS del progetto dispositivo vengono cancellati dalla memoria del dispositivo. Con dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000, il progetto del dispositivo viene cancellato dal relativo campo di memoria. Viene inserita una voce nel registro di diagnostica.

Risoluzione

Esegui nuovamente il download del progetto

[9]

Lo stato operativo del dispositivo resta invariato fino all'avvio successivo. All'avvio successivo (ad es. in seguito ad un riavvio/comando di reboot), il dispositivo si avvia senza un progetto.

**IMPORTANTE****Garanzia della consistenza dei dati globali di un progetto dopo il download diretto del progetto**

Dopo il download di un progetto i dati su un dispositivo del progetto sono automaticamente consistenti; ovvero su un dispositivo i dati di un progetto del dispositivo sono sempre consistenti anche se il download del progetto è stato interrotto o non è riuscito.

Se il download di un progetto è stato eseguito correttamente ed è stato possibile raggiungere tutti i dispositivi del progetto, anche i progetti del dispositivo sono consistenti tra loro su tutti i dispositivi di un progetto PSS 4000.

Se il download del progetto è stato interrotto, non è riuscito o non è stato possibile raggiungere tutti i dispositivi del progetto, è compito dell'utente garantire che i progetti dispositivo di tutti i dispositivi siano consistenti tra loro.

Procedere come segue:

- Controllare se su tutti i dispositivi del progetto sia stato trasferito lo stesso stato del progetto.

Per ogni dispositivo del progetto visualizzare a tal fine nell'editor di rete on-line di PAS4000 le informazioni on-line. Controllare se le informazioni del progetto "Nome del progetto" e "Compilato" corrispondano in tutti i dispositivi del progetto.

- Se le informazioni del progetto dei dispositivi non corrispondono, eseguire nuovamente il download del progetto. Assicurarsi che tutti i dispositivi del progetto siano raggiungibili e quindi eseguire il download del progetto.

10.10.2 Download di progetto indiretto

Con il download di progetto indiretto, il progetto viene suddiviso in progetti del dispositivo. I progetti del dispositivo vengono memorizzati insieme ai dati di indirizzamento su schede SD o in una directory. Per concludere il download indiretto, l'utente deve trasmettere manualmente i progetti del dispositivo sui dispositivi, ad es. inserendo la scheda SD in un dispositivo oppure tramite la gestione consapevole dell'utente.

In tal modo i dati possono essere preparati per il funzionamento senza la necessità di un collegamento di PAS4000 ai dispositivi.



INFO

Per i PMI non è possibile applicare il download indiretto. I PMI possono ricevere il proprio progetto del dispositivo esclusivamente con un download diretto del progetto.

Esistono due possibilità:

► Esegui download di un progetto indiretto su schede SD

I progetti del dispositivo e i relativi dati di indirizzamento vengono salvati su schede SD che successivamente vengono inserite nei dispositivi per l'esecuzione del progetto. Le schede SD possono essere preparate per il funzionamento senza la necessità di un collegamento di PAS4000 ai dispositivi. Tale procedura risulta particolarmente utile per dispositivi esclusivi PSS 4000 (ad es. sistemi PSSu). È anche possibile creare schede SD per PC, tuttavia tali schede non possono essere utilizzate direttamente (i dati devono essere copiati manualmente dalla scheda SD sul PC).

► Esegui download di un progetto indiretto in una directory

Tutti i progetti dispositivo e i relativi dati di indirizzamento vengono memorizzati in una directory. La directory si può trovare su un drive locale, su un'unità di rete o su una memoria di massa, come ad es. una chiavetta USB. Da lì è possibile copiare i dati sulle schede SD che vengono inserite nei dispositivi per poter eseguire il progetto. I progetti del dispositivo di PC possono essere copiati sui PC.

Con l'azione "Download indiretto in una directory" è anche possibile creare una scheda SD su cui vengono memorizzati i progetti del dispositivo e i relativi dati di indirizzamento per tutti i dispositivi esclusivi PSS 4000 (ad es. sistemi PSSu) del progetto. Nel caso in cui per un determinato dispositivo sia richiesta una scheda SD, i dati corrispondenti presenti sulla scheda SD devono essere spostati e la scheda SD idonea è già presente.



IMPORTANTE

Garanzia della consistenza dei dati globali di un progetto dopo il download indiretto del progetto

Dopo il download indiretto di un progetto i dati su un dispositivo del progetto sono automaticamente consistenti; ovvero su un dispositivo i dati del progetto del dispositivo sono sempre consistenti anche se il rilevamento del progetto del dispositivo dalla scheda SD non è riuscito oppure i file sono stati danneggiati in fase di copia.

È compito dell'utente accertare che i progetti del dispositivo di tutti i dispositivi siano consistenti tra loro.

Procedere come segue:

- Controllare se su tutti i dispositivi del progetto sia stato trasferito lo stesso stato del progetto.
Per ogni dispositivo del progetto visualizzare a tal fine nell'editor di rete on-line di PAS4000 le informazioni on-line. Controllare se le informazioni del progetto "Nome del progetto" e "Compilato" corrispondano in tutti i dispositivi del progetto.
In alternativa a PAS4000 è possibile interrogare "Nome del progetto" e "Compilato" con il server OPC UA PSS 4000.
- Se le informazioni di progetto dei dispositivi non coincidono, eseguire nuovamente il download indiretto del progetto in PAS4000 e ridistribuire i progetti del dispositivo ai dispositivi.

10.11 Moduli FS sigillati

Un aiuto per la programmazione è rappresentato dai moduli sigillati. I moduli sigillati non possono essere modificati e quindi sono protetti contro manipolazioni.

I moduli FS sigillati elaborano funzioni rilevanti per la sicurezza richieste frequentemente (ad es. arresto di emergenza). Possono essere create dall'utente oppure possono essere utilizzate quelle prodotte da Pilz.

L'utilizzo di moduli FS sigillati certificati può velocizzare le procedure di certificazione dei progetti, in quanto anche nel caso di macchine da controllare questi moduli non necessitano di ulteriore verifica del programma applicativo contenuto. Esistono:

► moduli utente sigillati

Per i moduli utente sigillati è possibile salvare indicazioni supplementari. Tra queste, ad es.:

- la persona che ha eseguito la verifica del modulo sigillato
- il nome dell'azienda
- il nome dell'ente certificatore
- il numero di certificazione

► moduli sigillati Pilz

Pilz propone diversi moduli controllati e certificati da un ente di certificazione (ad es. BG, TÜV).

Utilizzare preferibilmente moduli certificati da un ente certificatore. Assicurarsi che le condizioni operative di questi moduli coincidano con le condizioni richieste dal programma applicativo.

11 Modalità di funzionamento

11.1 Comunicazione tra PAS4000 e dispositivi PSS 4000

Per poter eseguire azioni on-line il PC su cui è installato PAS4000 (PC PAS4000) deve essere collegato alla rete in cui si trovano i dispositivi PSS 4000 del progetto (dispositivi esclusivi PSS 4000 come i sistemi PSSu e/o dispositivi pronti per il funzionamento con PSS 4000).

Ulteriori informazioni sono riportate nella guida on-line di PAS4000.

11.1.1 Stabilire un collegamento punto-punto

In caso di collegamento punto-punto PAS4000 può accedere sia ad un singolo dispositivo esclusivo PSS 4000/dispositivo pronto per il funzionamento con PSS 4000, sia a tutti i dispositivi esclusivi PSS 4000/dispositivi pronti per il funzionamento con PSS 4000 che si trovano nella rete.

Principio

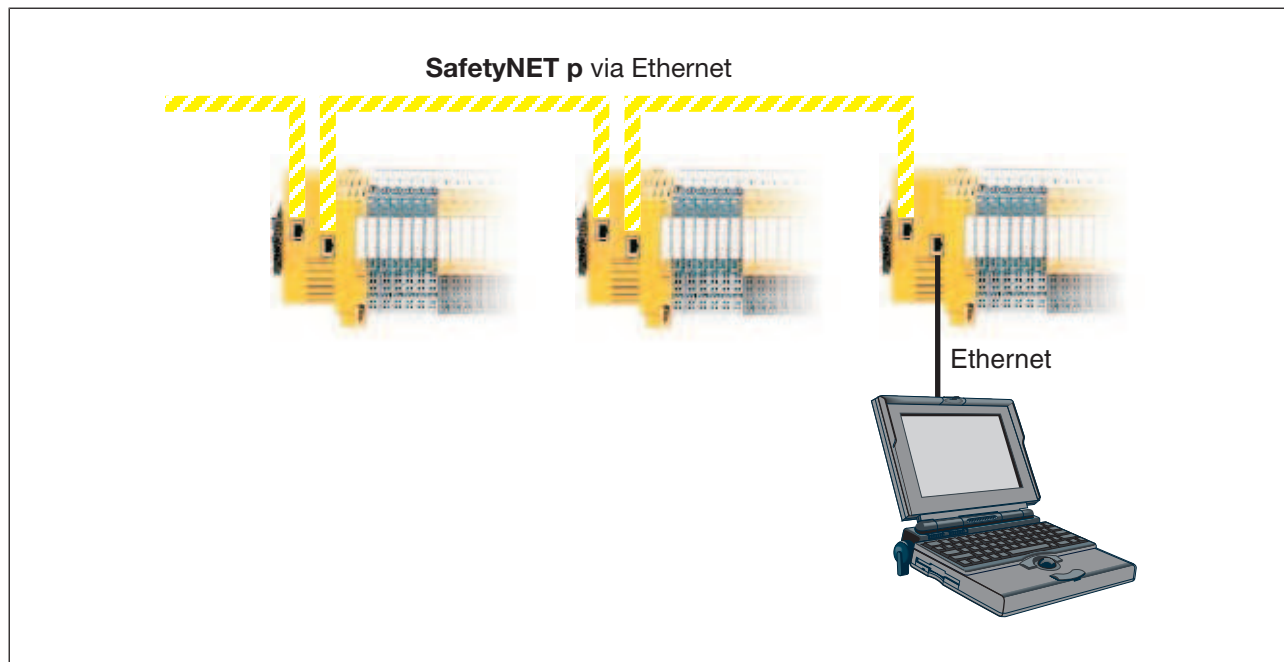


Fig.: Principio di un collegamento punto-punto con PAS4000

Rispettare le indicazioni relative alle [Reti senza router](#) [📖 112].

11.1.2 Stabilire un collegamento remoto

In caso di collegamento remoto PAS4000 può accedere sia ad un singolo dispositivo esclusivo PSS 4000/dispositivo pronto per il funzionamento con PSS 4000, sia a tutti i dispositivi esclusivi PSS 4000/dispositivi pronti per il funzionamento con PSS 4000 che si trovano nella rete.



IMPORTANTE

Pericolo per la sicurezza dei dati

Durante la comunicazione tramite collegamenti remoti (ad es. per scopi di diagnostica) prestare attenzione alle particolarità relative alla sicurezza dei dati (v. "Manuale della sicurezza di PSS 4000").

Principio

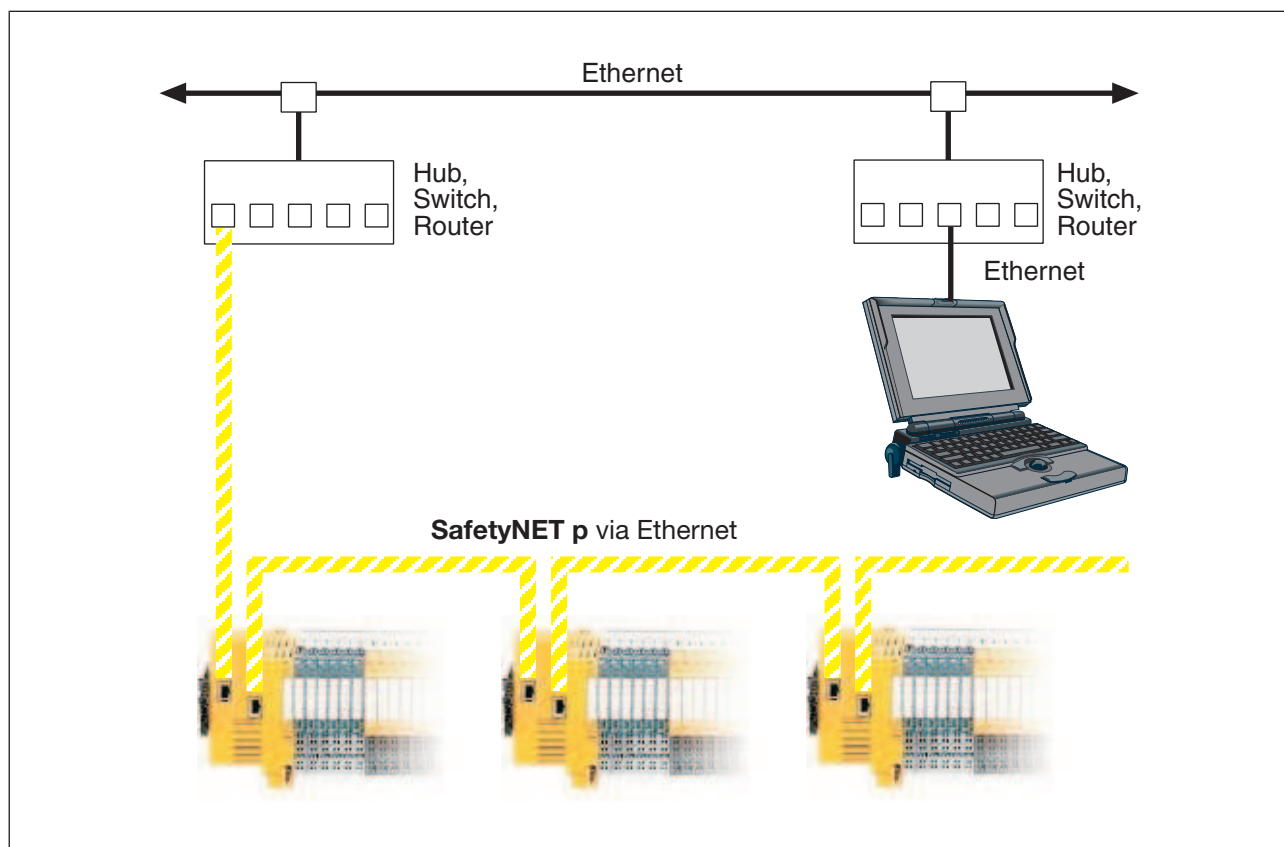


Fig.: Principio di un collegamento remoto con PAS4000

Con l'utilizzo di router prestare attenzione alle restrizioni correlate (v. [Rete con router](#) [114]).

11.2 Stati operativi e cambio dello stato operativo di un sistema PSSu

Esistono stati operativi e cambi di stato operativo che hanno effetto su tutte le parti di un sistema PSSu e altri che hanno effetto solo su una parte di sistema. In un sistema PSSu possono essere presenti tutti o solo un sottinsieme delle parti di sistema (v. [Parti del sistema](#) [📖 20]):

La descrizione seguente prende in esame unicamente gli stati operativi che hanno effetto su tutte le parti di un sistema PSSu.

Il diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo di un sistema PSSu" (v. [Diagramma di flusso](#) [📖 334]) fornisce una panoramica degli stati operativi (in grigio):

- ▶ i numeri tra parentesi quadre indicano i diversi cambi di stato operativo.
- ▶ Le etichette con i numeri romani I e II rappresentano punti di collegamento a cui rimandano altri diagrammi.
- ▶ Le etichette con i numeri romani III, IV, V a/b, VI a/b e VII rimandano a diagrammi con stati operativi e cambi di stato operativo di parti di sistema.

Nella descrizione seguente si parte dal presupposto che nel sistema PSSu si trovi un progetto del dispositivo valido.



INFO

In linea di principio, un dispositivo PSS67 è un sistema PSSu con struttura compatta per applicazioni con grado di protezione IP67. Gli stati operativi descritti di seguito e il cambio di stato operativo si applicano quindi anche per i dispositivi PSS67.

11.2.1 Diagramma di flusso

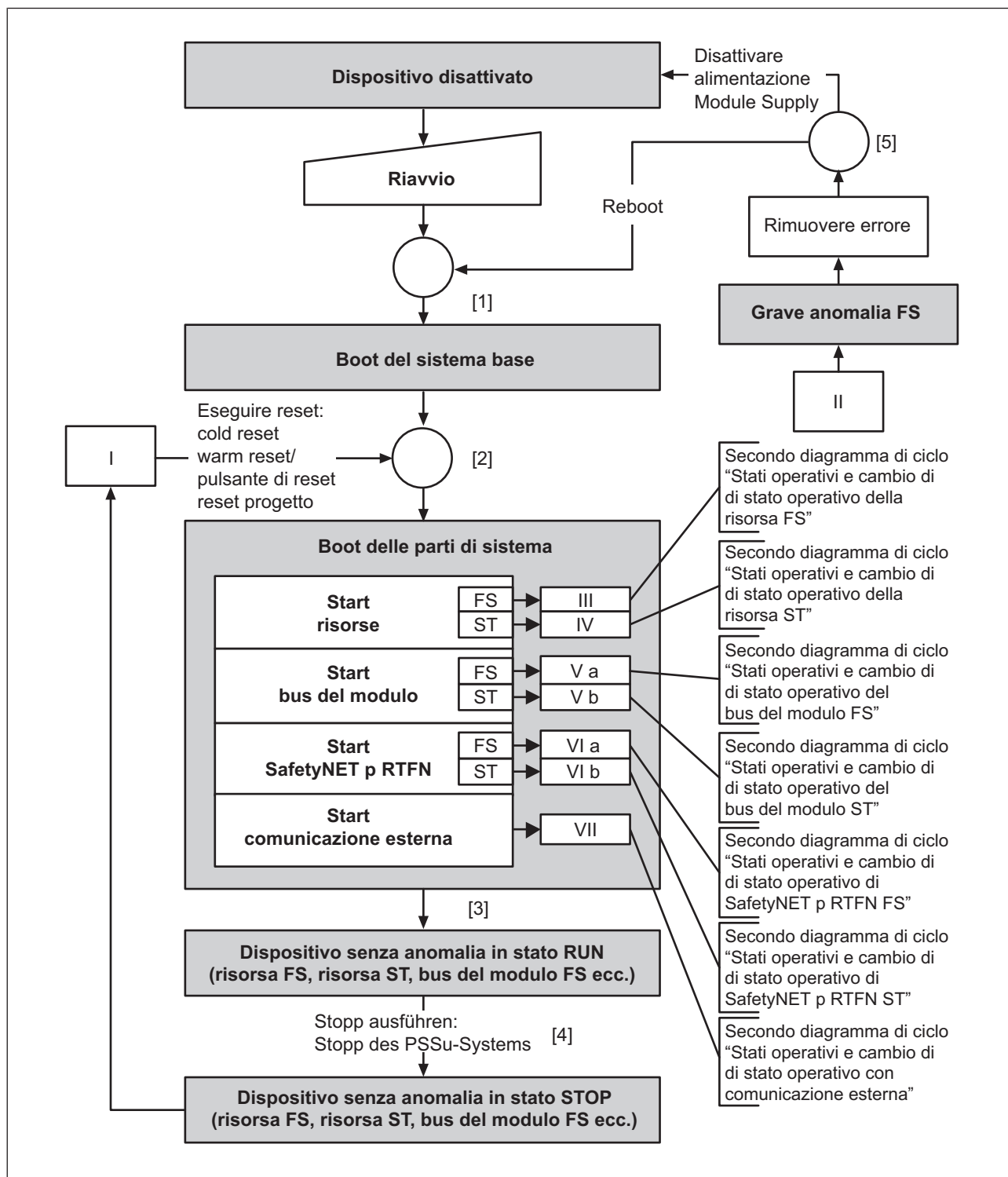


Fig.: Stati operativi e cambio dello stato operativo di un sistema PSSu

11.2.2 Stati operativi del sistema PSSu

Un sistema PSSu può assumere i seguenti stati operativi (v. [Diagramma di flusso](#)  334):

- ▶ Stato operativo "Dispositivo disattivato"
- ▶ Stato operativo "Boot del sistema base"
- ▶ Stato operativo "Boot delle parti di sistema"
- ▶ Stato operativo "Dispositivo senza anomalia in stato RUN"
- ▶ Stato operativo "Dispositivo senza anomalia in stato di STOP"
- ▶ Stato operativo "Grave anomalia FS"



INFO

La descrizione di ciascuno stato operativo contiene tra l'altro un elenco di opzioni grazie a cui è possibile eseguire un cambio di stato operativo. Queste opzioni sono descritte separatamente (v. [Opzioni di reset, restart, start e stop](#)  427).

11.2.2.1 Stato operativo "Dispositivo disattivato"

"Dispositivo disattivato" è lo stato in cui il sistema PSSu è privo di tensione. Attivando la tensione di alimentazione per Module Supply (riavvio), lo stato operativo del sistema PSSu passa a "Boot del sistema base".

11.2.2.2 Stato operativo "Boot del sistema base"

Vengono eseguiti diversi test di avvio (ad es. test della memoria). Eventuali errori durante il boot impediscono l'avvio del sistema PSSu. Il LED "DIAG" sul modulo principale del sistema PSSu lampeggia con luce rossa.

Risoluzione

- ▶ Controllare i dati tecnici (ad es. alimentazione di Module Supply, temperatura ambiente)
- ▶ Eventualmente sostituire il dispositivo

11.2.2.3 Stato operativo "Boot delle parti di sistema"

"Boot delle parti di sistema" è la fase

- ▶ dopo il boot del sistema base fino allo stato RUN di tutte le parti di un sistema PSSu oppure
- ▶ tra l'attivazione di un comando di reset (cold reset, pulsante di reset/warm reset) e nuovamente la presenza dello stato RUN di tutte le parti di un sistema PSSu oppure
- ▶ dopo il boot del sistema base o l'attivazione di un comando di reset fino allo stato di anomalia di una parte del sistema

Gli stati di anomalia sono descritti nelle relative parti di sistema.

Fase di test

Il boot effettivo delle parti del sistema è preceduto da una fase di test. In questa fase di test viene eseguito l'autotest dell'hardware e viene verificato il firmware dei dispositivi. Se in tale contesto viene riconosciuto un errore o il firmware dei dispositivi è danneggiato, il sistema operativo arresta l'operazione di boot.

Nei casi citati, il LED di stato "DIAG" lampeggia con una luce rossa, la diagnostica non è disponibile, il tasto di reset è senza funzione e vengono impediti tutte le azioni online. Questo stato può essere abbandonato solo disattivando l'alimentazione (riavvio del dispositivo).

Se i diversi autotest sono stati eseguiti senza errori, viene controllata la coerenza della scheda SD. Se sulla scheda SD il journal del Journaling file system non può essere eseguito, il boot successivo delle parti del sistema viene eseguito senza scheda SD (vedi [1] nel diagramma di flusso successivo). Ulteriori informazioni sono disponibili in [Journaling file system](#) [📖 481] e [Integrazione scheda SD](#) [📖 481].

Se durante la fase di test viene premuto il pulsante di reset, l'operazione di boot si arresta dopo i test e i controlli. Il dispositivo passa in una modalità Recovery. Ulteriori informazioni sono disponibili in [Modalità Recovery](#) [📖 451].

Avvio dell'effettivo "Boot delle parti del sistema"

La scheda SD viene utilizzata per determinare con quali dati di indirizzamento e quale progetto dispositivo viene eseguito il boot delle parti del sistema.

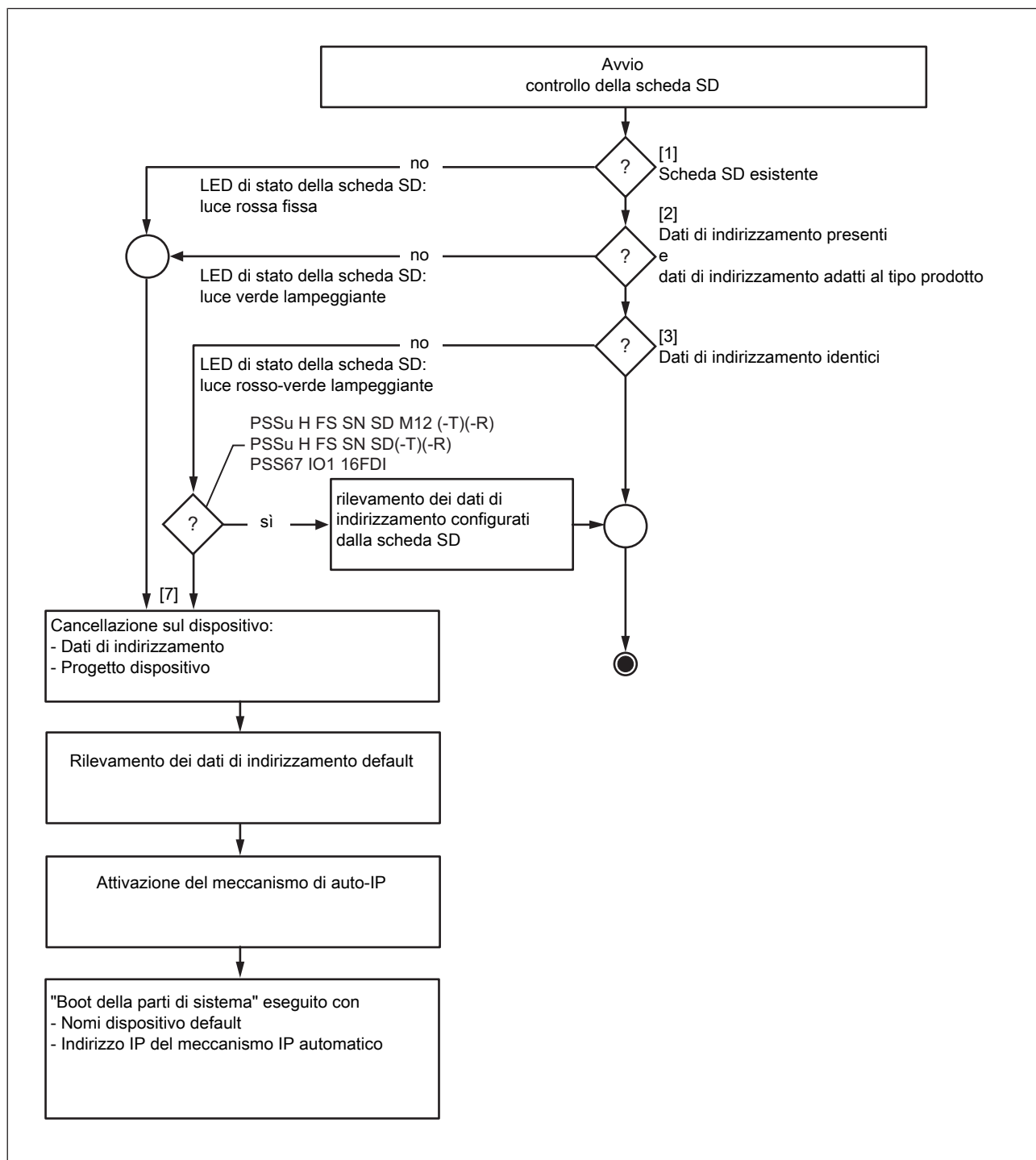


Fig.: Diagramma di flusso per la verifica della scheda SD (Parte 1)

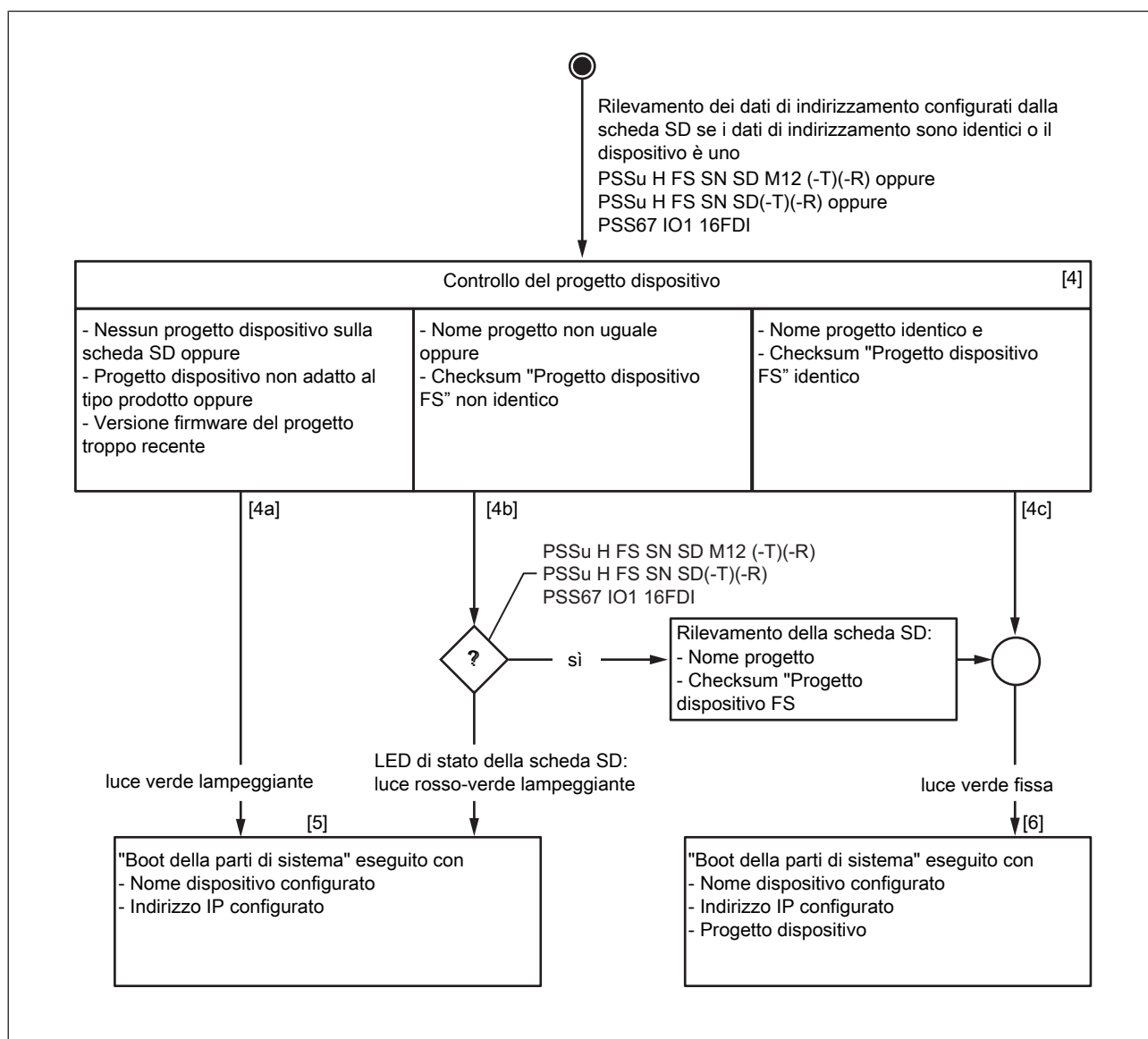


Fig.: Diagramma di flusso per la verifica della scheda SD (Parte 2)

[1]

Come prima cosa si verifica che la scheda SD del dispositivo sia accessibile, ovvero si verifica che la scheda SD

- ▶ sia inserita
- ▶ sia integra
- ▶ non sia vuota

Se la scheda SD non è accessibile, il dispositivo si avvia senza progetto del dispositivo e con i dati relativi all'indirizzamento predefiniti (vedi [7]).

[2]

Si verifica se la scheda SD contenga dati relativi all'indirizzamento (vedi [Dati relativi alla denominazione](#) [309]) e se tali dati sulla scheda SD siano adeguati al tipo di prodotto del dispositivo.

Se la scheda SD non presenta dati relativi all'indirizzamento oppure se questi non coincidono con il tipo di prodotto del dispositivo, il dispositivo si avvia senza progetto dispositivo e con i dati relativi all'indirizzamento predefiniti (vedi [7]).

[3]

Si verifica che i dati relativi all'indirizzamento sul dispositivo coincidano con quelli sulla scheda SD. Si distinguono i seguenti casi:

- ▶ dati relativi all'indirizzamento identici:
si procede con la verifica del progetto del dispositivo (vedi [4]).
- ▶ dati relativi all'indirizzamento non identici in uno dei seguenti dispositivi:
 - PSSu H FS SN SD(-T)(-R)
 - PSSu H FS SN SD M12 (-T)(-R)
 - PSS67 IO1 16FDI

I dati relativi all'indirizzamento nel dispositivo vengono cancellati e il dispositivo rileva quelli presenti sulla scheda SD. si procede con la verifica del progetto del dispositivo (vedi [4]).

- ▶ dati relativi all'indirizzamento non identici in tutti gli altri dispositivi:
il dispositivo si avvia senza progetto del dispositivo e con i dati relativi all'indirizzamento predefiniti (vedi [7]).

[4]

Vengono eseguiti diversi controlli relativi al progetto del dispositivo. La fase successiva dipende dal risultato della verifica:

- ▶ come da procedura [4a] se è soddisfatta almeno una delle seguenti condizioni:
 - sulla scheda SD non è presente alcun progetto del dispositivo;
questo può avvenire ad es. durante l'indirizzamento del dispositivo.
 - il progetto del dispositivo sulla scheda SD non è adeguato al tipo di prodotto del dispositivo;
questo può avvenire ad es. quando la scheda SD è stata sostituita.
 - per il progetto del dispositivo sulla scheda SD il dispositivo necessita di una versione firmware superiore

In questi casi il dispositivo si avvia con i dati relativi all'indirizzamento configurati dall'utente (nome del dispositivo, indirizzo IP) ma senza un progetto del dispositivo (vedi [5]). Affinché il dispositivo possa ricevere un progetto, è necessario eseguire o un download diretto del progetto (vedi [Download di progetto diretto](#) [📖 321]) oppure una "Gestione consapevole dell'utente per l'acquisizione dei dati relativi alla denominazione e/o del progetto del dispositivo" (vedi [Gestione consapevole dell'utente](#) [📖 446]).

- ▶ come da procedura [4b] se è soddisfatta almeno una delle seguenti condizioni:
 - il nome del progetto nel dispositivo non è identico a quello sulla scheda SD;
questo può avvenire ad es. quando la scheda SD è stata sostituita.
 - Per il dispositivo **non** si tratta di PSSu H FS SN SD(-T)(-R), PSSu H FS SN SD M12 (-T)(-R) o PSS67 IO1 16FDI e il checksum "Progetto dispositivo FS" sul dispositivo non è identico al checksum "Progetto dispositivo FS" sulla scheda SD;
questo caso può ad esempio verificarsi se è stata sostituita la scheda SD.

Il dispositivo si avvia con i dati relativi all'indirizzamento configurati dall'utente (nome del dispositivo, indirizzo IP) ma senza un progetto del dispositivo (vedi [5]). Affinché il dispositivo possa ricevere un progetto, è necessario eseguire o un download diretto del progetto

to (vedi [Download di progetto diretto](#) [321]) oppure una "Gestione consapevole dell'utente per l'acquisizione dei dati relativi alla denominazione e/o del progetto del dispositivo" (vedi [Gestione consapevole dell'utente](#) [446]).

Un PSSu H FS SN SD(-T)(-R), PSSu H FS SN SD M12 (-T)(-R) o PSS67 IO1 16FDI cancella il nome del progetto e il checksum "Progetto del dispositivo FS" dalla memoria del dispositivo e rileva il nome del progetto e il checksum "Progetto del dispositivo FS" della scheda SD. Il dispositivo si avvia con i dati relativi all'indirizzamento configurati dall'utente (nome del dispositivo, indirizzo IP) e con il progetto del dispositivo della scheda SD (vedi [6]).

- come da procedura [4c] se vengono soddisfatte le seguenti condizioni:

Il nome del progetto e il checksum "Progetto del dispositivo FS" sulla scheda SD e nel dispositivo sono identici.

Questa fase procedurale corrisponde al cosiddetto "stato corretto" di un dispositivo, ovvero il dispositivo soddisfa tutti i requisiti necessari per un funzionamento senza problemi.

Tra i requisiti ricordiamo ad es.:

- La scheda SD è accessibile
- I dati di indirizzamento del progetto e il progetto del dispositivo sono stati rilevati correttamente dalla scheda SD nel dispositivo
- La scheda SD non è stata sostituita in modo improprio

Il dispositivo si avvia con i dati relativi all'indirizzamento configurati dall'utente (nome del dispositivo, indirizzo IP) e con il progetto del dispositivo della scheda SD (vedi [6]).



INFO

Durante il boot tutti i dati e le directory non rilevanti vengono cancellati dalla scheda SD, ovvero:

- vengono cancellati dalla scheda SD i dati e le directory esterni al sistema salvati dall'utente al di fuori della directory /userfiles.
- Sulla scheda SD restano, oltre alle directory richieste da funzioni del firmware PSS 4000, le seguenti directory e i seguenti file:
 - Directory/userfiles
 - Directory CM Stick
 - File "journal.jnl" nella directory radice della scheda SD
- Considerare che sulla scheda SD restano esclusivamente le directory di funzioni note al firmware PSS 4000 del dispositivo.
Se per un dispositivo viene ad esempio utilizzata la scheda SD di un dispositivo con versione firmware successiva, vengono cancellate le directory di tutte le funzioni che sono disponibili esclusivamente sul dispositivo con la versione firmware superiore.

[7]

Si segue la procedura [7] nei seguenti casi:

- nel dispositivo non è inserita alcuna scheda SD, oppure questa è vuota, incoerente o guasta.

- ▶ la scheda SD non contiene alcun dato relativo all'indirizzamento oppure i dati di indirizzamento sulla scheda SD non sono adeguati al tipo di dispositivo. Questo può avvenire ad es. se viene utilizzata una scheda SD non adeguata oppure la scheda SD di un dispositivo con tipo di prodotto diverso.
- ▶ Per il dispositivo **non** si tratta di PSSu H FS SN SD(-T)(-R), PSSu H FS SN SD M12 (-T)(-R) o PSS67 IO1 16FDI e i dati di indirizzamento sulla scheda SD non sono identici a quelli del dispositivo. Questo può avvenire ad es. se in caso di nuovo indirizzamento del dispositivo i dati relativi di indirizzamento sono stati modificati.

La procedura [7] prevede l'esecuzione delle seguenti azioni:

- ▶ i dati relativi all'indirizzamento vengono cancellati dal dispositivo.
- ▶ il nome del progetto e il checksum "Progetto del dispositivo FS" vengono cancellati dal dispositivo.
- ▶ il dispositivo attiva i dati relativi all'indirizzamento predefiniti.
- ▶ il dispositivo attiva il proprio meccanismo di auto-IP.
- ▶ viene eseguito lo stato operativo "Boot delle parti di sistema". il dispositivo utilizza
 - il nome del dispositivo predefinito
 - l'indirizzo IP assegnato mediante meccanismo di auto-IP

Reazione durante il "Boot delle parti di sistema":

- ▶ se durante il boot non viene rilevato alcun errore, tutte le parti di sistema vengono avviate. Gli start vengono eseguiti parallelamente (vedi [Etichette da III a VI nel diagramma di flusso \[334\]](#)).
 - ▶ Se durante il boot viene rilevato un errore, la parte di sistema interessata passa ad uno degli stati di anomalia. Tutte le parti di sistema non interessate continuano ad eseguire il boot e passano in stato RUN (vedi [Etichette da III a VII nel diagramma di flusso \[334\]](#)).
 - ▶ Il boot termina quando
 - tutte le parti di sistema hanno caricato correttamente la propria configurazione (passaggio del LED "DIAG" da "luce verde lampeggiante" a "luce verde fissa")
 - una parte di sistema segnala un errore (passaggio del LED "DIAG" da "luce verde lampeggiante" a "luce arancione fissa", "luce rossa fissa" o "luce rossa lampeggiante") e passa ad uno degli stati di anomalia.

Le parti di sistema non interessate in questo caso hanno comunque caricato correttamente la propria configurazione.
 - ▶ LED di stato
- I LED di stato del modulo principale forniscono informazioni relative allo stato delle parti di sistema.

11.2.2.4 Stato operativo "Dispositivo senza anomalia in stato RUN"

Lo stato operativo è contrassegnato dal fatto che tutte le parti di sistema si trovano in stato RUN e funzionano correttamente (v. [Etichette da III a VII nel diagramma di flusso](#)  334).

► LED di stato

I LED di stato del modulo principale forniscono informazioni relative allo stato delle parti di sistema.

11.2.2.5 Stato operativo "Dispositivo senza anomalia in stato di STOP"

Lo stato operativo viene raggiunto attivando uno stop esplicito tramite PAS4000 (stop del sistema PSSu).

Effetti

- ▶ Le parti di sistema chiudono tutte le azioni in essere. Il funzionamento viene arrestato. Tutte le parti di sistema si trovano in stato di STOP. La reazione durante lo stato di stop è descritto separatamente (v. [Comandi di stop – Reazione durante lo stato di stop](#)  439).

- ▶ LED di stato

I LED di stato del modulo principale forniscono informazioni relative allo stato delle parti di sistema.

Risoluzione

Per l'avvio del sistema PSSu sono disponibili i seguenti comandi:

- ▶ warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- ▶ cold reset (PAS4000)
- ▶ avvia progetto (PAS4000)

11.2.2.6 Stato operativo "Grave anomalia FS"

In caso di errore che porta allo stato operativo "Grave anomalia FS", le parti interessate del sistema PSSu vengono terminate in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito.

Possibili cause

- ▶ Errori di plausibilità
ad es. irregolarità tra i microprocessori (risultati di calcolo diversi)
- ▶ Errori di memoria
- ▶ carico di rete troppo elevato, causato da dispositivi che generano un elevato carico di rete in maniera permanente o sporadica
ad es. stampanti, videocamere, dispositivi che generano frequentemente telegrammi broadcast o multicast

Conseguenze

- ▶ In caso di errore grave in una parte del sistema rilevante per la sicurezza, tutte le altre parti del sistema rilevanti per la sicurezza vengono arrestate e/o commutate in stato sicuro:
 - la risorsa FS si trova in stato di STOP e i task della risorsa FS non vengono più eseguiti.
 - Tutte le uscite FS hardware vengono commutate in stato sicuro.
 - La comunicazione dei dati di processo FS via SafetyNET p viene arrestata.
- ▶ Per i dati di processo i cui valori vengono determinati tramite la risorsa FS e a cui si accede mediante altre risorse, si utilizzano valori sostitutivi con bit validi = FALSE.
- ▶ Per la gestione di variabili (variabili non ritentive, variabili ritentive) i cui valori vengono determinati tramite la risorsa FS, v. guida on-line di PAS4000
- ▶ Questo non riguarda le uscite ST hardware
- ▶ LED di stato del modulo principale
Il LED "FS RUN" è spento, il LED "FS SNp" è acceso, luce rossa, il LED "MBUS" lampeggia, luce rossa.

Risoluzione

1. Diagnostica
Leggere l'elenco di diagnostica del progetto e/o il registro di diagnostica ad es. con PAS4000
2. Eliminazione dell'errore
3. Eseguire un riavvio/un reboot



IMPORTANTE

Nessuna esecuzione di comandi nello stato operativo "Anomalia FS grave"

Se un dispositivo PSS 4000 si trova nello stato operativo "Anomalia FS grave" e PAS4000 invia uno dei seguenti comandi, il dispositivo PSS 4000 non esegue il comando.

Comandi interessati:

- Download di progetto diretto
- Reset al default
- Cold/warm reset
- Cold/warm restart
- Uno dei comandi di arresto

Il dispositivo PSS 4000 invia, in questi casi, un messaggio di errore a PAS4000.

11.2.3 Cambio dello stato operativo di un sistema PSSu

La descrizione del cambio di stato operativo si riferisce al diagramma "Stati operativi e cambio di stato operativo di un sistema PSSu" (v. [Diagramma di flusso \[334\]](#)).

[1] Camcio di stato operativo dopo un riavvio/un comando di reboot

Dopo l'inserzione di Module Supply di un sistema PSSu (riavvio) o dopo un comando di reboot (PAS4000) il sistema PSSu passa allo stato "Boot del sistema base", esegue diversi test di avvio e passa quindi allo stato "Boot delle parti di sistema".

Di base durante uno stato a scelta di un sistema PSSu è possibile forzare un cambio di stato operativo secondo "Boot del sistema base" tramite un riavvio/un comando di reboot (v. [Etichetta II nel diagramma di flusso \[334\]](#)). Per motivi di disponibilità si consiglia di forzare questo cambio di stato solo se effettivamente necessario, ad es. in seguito alla rimozione di un errore che ha provocato un'anomalia grave.

[2] Cambio di stato operativo dopo un reset

Un reset (cold reset, pulsante di reset/warm reset o reset del progetto) può essere eseguito durante uno stato a scelta di un sistema PSSu (v. [Etichetta I nel diagramma di flusso \[334\]](#)). L'effetto (ad es. la gestione delle variabili) dipende dal tipo di reset utilizzato. Dopo un reset il sistema PSSu passa allo stato "Boot delle parti di sistema".

Per motivi di disponibilità si consiglia di eseguire un reset solo se effettivamente necessario.

Gli effetti del reset sono descritti separatamente (v. [Comandi di reset \[434\]](#)).

[3] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" allo stato "Dispositivo senza anomalia in stato RUN"

Questo cambio di stato operativo ha luogo non appena tutte le parti del sistema PSSu si trovano in stato RUN e funzionano correttamente.

Effetti

- ▶ Il timer in millisecondi viene avviato.
- ▶ Il contenuto delle variabili ritentive e non ritentive è documentato in "Opzioni di reset, restart, start e stop" (v. [Effetti sulle variabili locali e sulle variabili globali delle risorse \[429\]](#)).
- ▶ Nella PAE/PAA tutti i valori vengono impostati a zero.
Può tuttavia accadere che il bus del modulo sia già stato avviato prima della risorsa FS e/ o della risorsa ST. In questo caso la PAE può contenere i valori di ingresso attuali.
- ▶ Viene aggiunta una voce nell'elenco di diagnostica.

[4] Passaggio dallo stato "Dispositivo senza anomalia in RUN" allo stato "Dispositivo senza anomalia in stato di STOP"

Questo cambio di stato operativo deve essere eseguito in maniera esplicita tramite PAS4000 (ad es. stop del sistema PSSu).

Gli effetti dell'arresto sono descritti separatamente (v. [Comandi di stop \[439\]](#)).

[5] Passaggio dallo stato "Grave anomalia FS" allo stato "Boot delle parti di sistema"

Dopo aver rimosso l'errore è possibile avviare il sistema PSSu solo mediante un riavvio/un comando di reboot. Tramite il riavvio/comando di reboot il sistema PSSu dopo il "Boot del sistema base" esegue i test di avvio e infine esegue l'intera procedura di boot dello stato "Boot delle parti di sistema".

11.3 Stati operativi e cambi di stato operativo della risorsa FS

La seguente descrizione riguarda esclusivamente gli stati operativi della risorsa FS e, dove necessario, rimanda agli stati operativi del sistema PSSu.

Il diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo della risorsa FS" (v. [Diagramma di flusso \[📖 350\]](#)) fornisce una panoramica degli stati operativi (in grigio):

- ▶ i numeri tra parentesi quadre indicano i diversi cambi di stato operativo.
- ▶ Le etichette con i numeri romani I e II rimandano al diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo del sistema PSSu" (v. [Diagramma di flusso \[📖 350\]](#)), poiché gli effetti riguardano l'intero sistema PSSu e non solo la risorsa FS.
- ▶ L'etichetta con il numero romano III rimanda al diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo del sistema PSSu" (v. [Diagramma di flusso \[📖 334\]](#)), poiché la risorsa FS viene avviata tramite il boot delle parti di un sistema PSSu.

11.3.1 Diagramma di flusso

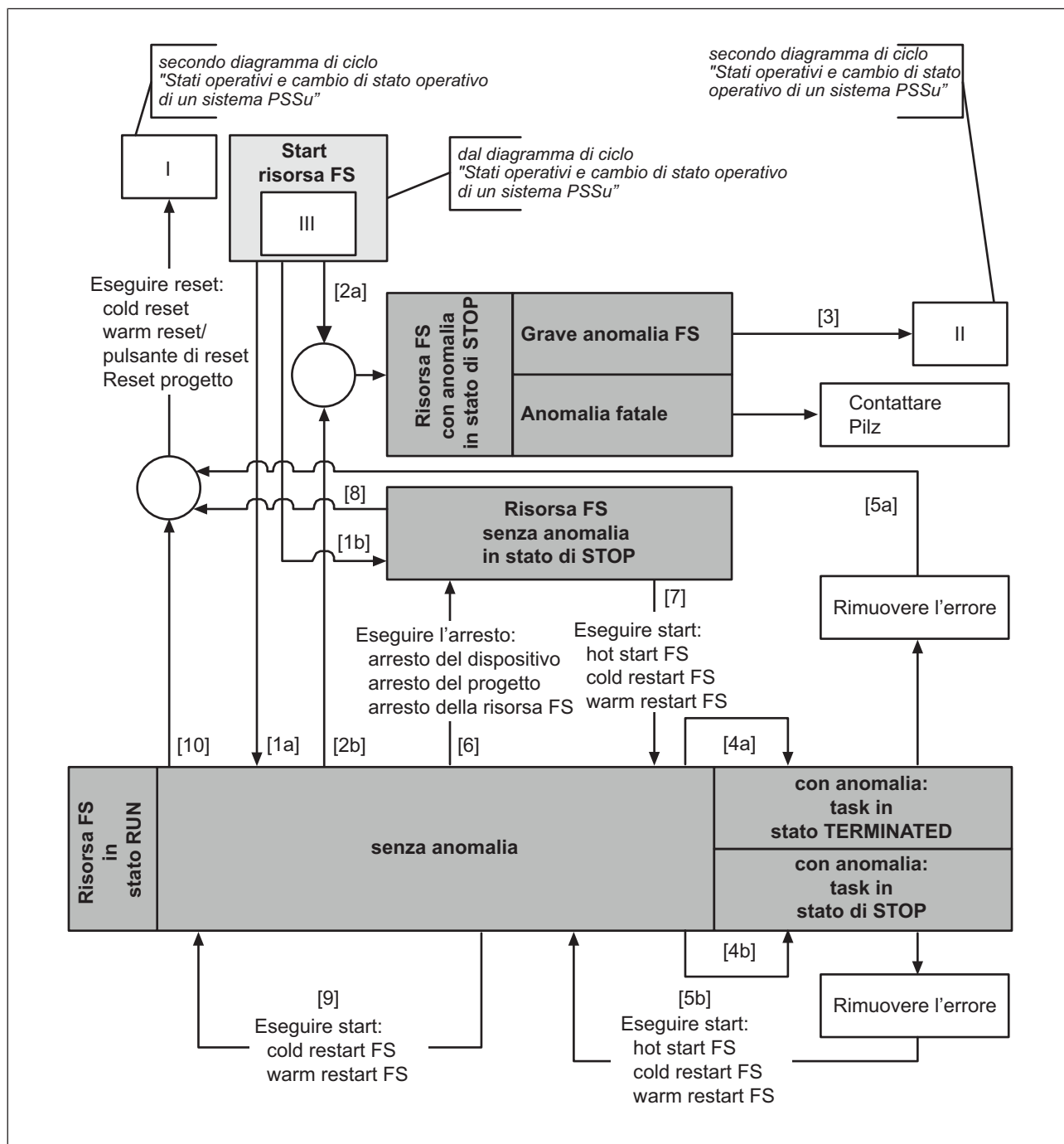


Fig.: Stati operativi e cambi di stato operativo della risorsa FS

11.3.2 Stati operativi della risorsa FS

Nella descrizione dei diversi stati operativi si parte dal presupposto che nel sistema PSSu si trovi un progetto del dispositivo valido.

La risorsa FS può assumere i seguenti stati operativi (v. [Diagramma di flusso](#)  350]):

- ▶ Stato operativo "Risorsa FS in stato RUN":
 - Risorsa FS senza anomalia in stato RUN
 - Risorsa FS con anomalia in stato RUN: task in stato TERMINATED
 - Risorsa FS con anomalia in stato RUN: task in stato di STOP
- ▶ Stato operativo "Risorsa FS senza anomalia in stato di STOP"
- ▶ Stati operativi "Risorsa FS senza anomalia in stato di STOP":
 - Anomalia fatale
 - grave errore FS



INFO

Le descrizioni dei diversi stati operativi contengono tra l'altro un elenco di opzioni grazie a cui è possibile eseguire un cambio di stato operativo. Queste opzioni sono descritte separatamente (v. [Opzioni di reset, restart, start e stop](#)  427]).

11.3.2.1 Risorsa FS senza anomalia in stato RUN

Lo stato operativo viene raggiunto grazie alle seguenti opzioni:

- ▶ dopo una procedura di boot eseguita correttamente azionata mediante
 - riavvio del sistema PSSu o comando di reboot per il sistema PSSu tramite PAS4000
 - azionamento del pulsante di reset del sistema PSSu
 - esecuzione di un reset tramite PAS4000
(cold reset, warm reset, reset del progetto)
- ▶ dopo uno start o un restart tramite PAS4000
(cold restart FS, warm restart FS, hot start FS)

Effetti

- ▶ Nello stato operativo "Risorsa FS senza anomalia in stato RUN" i task della risorsa FS vengono eseguiti correttamente.
- ▶ LED di stato del modulo principale
Il LED "FS RUN" è acceso, luce verde.

11.3.2.2 Risorsa FS senza anomalia in stato di STOP

Lo stato operativo viene raggiunto dopo l'esecuzione di uno stop tramite PAS4000 (arresto del sistema PSSu, arresto della risorsa FS, arresto del progetto).

Effetti

- ▶ La reazione degli ingressi e delle uscite hardware, dei dati di processo e delle parti di sistema durante lo stato di STOP di una risorsa è descritto separatamente (v. [Comandi di stop – Reazione durante lo stato di stop](#)  439).
- ▶ Gli effetti sulle variabili locali e sulle variabili globali delle risorse sono descritti separatamente (v. [Effetti sulle variabili locali e sulle variabili globali delle risorse](#)  429).
- ▶ LED di stato del modulo principale
Il LED "FS RUN" è spento.

Risoluzione

- ▶ (Re)start della risorsa FS:
 - hot start FS (PAS4000)
 - cold restart FS (PAS4000)
 - warm restart FS (PAS4000)
- ▶ Reset del sistema PSSu:
 - warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
 - cold reset (PAS4000)
- ▶ reset del progetto
 - warm reset del progetto (PAS4000)
 - cold reset del progetto (PAS4000)

11.3.2.3 Risorsa FS con anomalia in stato RUN: task in stato TERMINATED

In caso di errore che porta a questo stato operativo, il task interessato viene terminato in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito.

Possibili cause

(v. anche IEC 61131-3, tabella E1)

- ▶ Errore del tempo di esecuzione
ad es. errore di timeout, in quanto il tempo di esecuzione è stato superato

Effetti

- ▶ Il task interessato della risorsa FS non viene più eseguito, tutti gli altri task della risorsa FS continuano ad essere eseguiti.
- ▶ La risorsa FS si trova nuovamente in stato RUN
- ▶ Per tutte le variabili O-PI che vengono dichiarate variabili locali o vengono referenziate come VAR_EXTERNAL nelle POU del task arrestato, vale quanto segue:
nelle destinazioni dei dati correlate I/O (ad es. variabili I-PI, uscite hardware) vengono utilizzati i valori sostitutivi e bit validi = FALSE.
- ▶ Per tutte le variabili O-PI che vengono aggiunte come punti O-PI o che vengono referenziate come VAR_EXTERNAL nei moduli multipli, vale quanto segue:
nelle destinazioni dei dati correlate I/O (ad es. variabili I-PI, uscite hardware) vengono utilizzati i valori sostitutivi e bit validi = FALSE.
- ▶ Per le variabili globali delle risorse (non variabili O-PI) che vengono referenziate tramite VAR_EXTERNAL nei moduli del task terminato, vale quanto segue:
ad esse vengono assegnati gli ultimi valori validi salvati e non vengono riportate ai valori iniziali.
- ▶ Se le variabili globali delle risorse vengono referenziate tramite VAR_EXTERNAL nei moduli di un task non terminato, in quel caso il valore può essere sovrascritto. In seguito a questa operazione, le variabili globali delle risorse O-PI vengono contrassegnate nuovamente come valide.
- ▶ Per la gestione di variabili (variabili non ritentive, variabili ritentive), v. guida on-line di PAS4000
- ▶ LED di stato del modulo principale
Il LED "FS RUN" lampeggia, luce verde

Risoluzione

1. Diagnostica
Leggere l'elenco di diagnostica e/o il registro di diagnostica ad es. con PAS4000
2. Rimuovere l'errore
3. Esegui reset:
utilizzare le funzioni di warm reset o cold reset

11.3.2.4 **Risorsa FS con anomalia in stato RUN: task in stato di STOP**

In caso di errore che porta a questo stato operativo, il task interessato viene terminato in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito.

Possibili cause

(v. anche IEC 61131-3, tabella E1)

- ▶ Errori di ciclo
ad es. il valore di una variabile supera il campo predefinito, il risultato numerico di una funzione supera il campo valori di un tipo di dati, divisione per 0

Effetti

- ▶ Il task interessato della risorsa FS non viene più eseguito, tutti gli altri task della risorsa FS continuano ad essere eseguiti.
- ▶ La risorsa FS si trova nuovamente in stato RUN
- ▶ Per tutte le variabili O-PI che vengono dichiarate variabili locali o vengono referenziate come VAR_EXTERNAL nelle POU del task arrestato, vale quanto segue:
nelle destinazioni dei dati correlate I/O (ad es. variabili I-PI, uscite hardware) vengono utilizzati i valori sostitutivi e bit validi = FALSE.
- ▶ Per tutte le variabili O-PI che vengono aggiunte come punti O-PI o che vengono referenziate come VAR_EXTERNAL nei moduli multipli, vale quanto segue:
nelle destinazioni dei dati correlate I/O (ad es. variabili I-PI, uscite hardware) vengono utilizzati i valori sostitutivi e bit validi = FALSE.
- ▶ Per le variabili globali delle risorse (non variabili O-PI) che vengono referenziate tramite VAR_EXTERNAL nei moduli del task arrestato, vale quanto segue:
ad esse vengono assegnati gli ultimi valori validi salvati e non vengono riportate ai valori iniziali.
- ▶ Se le variabili globali delle risorse vengono referenziate tramite VAR_EXTERNAL nei moduli di un task non arrestato, in quel caso il valore può essere sovrascritto. In seguito a questa operazione, le variabili globali delle risorse O-PI vengono contrassegnate nuovamente come valide.
- ▶ Per la gestione di variabili (variabili non ritentive, variabili ritentive), v. guida on-line di PAS4000
- ▶ LED di stato del modulo principale
Il LED "FS RUN" lampeggia, luce verde

Risoluzione

1. Diagnostica
Leggere l'elenco di diagnostica e/o il registro di diagnostica ad es. con PAS4000
2. Rimuovere l'errore
3. Esegui (re)start:
Utilizzare le funzioni hot start FS, warm reset FS o cold restart FS
E' anche possibile utilizzare uno dei comandi di reset. Un comando di reset ha effetto sull'intero sistema PSSu e non solo sulla risorsa FS.

11.3.2.5

Grave anomalia FS

In caso di errore che porta a questo stato operativo, le parti della risorsa FS interessate vengono terminate in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito.

Gli effetti di una grave anomalia FS riguardano tutte le parti rilevanti per la sicurezza di un sistema PSSu (v. [Stato operativo "Grave anomalia FS" di un sistema PSSu](#) [ 346]).

11.3.2.6 Anomalia fatale

Nel caso di un errore che porta allo stato operativo "Anomalia fatale", si cerca per quanto possibile di terminare in maniera ordinata tutti i processi in esecuzione nel sistema PSSu. Le parti di sistema rilevanti per la sicurezza vengono arrestate e/o disattivate in stato sicuro.

Possibili cause

- ▶ Errore in fase di inizializzazione
- ▶ Errore interno nel firmware

(ad es. errore di memoria che è stato effettivamente rilevato ma che, come conseguenza, provoca un errore grave nel sistema PSSu per cui il firmware non può più essere eseguito in maniera corretta).

- ▶ Guasto hardware

Effetti

- ▶ Le uscite FS hardware vengono commutate in stato sicuro.
- ▶ Il contenuto delle variabili e lo stato degli ingressi/delle uscite ST hardware è casuale.
- ▶ LED di stato del modulo principale

I LED "FS RUN", "ST RUN", "FS SNp", "ST SNp" e "DIAG" sono in stato casuale.

Risoluzione

L'utente non può di rimuovere l'errore. Quando il sistema PSSu si trova in questo stato operativo, procedere come segue:

1. Verificare le condizioni in cui è avvenuto il guasto/errore.
2. Eseguire un riavvio/un reboot per leggere/stampare l'elenco di diagnostica e/o il registro di diagnostica con PAS4000.

Questo è tuttavia possibile solo se l'anomalia fatale non è stata provocata da un errore nel campo di comunicazione.

3. Contattare Pilz

11.3.3 Cambio di stato operativo della risorsa FS

Nella descrizione del cambio di stato operativo si parte dal presupposto che nel sistema PSSu sia presente un progetto dispositivo valido. I numeri rimandano al cambio di stato operativo nel diagramma "Stati operativi e cambio di stato operativo della risorsa FS" (v. [Diagramma di flusso \[350\]](#)).



INFO

Le descrizioni dei diversi stati operativi contengono un elenco di opzioni grazie a cui è possibile eseguire un cambio di stato operativo. Queste opzioni sono descritte separatamente (v. [Opzioni di reset, restart, start e stop \[427\]](#)).

[1a] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" allo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato RUN"

"Boot delle parti di sistema" è uno degli stati operativi di un sistema PSS (v. [Diagramma di flusso \[334\]](#)). Se durante il boot delle parti di sistema non viene rilevato alcun errore in una parte di sistema relativa alla sicurezza, la risorsa FS viene avviata e passa allo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato RUN".

[1b] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" allo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato di STOP"

"Boot delle parti di sistema" è uno degli stati operativi di un sistema PSS (v. [Diagramma di flusso \[334\]](#)). In determinate condizioni la risorsa FS non raggiunge lo stato operativo "Risorsa FS senza anomalia in stato RUN", ma passa allo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato di STOP":

- ▶ mediante un comando manuale di arresto (v. [6]) la risorsa FS passa allo stato operativo "Risorsa FS senza anomalia in stato di STOP". Anziché uno dei comandi di start (v. [7]) viene eseguito uno dei comandi di reset (v. [8]). In questo caso tuttavia la risorsa FS non è in grado di raggiungere lo stato RUN tramite alcun comando di reset, ma passa nuovamente allo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato di STOP".
- ▶ La risorsa FS si trova nello stato operativo "Risorsa FS con anomalia in stato RUN": task in stato di STOP". Dopo aver rimosso l'errore, anziché uno dei comandi di start (v. [5b]) viene eseguito uno dei comandi di reset. In questo caso tuttavia la risorsa FS non è in grado di raggiungere lo stato RUN tramite alcun comando di reset, ma passa allo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato di STOP".

[2a] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" ad uno stato di anomalia

Se al boot delle parti di sistema (v. [Diagramma di flusso \[334\]](#)) viene rilevato un errore in una parte di sistema rilevante per la sicurezza, a seconda dell'errore la risorsa FS passa allo stato "Grave anomalia FS" oppure "Anomalia fatale".

[2a] Passaggio dallo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato RUN" ad uno stato di anomalia

Se nello stato RUN della risorsa FS viene rilevato un errore in una parte di sistema rilevante per la sicurezza, a seconda dell'errore la risorsa FS passa allo stato "Grave anomalia FS" oppure "Anomalia fatale".

[3] Passaggio dallo stato "Grave anomalia FS" allo stato "Boot delle parti di sistema"

Dopo aver rimosso l'errore è possibile avviare la risorsa FS solo mediante un riavvio/un comando di reboot. Tramite il riavvio/comando di reboot il sistema PSSu dopo il "Boot del sistema base" esegue i test di avvio e infine esegue l'intera procedura di boot dello stato "Boot delle parti di sistema" (v. [Diagramma di flusso \[334\]](#)).

[4a] Passaggio dallo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato RUN" allo stato "Risorsa FS con anomalia in stato RUN: task in stato TERMINATED"

Se in un task della risorsa FS viene rilevato ad es. un errore del tempo di esecuzione, il task viene terminato e non viene più eseguito. Tutti gli altri task della risorsa FS vengono eseguiti correttamente.

[4b] Passaggio dallo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato RUN" allo stato "Risorsa FS con anomalia in stato RUN: task in stato STOP"

Se in un task della risorsa FS viene rilevato ad es. un errore di durata, il task viene arrestato e non viene più eseguito. Tutti gli altri task della risorsa FS vengono eseguiti correttamente.

[5a] Passaggio dallo stato "Risorsa FS con anomalia in stato RUN: task in stato TERMINATED" allo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato RUN"

Dopo aver rimosso l'errore è possibile riavviare la risorsa FS tramite uno dei comandi di reset:

- ▶ warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- ▶ cold reset (PAS4000)
- ▶ warm reset del progetto (PAS4000)
- ▶ cold reset del progetto (PAS4000)

[5b] Passaggio dallo stato "Risorsa FS con anomalia in stato RUN: task in stato di STOP" allo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato RUN"

Dopo aver rimosso l'errore è possibile riavviare il task interessato tramite uno dei comandi di (re)start:

- ▶ Hot start FS
- ▶ Warm restart FS
- ▶ warm start FS

[6] Passaggio dallo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato RUN" allo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato di STOP"

Se la risorsa FS senza anomalia si trova in stato RUN, l'utente può indurre esplicitamente lo stato di STOP della risorsa stessa. Lo stato di STOP viene mantenuto fino a che la risorsa FS non viene nuovamente avviata esplicitamente da parte dell'utente.

L'esecuzione del cambio di stato operativo può essere indicata ad es. in occasione della messa in servizio di parti di un impianto oppure per una regolazione.

Lo stato di STOP della risorsa FS può essere eseguito tramite una delle seguenti opzioni:

- ▶ arresto del progetto (PAS4000)
- ▶ arresto del sistema PSSu (PAS4000)
- ▶ arresto della risorsa FS (PAS4000)

[7] Passaggio dallo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato di STOP" allo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato RUN"

Il cambio dello stato operativo può essere eseguito tramite uno dei seguenti comandi:

- ▶ hot start FS (PAS4000)
- ▶ cold restart FS (PAS4000)
- ▶ warm restart FS (PAS4000)

[8] Reset in stato "Risorsa FS senza anomalia in stato di STOP"

Se in questo stato viene eseguito uno dei comandi di restart (v. [8]), al boot delle parti di sistema la risorsa FS passa nuovamente allo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato di STOP" (v. [1b]). Il cambio di stato operativo dopo uno stato "Risorsa FS senza anomalia in stato RUN" non può essere raggiunto tramite alcun comando di reset.

[9] Restart in stato "Risorsa FS senza anomalia in stato RUN"

Se, ad es. durante la messa in servizio, è necessario impostare le variabili su valori definiti, è possibile utilizzare uno dei comandi di restart (v. [Effetti sulle variabili locali e sulle variabili globali delle risorse](#)  429).

Il cambio dello stato operativo può essere eseguito mediante uno dei seguenti comandi.

- ▶ Warm restart FS (PAS4000)
- ▶ Cold restart FS (PAS4000)

[10] Passaggio dallo stato "Risorsa FS senza anomalia in stato RUN" allo stato "Boot delle parti di sistema"

Questo cambiamento ha effetto su tutte le parti del sistema PSSu (v. [Diagramma di flusso](#)  334).

Il cambio dello stato operativo può essere eseguito mediante uno dei seguenti comandi:

- ▶ warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- ▶ cold reset (PAS4000)
- ▶ warm reset del progetto (PAS4000)
- ▶ cold reset del progetto (PAS4000)

11.4 Stati operativi e cambi di stato operativo della risorsa ST

La seguente descrizione riguarda esclusivamente gli stati operativi della risorsa ST e, dove necessario, rimanda agli stati operativi del sistema PSSu.

Il diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo della risorsa ST" (v. [Diagramma di flusso \[📖 362\]](#)) fornisce una panoramica degli stati operativi (in grigio):

- ▶ i numeri tra parentesi quadre indicano i diversi cambi di stato operativo.
- ▶ L'etichetta con il numero romano I rimanda al diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo del sistema PSSu" (v. [Diagramma di flusso \[📖 334\]](#)), poiché gli effetti riguardano l'intero sistema PSSu e non solo la risorsa ST.
- ▶ L'etichetta con il numero romano IV rimanda al diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo del sistema PSSu" (v. [Diagramma di flusso \[📖 334\]](#)), poiché la risorsa ST viene avviata tramite il boot delle parti di un sistema PSSu.

11.4.1 Diagramma di flusso

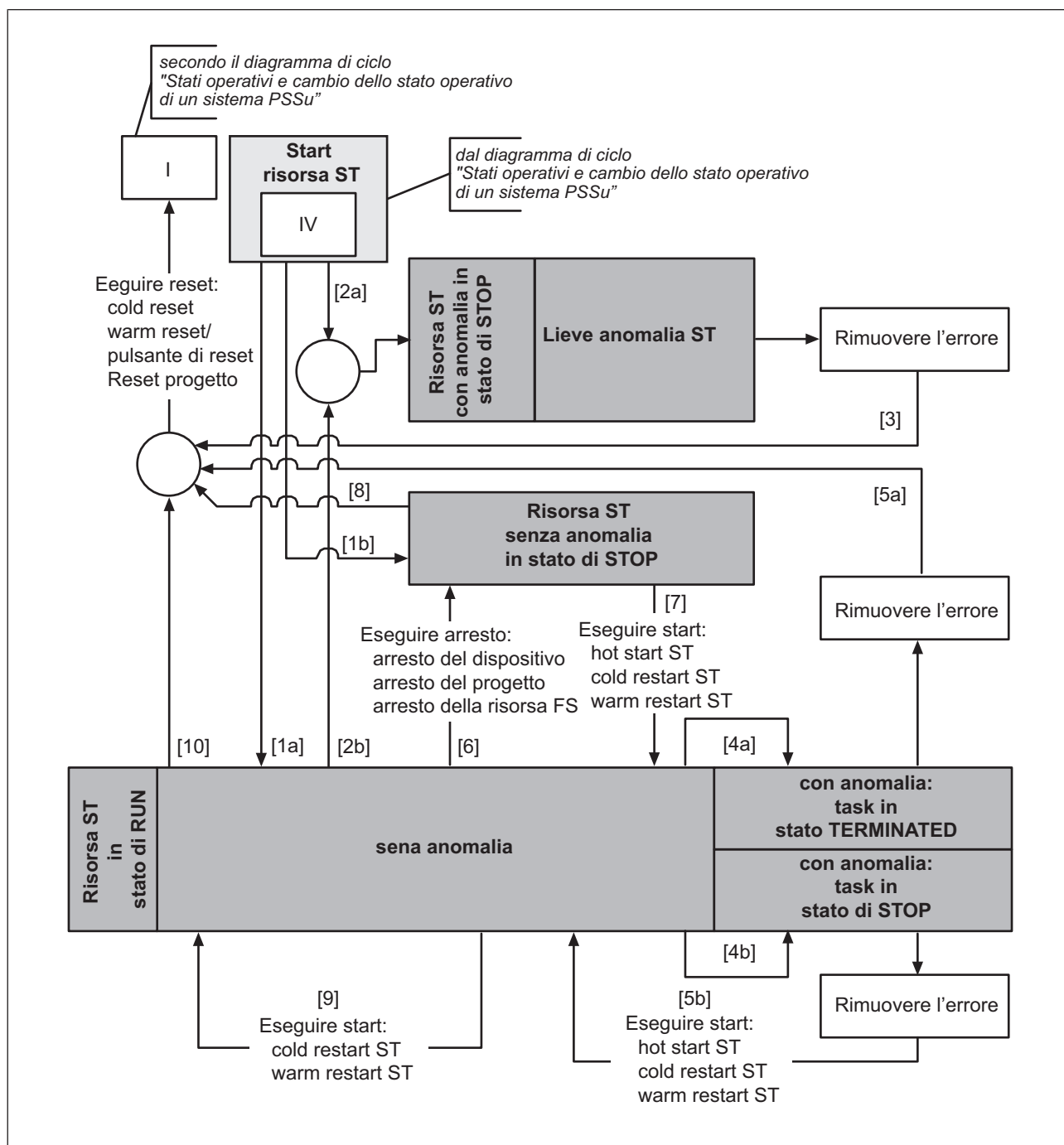


Fig.: Stati operativi e cambi di stato operativo della risorsa ST

11.4.2 Stati operativi della risorsa ST

Nella descrizione dei diversi stati operativi si parte dal presupposto che nel sistema PSSu si trovi un progetto del dispositivo valido.

La risorsa ST può assumere i seguenti stati operativi (v. [Diagramma di flusso \[📖 362\]](#)):

- ▶ Stati operativi "Risorsa ST in stato RUN":
 - risorsa ST senza anomalia in stato RUN
 - Risorsa ST con anomalia in stato RUN: task in stato TERMINATED
 - Risorsa ST con anomalia in stato RUN: task in stato di STOP
- ▶ Stato operativo "Risorsa ST senza anomalia in stato di STOP"
- ▶ Stato operativo "Risorsa ST con anomalia e in stato di STOP":
 - errore ST non grave



INFO

La descrizione di ciascuno stato operativo contiene un elenco di opzioni grazie a cui è possibile eseguire un cambio di stato operativo. Queste opzioni sono descritte separatamente (v. [Opzioni di reset, restart, start e stop \[📖 427\]](#)).

11.4.2.1 **Risorsa ST senza anomalia in stato RUN**

Lo stato operativo viene raggiunto grazie alle seguenti opzioni:

- ▶ dopo una procedura di boot eseguita correttamente azionata mediante
 - riavvio del sistema PSSu o comando di reboot per il sistema PSSu tramite PAS4000
 - azionamento del pulsante di reset del sistema PSSu
 - esecuzione di un reset tramite PAS4000
(cold reset, warm reset, reset del progetto)
- ▶ dopo uno start o un restart tramite PAS4000
(cold restart ST, warm restart ST, hot start ST)

Effetti

- ▶ Nello stato operativo "Risorsa ST senza anomalia in stato RUN" i task della risorsa ST vengono eseguiti correttamente.
- ▶ LED di stato del modulo principale
Il LED "ST RUN" è acceso, luce verde.

11.4.2.2 Risorsa ST senza anomalia in stato di STOP

Lo stato operativo viene raggiunto dopo l'esecuzione di uno stop tramite PAS4000 (arresto del sistema PSSu, arresto della risorsa ST, arresto del progetto).

Effetti

- ▶ La reazione degli ingressi e delle uscite hardware, dei dati di processo e delle parti di sistema durante lo stato di STOP di una risorsa è descritto separatamente (v. [Comandi di stop – Reazione durante lo stato di stop](#)  439).
- ▶ Gli effetti sulle variabili locali e sulle variabili globali delle risorse sono descritti separatamente (v. [Effetti sulle variabili locali e sulle variabili globali delle risorse](#)  429).
- ▶ LED di stato del modulo principale
Il LED "ST RUN" è spento.

Risoluzione

- ▶ (Re)start della risorsa ST:
 - hot start ST (PAS4000)
 - cold restart ST (PAS4000)
 - warm restart ST (PAS4000)
- ▶ Reset del sistema PSSu:
 - warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
 - cold reset (PAS4000)
- ▶ reset del progetto
 - warm reset del progetto (PAS4000)
 - cold reset del progetto (PAS4000)

11.4.2.3 **Risorsa ST con anomalia in stato RUN: task in stato TERMINATED**

In caso di errore che porta a questo stato operativo, il task interessato viene terminato in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito.

Possibili cause

(v. anche IEC 61131-3, tabella E1)

► **Errore tempo di esecuzione**

Il task non è stato completamente elaborato entro il tempo di ciclo del task

Effetti

- Il task della risorsa ST interessato non viene più eseguito, tutti gli altri task della risorsa ST vengono eseguiti correttamente.
- La risorsa ST si trova nuovamente in stato RUN.
- Per tutte le variabili O-PI che sono dichiarate come variabili locali o che vengono referenziate come VAR_EXTERNAL nelle POU del task interrotto vale quanto segue: nei ricevitori dati I/O correlati (ad es. variabili I-PI, uscite hardware) vengono utilizzati i valori sostitutivi e bit validi = FALSE.
- Per tutte le variabili O-PI che vengono aggiunte nei moduli multipli come punti O-PI o che vengono referenziate come VAR_EXTERNAL vale quanto segue: nei ricevitori dati I/O correlati (ad es. variabili I-PI, uscite hardware) vengono utilizzati i valori sostitutivi e bit validi = FALSE.
- Per le variabili globali delle risorse (non variabili O-PI) che vengono referenziate tramite VAR_EXTERNAL nel modulo del task interrotto vale quanto segue: mantengono gli ultimi valori validi salvati e non vengono riportate ai valori iniziali.
- Se le variabili globali delle risorse vengono referenziate tramite VAR_EXTERNAL nelle POU di un task non interrotto, il loro valore può essere sovrascritto. Le variabili globali delle risorse O-PI vengono così contrassegnate nuovamente come valide.
- Per la gestione di variabili (variabili non ritentive, variabili ritentive) consultare la guida online di PAS4000
- LED di stato del modulo principale
Il LED "ST RUN" lampeggia, luce verde.

Risoluzione

1. Diagnostica
Ad es. leggere con PAS4000 l'elenco e/o il registro di diagnostica
2. Rimuovere l'errore
3. Eseguire un reset:
utilizzare il warm reset o il cold reset

11.4.2.4 **Risorsa ST con anomalia in stato RUN: task in stato di STOP**

In caso di errore che porta a questo stato operativo, il task interessato viene arrestato in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito.

Possibili cause

(v. anche IEC 61131-3, tabella E1)

► Errore di durata

Ad es. il valore di una variabile supera il campo stabilito, il risultato numerico di una funzione supera il campo valori di un tipo di dati, divisione per 0

Effetti

- Il task della risorsa ST interessato non viene più eseguito, tutti gli altri task della risorsa ST vengono eseguiti correttamente.
- La risorsa ST si trova nuovamente in stato RUN.
- Per tutte le variabili O-PI che sono dichiarate come variabili locali o che vengono referenziate come VAR_EXTERNAL nelle POU del task interrotto vale quanto segue:
nei ricevitori dati I/O correlati (ad es. variabili I-PI, uscite hardware) vengono utilizzati i valori sostitutivi e bit validi = FALSE.
- Per tutte le variabili O-PI che vengono aggiunte nei moduli multipli come punti O-PI o che vengono referenziate come VAR_EXTERNAL vale quanto segue:
nei ricevitori dati I/O correlati (ad es. variabili I-PI, uscite hardware) vengono utilizzati i valori sostitutivi e bit validi = FALSE.
- Per le variabili globali delle risorse (non variabili O-PI) che vengono referenziate tramite VAR_EXTERNAL nel modulo del task interrotto vale quanto segue:
mantengono gli ultimi valori validi salvati e non vengono riportate ai valori iniziali.
- Se le variabili globali delle risorse vengono referenziate tramite VAR_EXTERNAL nelle POU di un task non interrotto, il loro valore può essere sovrascritto. Le variabili globali delle risorse O-PI vengono così contrassegnate nuovamente come valide.
- Per la gestione di variabili (variabili non ritentive, variabili ritentive) consultare la guida online di PAS4000
- LED di stato del modulo principale
Il LED "ST RUN" lampeggia, luce verde.

Risoluzione

1. Diagnostica
Ad es. leggere con PAS4000 l'elenco e/o il registro di diagnostica
2. Rimuovere l'errore
3. Eseguire un (re)start
Utilizzare un hot start ST, un warm restart ST oppure un cold restart
E' anche possibile utilizzare uno dei comandi di reset. Un comando di reset ha effetto sull'intero sistema PSSu e non solo sulla risorsa ST.

11.4.2.5

Errore ST non grave

In caso di errore che porta a questo stato operativo, le parti della risorsa ST interessate vengono terminate in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito.

Possibili cause

- ▶ Errore nella memoria delle variabili ritentive

Effetti

- ▶ Il task della risorsa ST interessato non viene più eseguito, tutti gli altri task della risorsa ST vengono arrestati.
- ▶ La risorsa ST si trova in stato di STOP.
- ▶ Per i dati di processo i cui valori vengono determinati mediante questo task vengono utilizzati i valori sostitutivi e per le variabili PI viene utilizzato il relativo bit valido = FALSE.
- ▶ Per la gestione di variabili (variabili non ritentive, variabili ritentive) consultare la guida online di PAS4000
- ▶ LED di stato del modulo principale
Il LED "ST RUN" è spento.

Risoluzione

1. Diagnostica
Ad es. leggere con PAS4000 l'elenco e/o il registro di diagnostica
2. Rimuovere l'errore
3. Esegui reset

11.4.3 Cambio di stato operativo della risorsa ST

Nella descrizione degli stati operativi si parte dal presupposto che nel sistema PSSu si trovi un progetto del dispositivo valido. I numeri rimandano al cambio di stato operativo nel diagramma "Stati operativi e cambio di stato operativo della risorsa ST" (v. [Diagramma di flusso](#) [📖 362]).



INFO

Le descrizioni dei diversi stati operativi contengono un elenco di opzioni grazie a cui è possibile eseguire un cambio di stato operativo. Queste opzioni sono descritte separatamente (v. [Opzioni di reset, restart, start e stop](#) [📖 427]).

[1a] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" allo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato RUN"

"Boot delle parti di sistema" è uno degli stati operativi di un sistema PSS (v. [Diagramma di flusso](#) [📖 334]). Se durante il boot delle parti di sistema non viene rilevato alcun errore in una parte di sistema relativa alla sicurezza, la risorsa ST viene avviata e passa allo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato RUN".

[1b] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" allo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato di STOP"

"Boot delle parti di sistema" è uno degli stati operativi di un sistema PSS (v. [Diagramma di flusso](#) [📖 334]). In determinate condizioni al boot delle parti di sistema la risorsa ST non raggiunge lo stato operativo "Risorsa ST senza anomalia in stato RUN", ma passa allo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato di STOP":

- ▶ mediante un comando manuale di arresto (v. [6]) la risorsa ST passa allo stato operativo "Risorsa ST senza anomalia in stato di STOP". Anziché uno dei comandi di start (v. [7]) viene eseguito uno dei comandi di reset (v. [8]). In questo caso tuttavia la risorsa ST non è in grado di raggiungere lo stato RUN tramite alcun comando di reset, ma passa nuovamente allo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato di STOP".
- ▶ La risorsa ST si trova nello stato operativo "Risorsa ST con anomalia in stato RUN": task in stato di STOP". Dopo aver rimosso l'errore, anziché uno dei comandi di start (v. [5b]) viene eseguito uno dei comandi di reset. In questo caso tuttavia la risorsa ST non è in grado di raggiungere lo stato RUN tramite alcun comando di reset, ma passa allo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato di STOP".

[2a] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" allo stato di anomalia "Lieve anomalia ST"

Se al boot delle parti di sistema (v. [Diagramma di flusso](#) [📖 334]) viene rilevato un errore, la risorsa ST passa allo stato operativo "Lieve anomalia ST".

[2a] Passaggio dallo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato RUN" allo stato di anomalia "Lieve anomalia ST"

Se nello stato RUN della risorsa ST viene rilevato un errore, la risorsa ST passa allo stato operativo "Lieve anomalia ST".

[3] Passaggio dallo stato "Lieve anomalia ST" allo stato "Boot delle parti di sistema"

Dopo aver rimosso l'errore è possibile riavviare la risorsa ST tramite un comando di reset, a patto che allo stesso tempo non sussista un'anomalia FS:

- warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- cold reset (PAS4000)
- warm reset del progetto (PAS4000)
- cold reset del progetto (PAS4000)

[4a] Passaggio dallo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato RUN" allo stato "Risorsa ST con anomalia in stato RUN: task in stato TERMINATED"

Se in un task della risorsa ST viene rilevato ad es. un errore del tempo di esecuzione, il task viene terminato e non viene più eseguito. Tutti gli altri task della risorsa ST vengono eseguiti correttamente.

[4b] Passaggio dallo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato RUN" allo stato "Risorsa ST con anomalia in stato RUN: task in stato di STOP"

Se in un task della risorsa ST viene rilevato ad es. un errore di durata, il task viene arrestato e non viene più eseguito. Tutti gli altri task della risorsa ST vengono eseguiti correttamente.

[5a] Passaggio dallo stato "Risorsa ST con anomalia in stato RUN: task in stato TERMINATED " allo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato RUN"

Dopo aver rimosso l'errore è possibile riavviare la risorsa ST tramite uno dei comandi di reset:

- warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- cold reset (PAS4000)
- warm reset del progetto (PAS4000)
- cold reset del progetto (PAS4000)

[5b] Passaggio dallo stato "Risorsa ST con anomalia in stato RUN: task in stato di STOP " allo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato RUN"

Dopo aver rimosso l'errore è possibile riavviare il task interessato tramite uno dei comandi di (re)start:

- Hot start ST
- Warm restart ST
- warm start ST

E' anche possibile utilizzare uno dei comandi di reset. Un comando di reset ha effetto sull'intero sistema PSSu e non solo sulla risorsa ST.

[6] Passaggio dallo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato RUN" allo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato di STOP"

Se la risorsa ST senza anomalia si trova in stato RUN, l'utente può indurre esplicitamente lo stato di STOP della risorsa stessa. Lo stato di STOP viene mantenuto fino a che la risorsa ST non viene nuovamente avviata esplicitamente da parte dell'utente.

L'esecuzione del cambio di stato operativo può essere indicata ad es. in occasione della messa in servizio di parti di un impianto oppure per una regolazione.

Lo stato di STOP della risorsa ST può essere eseguito tramite una delle seguenti opzioni:

- arresto del progetto (PAS4000)
- arresto del sistema PSSu (PAS4000)
- arresto della risorsa ST (PAS4000)

[7] Passaggio dallo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato di STOP" allo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato RUN"

Il cambio dello stato operativo può essere eseguito tramite uno dei seguenti comandi:

- ▶ hot start ST (PAS4000)
- ▶ cold restart ST (PAS4000)
- ▶ warm restart ST (PAS4000)

[8] Reset in stato "Risorsa ST senza anomalia in stato di STOP"

Se in questo stato viene eseguito uno dei comandi di restart (v. [8]), al boot delle parti di sistema la risorsa ST passa nuovamente allo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato di STOP" (v. [1b]). Il cambio di stato operativo dopo uno stato "Risorsa ST senza anomalia in stato RUN" non può essere raggiunto tramite alcun comando di reset.

[9] Restart in stato "Risorsa ST senza anomalia in stato RUN"

Se, ad es. durante la messa in servizio, è necessario impostare le variabili su valori definiti, è possibile utilizzare uno dei comandi di restart (v. [Effetti sulle variabili locali e sulle variabili globali delle risorse](#)  429).

Il cambio dello stato operativo può essere eseguito mediante uno dei seguenti comandi.

- ▶ warm restart ST (PAS4000)
- ▶ cold restart ST (PAS4000)

[10] Passaggio dallo stato "Risorsa ST senza anomalia in stato RUN" allo stato "Boot delle parti di sistema"

Questo cambiamento ha effetto su tutte le parti del sistema PSSu (v. [Diagramma di flusso](#)  334).

Il cambio dello stato operativo può essere eseguito mediante uno dei seguenti comandi:

- ▶ warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- ▶ cold reset (PAS4000)
- ▶ warm reset del progetto (PAS4000)
- ▶ cold reset del progetto (PAS4000)

11.5 Stati operativi e cambi di stato operativo del bus del modulo FS

La seguente descrizione riguarda esclusivamente gli stati operativi del bus del modulo FS e, dove necessario, rimanda agli stati operativi del sistema PSSu.

Il diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo del bus del modulo FS" (v. [Diagramma di flusso !\[\]\(f89ef69ae53833c3b75d08947e5498ad_img.jpg\) 373](#)) fornisce una panoramica degli stati operativi (in grigio):

- ▶ i numeri tra parentesi quadre indicano i diversi cambi di stato operativo.
- ▶ Le etichette con i numeri romani I e II rimandano al diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo del sistema PSSu" (v. [Diagramma di flusso !\[\]\(1e8de9d7e0c8ada5644e40ab880e681b_img.jpg\) 334](#)), poiché gli effetti riguardano l'intero sistema PSSu e non solo il bus del modulo FS.
- ▶ L'etichetta con il numero romano Va rimanda al diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo del sistema PSSu" (v. [Diagramma di flusso !\[\]\(c5cf79936f20fbe44908681ffaf22125_img.jpg\) 334](#)), poiché il bus del modulo FS viene avviato tramite il boot delle parti di un sistema PSSu.

11.5.1 Diagramma di flusso

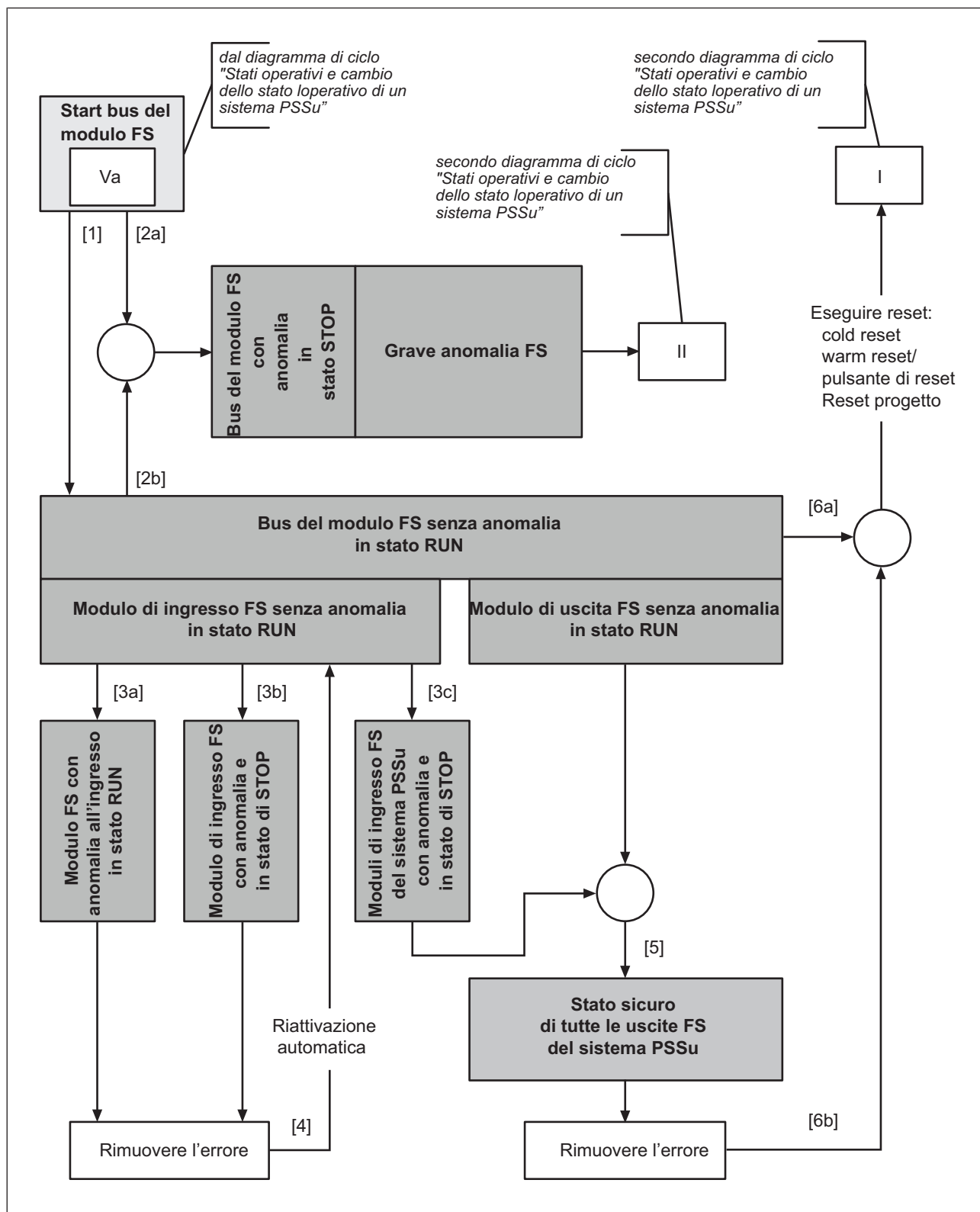


Fig.: Stati operativi e cambi di stato operativo del bus del modulo FS

11.5.2 Stati operativi del bus del modulo FS

Nella descrizione dei diversi stati operativi si parte dal presupposto che nel sistema PSSu si trovi un progetto del dispositivo valido.

Il bus del modulo FS può assumere i seguenti stati operativi (v. [Diagramma di flusso](#)  373):

- ▶ Stati operativi "Bus del modulo FS senza anomalia in stato RUN" con
 - "Modulo di ingresso FS senza anomalia in stato RUN"
 - "Modulo di ingresso FS con anomalia di ingresso in stato RUN"
 - "Modulo di ingresso FS con errore del modulo in stato di STOP"
 - "Moduli di ingresso FS del sistema PSSu con anomalia del modulo in stato di STOP"
 - "Modulo di uscita FS senza anomalia in stato RUN"
 - "Stato sicuro di tutte le uscite FS del sistema PSSu"
- ▶ Stato operativo "Bus del modulo FS con anomalia e in stato di STOP":
 - "Grave anomalia FS"



INFO

Le descrizioni dei diversi stati operativi contengono tra l'altro un elenco di opzioni grazie a cui è possibile eseguire un cambio di stato operativo. Queste opzioni sono descritte separatamente (v. [Opzioni di reset, restart, start e stop](#)  427).

11.5.2.1 Bus del modulo FS senza anomalia in stato RUN

Lo stato operativo viene raggiunto grazie alle seguenti opzioni:

- ▶ dopo una procedura di boot eseguita correttamente azionata mediante
 - riavvio del sistema PSSu o comando di reboot per il sistema PSSu tramite PAS4000
 - azionamento del pulsante di reset del sistema PSSu
 - esecuzione di un reset tramite PAS4000
(cold reset, warm reset, reset del progetto)

Effetti

- ▶ Il bus del modulo FS si trova in stato RUN senza anomalia.
- ▶ I moduli FS funzionano correttamente, ovvero
 - i segnali/i valori di ingresso presenti sugli ingressi vengono rilevati correttamente e trasmessi senza errori tramite il bus del modulo FS
 - le uscite vengono comandate correttamente.
- ▶ LED di stato del modulo principale
Il LED "MBUS" è acceso, luce verde, se anche il bus del modulo ST funziona correttamente.

11.5.2.2 Modulo di ingresso FS senza anomalia in stato RUN

Lo stato operativo viene raggiunto, indipendentemente dallo stato del bus del modulo, non appena il modulo è pronto per il funzionamento. Il modulo di ingresso FS mette a disposizione del bus del modulo FS i dati di ingresso che devono essere trasmessi al modulo principale.

11.5.2.3 Modulo FS con anomalia di ingresso in stato RUN

Un errore di ingresso FS ha effetto unicamente sull'ingresso FS hardware interessato. Il bus del modulo FS rimane in stato operativo "Bus del modulo FS senza anomalia in stato RUN".

Possibili cause

- ▶ Errore trigger di controllo
- ▶ Errori di ingresso

Effetti

- ▶ Per il segnale di ingresso/il valore di ingresso viene utilizzato il valore sostitutivo con bit valido = FALSE.
- ▶ Il modulo di ingresso FS rimane in stato RUN e gλοι ingressi FS hardware non interessati continuano ad essere elaborati.

Risoluzione

1. Diagnostica
Leggere l'elenco di diagnostica e/o il registro di diagnostica ad es. con PAS4000
2. Rimuovere l'errore
3. Dopo aver rimosso l'errore, l'ingresso FS hardware viene riattivato automaticamente.

11.5.2.4 Modulo di ingresso FS con errore del modulo in stato di STOP

Un errore del modulo ha effetto unicamente sul modulo di ingresso FS interessato. Il bus del modulo FS rimane in stato operativo "Bus del modulo FS senza anomalia in stato RUN".

Possibili cause

- ▶ Errori di temperatura
- ▶ Errori di tensione (Module Supply)
- ▶ un modulo viene rimosso durante il funzionamento
- ▶ un modulo guasto viene rimosso durante il funzionamento

Effetti

- ▶ Per tutti i segnali/i valori di ingresso del modulo vengono utilizzati i valori sostitutivi con valid bit = FALSE.
- ▶ I moduli di ingresso FS non interessati del sistema PSSu continuano ad essere elaborati.

Risoluzione

1. Diagnostica
Leggere l'elenco di diagnostica e/o il registro di diagnostica ad es. con PAS4000
2. Rimuovere l'errore
3. Dopo aver rimosso l'errore, il modulo di ingresso FS viene riattivato automaticamente.

11.5.2.5 Moduli di ingresso FS del sistema PSSu con anomalia del modulo in stato di STOP

L'errore di ingresso FS ha effetto su tutti i moduli di ingresso FS e sulle uscite FS del sistema PSSu. Il bus del modulo FS rimane in stato operativo "Bus del modulo FS senza anomalia in stato RUN".

Possibili cause

- ▶ Il sistema PSSu riconosce un errore di ingresso FS di cui non è possibile identificare la posizione in maniera univoca (ad es. PSSu E F AI U).

Effetti

- ▶ Per tutti i segnali/i valori di ingresso del sistema PSSu vengono utilizzati i valori sostitutivi con valid bit = FALSE.
- ▶ Tutte le uscite hardware FS del sistema PSSu commutano in stato sicuro.
- ▶ Per le uscite FS del modulo vengono utilizzati i valori sostitutivi con valid bit = FALSE.
- ▶ LED di stato del modulo principale
 - Il LED "MBUS" è acceso, luce rossa.

Risoluzione

1. Diagnostica
Leggere l'elenco di diagnostica e/o il registro di diagnostica ad es. con PAS4000
2. Rimuovere l'errore
3. Esegui reset
(pulsante di warm reset/reset, cold reset, reset del progetto)

11.5.2.6 Modulo di uscita FS senza anomalia in stato RUN

Lo stato operativo viene raggiunto, indipendentemente dallo stato del bus del modulo, non appena il modulo è pronto per il funzionamento. Il modulo di uscita FS elabora i dati di uscita messi a disposizione dal bus del modulo FS.

11.5.2.7 Stato sicuro di tutte le uscite FS del sistema PSSu

In caso di errore che porta a questo stato operativo, l'effetto dell'errore resta limitato alle uscite FS hardware del sistema PSSu in cui l'errore è stato riconosciuto. Il bus del modulo FS rimane in stato operativo "Bus del modulo FS senza anomalia in stato RUN".

Possibili cause

- ▶ Errori di uscita
ad es. cortocircuito trasversale, cortocircuito, errore nel test di uscita
- ▶ Errori di temperatura
- ▶ Errori di tensione (Module Supply)
- ▶ un modulo viene rimosso durante il funzionamento
- ▶ un modulo guasto viene rimosso durante il funzionamento
- ▶ Stato operativo "Moduli di ingresso FS del sistema PSSu con anomalia e in stato di STOP"

Effetti

- ▶ Tutte le uscite hardware FS del sistema PSSu commutano in stato sicuro.
- ▶ Per le uscite FS dei moduli vengono utilizzati i valori sostitutivi.
- ▶ LED di stato del modulo principale
Il LED "MBUS" è acceso, luce rossa.

Risoluzione

1. Diagnostica
Leggere l'elenco di diagnostica e/o il registro di diagnostica ad es. con PAS4000
2. Rimuovere l'errore
3. Esegui reset
(pulsante di warm reset/reset, cold reset, reset del progetto)

11.5.2.8

Grave anomalia FS

In caso di errore che porta a questo stato operativo, le parti del bus del modulo FS interessate vengono terminate in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito.

Gli effetti di una grave anomalia FS riguardano tutte le parti rilevanti per la sicurezza di un sistema PSSu (v. [Stato operativo "Grave anomalia FS" di un sistema PSSu](#) [ 346]).

11.5.3 Cambi di stato operativo del bus del modulo FS

Nella descrizione degli stati operativi si parte dal presupposto che nel sistema PSSu si trovi un progetto del dispositivo valido. I numeri rimandano al cambio di stato operativo nel diagramma "Stati operativi e cambio di stato operativo del bus del modulo FS" (v. [Diagramma di flusso \[373\]](#)).



INFO

Le descrizioni dei diversi stati operativi contengono un elenco di opzioni grazie a cui è possibile eseguire un cambio di stato operativo. Queste opzioni sono descritte separatamente (v. [Opzioni di reset, restart, start e stop \[427\]](#)).

[1] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" allo stato "Bus del modulo FS senza anomalia in stato RUN"

"Boot delle parti di sistema" è uno degli stati operativi di un sistema PSS (v. [Diagramma di flusso \[334\]](#)). Se durante il boot delle parti di sistema non viene rilevato alcun errore in una parte di sistema relativa alla sicurezza, il bus del modulo FS viene avviato e passa allo stato "Bus del modulo FS senza anomalia in stato RUN".

[2a] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" allo stato "Grave anomalia FS"

Se al boot delle parti di sistema viene rilevato un errore in una parte di sistema rilevante per la sicurezza, il bus del modulo FS passa allo stato "Grave anomalia FS".

Sia per lo stato "Boot delle parti di sistema" che per lo stato "Grave anomalia FS" (v. [Diagramma di flusso \[334\]](#)) si tratta di stati operativi che interessano il sistema PSSu.

[2b] Passaggio dallo stato "Bus del modulo FS senza anomalia in stato RUN" allo stato "Grave anomalia FS"

Se nello stato RUN del bus del modulo FS viene rilevato un errore in una parte di sistema rilevante per la sicurezza, il bus del modulo FS passa allo stato "Grave anomalia FS".

"Grave anomalia FS" (v. [Diagramma di flusso \[334\]](#)) è uno stato operativo che interessa il sistema PSSu.

[3a] Passaggio dallo stato "Modulo di ingresso FS senza anomalia in stato RUN" allo stato "Modulo FS con anomalia dell'ingresso e in stato RUN"

Se su un ingresso hardware FS viene rilevato un errore, il modulo di ingresso FS passa allo stato operativo "Modulo FS con anomalia dell'ingresso e in stato RUN".

[3b] Passaggio dallo stato "Modulo di ingresso FS senza anomalia e in stato RUN" allo stato "Modulo di ingresso FS con anomalia del modulo e in stato di STOP"

Se su un modulo di ingresso FS viene rilevato un errore, il modulo di ingresso FS del sistema PSSu passa allo stato operativo "Modulo di ingresso FS con anomalia del modulo e in stato di STOP".

[3c] Passaggio dallo stato "Modulo di ingresso FS senza anomalia in stato RUN" allo stato "Modulo di ingresso FS del sistema PSSu con anomalia del modulo in stato di STOP"

Se viene rilevato un errore di ingresso FS che il sistema PSSu non è in grado di correlare in modo univoco a nessuno dei propri ingressi hardware FS, tutti i moduli di ingresso FS del

sistema PSSu passano allo stato "Modulo di ingresso FS con anomalia del modulo in stato di STOP"; inoltre tutte le uscite FS del sistema PSSu- passano allo stato operativo "Stato sicuro di tutte le uscite FS del sistema PSSu" (v. [5]).

[4] Passaggio da uno degli stati operativi "Modulo di ingresso FS con anomalia dell'ingresso e in stato RUN" o

"Modulo di ingresso FS con anomalia del modulo in stato di STOP" allo stato "Modulo di ingresso FS senza anomalia in stato RUN"

Una volta rimosso l'errore relativo (errore di ingresso, errore del modulo), la parte interessata del modulo di ingresso FS viene automaticamente riattivata e il modulo passa allo stato operativo "Modulo di ingresso FS senza anomalia in stato RUN"

[5] Passaggio dallo stato "Modulo di uscita FS in stato RUN" allo stato "Stato sicuro di tutte le uscite FS del sistema PSSu"

Se su un modulo di uscita FS o su un'uscita FS viene rilevato un errore o se i moduli di ingresso FS del sistema PSSu passano allo stato operativo "Moduli di ingresso FS del sistema PSSu con anomalia del modulo in stato di STOP", tutte le uscite FS del sistema PSSu passano in stato sicuro.

[6a] Passaggio dallo stato "Bus del modulo FS senza anomalia in stato RUN" allo stato "Boot delle parti di sistema"

Questo cambiamento ha effetto su tutte le parti del sistema PSSu (v. [Diagramma di flusso \[334\]](#)).

Il cambio dello stato operativo può essere eseguito mediante uno dei seguenti comandi:

- ▶ warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- ▶ cold reset (PAS4000)
- ▶ warm reset del progetto (PAS4000)
- ▶ cold reset del progetto (PAS4000)

[6b] Passaggio dallo stato "Stato sicuro di tutte le uscite FS del sistema PSSu" allo stato "Boot delle parti di sistema"

Questo cambiamento ha effetto su tutte le parti del sistema PSSu (v. [Diagramma di flusso \[334\]](#)).

Dopo aver rimosso l'errore è possibile eseguire un cambio dello stato operativo mediante uno dei seguenti comandi:

- ▶ warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- ▶ cold reset (PAS4000)
- ▶ warm reset del progetto (PAS4000)
- ▶ cold reset del progetto (PAS4000)

11.6 Stati operativi e cambi di stato operativo del bus interno FS

La seguente descrizione riguarda esclusivamente gli stati operativi del bus del modulo ST e, dove necessario, rimanda agli stati operativi del sistema PSSu.

Il diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo del bus del modulo ST" (v. [Diagramma di flusso !\[\]\(6f5e48f6f762c9add6a22b10ee82d021_img.jpg\) 386](#)) fornisce una panoramica degli stati operativi (in grigio):

- ▶ i numeri tra parentesi quadre indicano i diversi cambi di stato operativo.
- ▶ Le etichette con i numeri romani I e II rimandano al diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo del sistema PSSu" (v. [Diagramma di flusso !\[\]\(8530a0b28f2bc3cfa2c1d8116dfbcda3_img.jpg\) 334](#)), poiché gli effetti riguardano l'intero sistema PSSu e non solo il bus del modulo ST.
- ▶ L'etichetta con il numero romano Vb rimanda al diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo del sistema PSSu" (v. [Diagramma di flusso !\[\]\(9be358bdeea4608fddda4e8f6882040f_img.jpg\) 334](#)), poiché il bus del modulo ST viene avviato tramite il boot delle parti di un sistema PSSu.

11.6.1 Diagramma di flusso

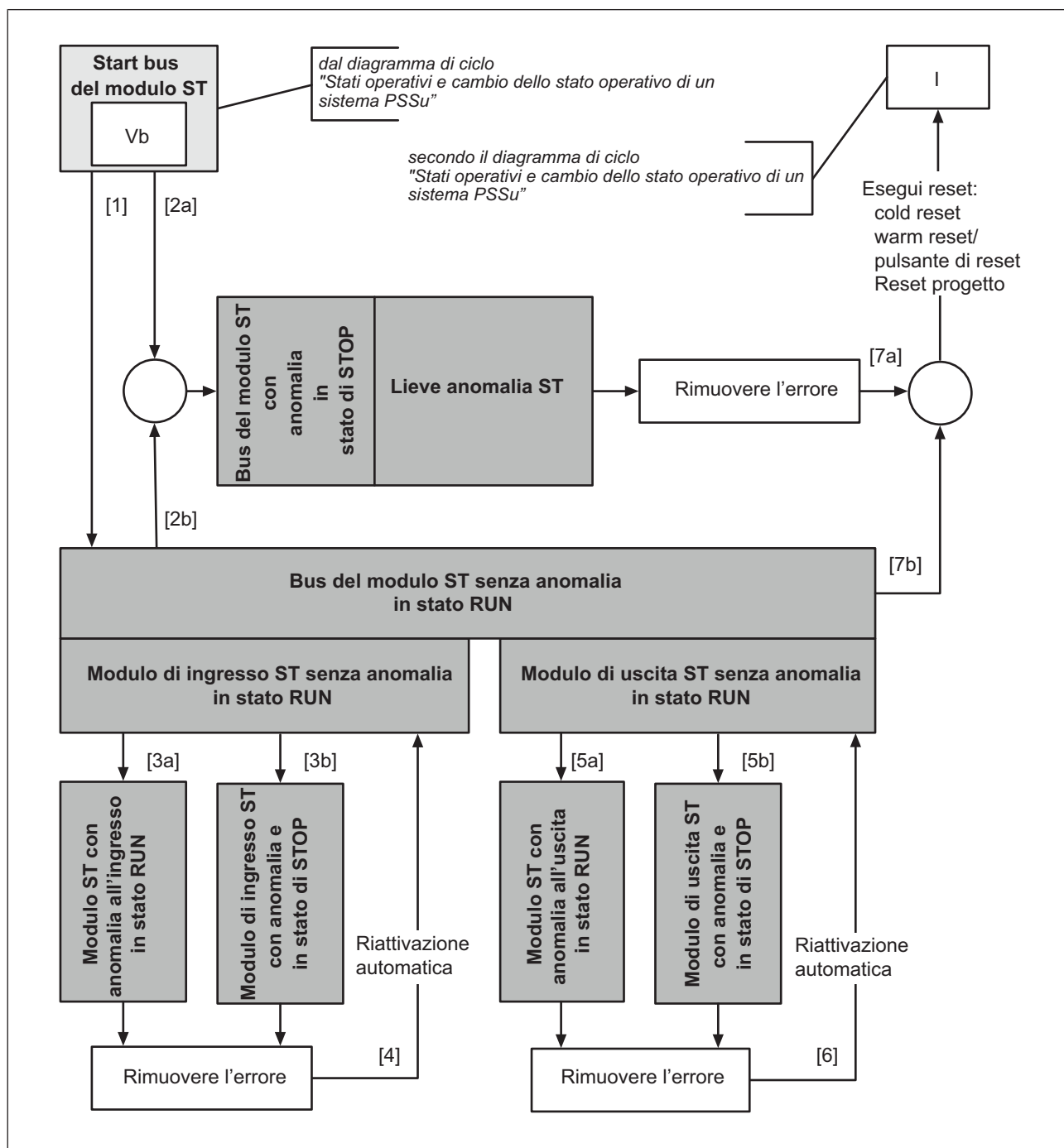


Fig.: Stati operativi e cambi di stato operativo del bus del modulo FS

11.6.2 Stati operativi del bus del modulo ST

Nella descrizione dei diversi stati operativi si parte dal presupposto che nel sistema PSSu si trovi un progetto del dispositivo valido.

Il bus del modulo ST può assumere i seguenti stati operativi (v. [Diagramma di flusso](#)  386):

- ▶ Stati operativi "Bus del modulo ST senza anomalia in stato RUN" con
 - "Modulo di ingresso ST senza anomalia in stato RUN"
 - "Modulo ST con anomalia di ingresso in stato RUN"
 - "Modulo di ingresso ST con errore del modulo in stato di STOP"
 - "Modulo di uscita ST senza anomalia in stato RUN"
 - "Modulo ST con anomalia di uscita in stato RUN"
 - "Modulo di uscita ST con errore del modulo in stato di STOP"
- ▶ Stato operativo "Bus del modulo ST con anomalia e in stato di STOP":
 - "Lieve anomalia ST"



INFO

Le descrizioni dei diversi stati operativi contengono tra l'altro un elenco di opzioni grazie a cui è possibile eseguire un cambio di stato operativo. Queste opzioni sono descritte separatamente (v. [Opzioni di reset, restart, start e stop](#)  427).

11.6.2.1 Bus del modulo ST senza anomalia in stato RUN

Lo stato operativo viene raggiunto grazie alle seguenti opzioni:

- ▶ dopo una procedura di boot eseguita correttamente azionata mediante
 - riavvio del sistema PSSu o comando di reboot per il sistema PSSu tramite PAS4000
 - azionamento del pulsante di reset del sistema PSSu
 - esecuzione di un reset tramite PAS4000
(cold reset, warm reset, reset del progetto)

Effetti

- ▶ Il bus del modulo ST si trova in stato RUN senza anomalia.
- ▶ I moduli ST funzionano correttamente, ovvero
 - i segnali/i valori di ingresso presenti sugli ingressi vengono rilevati correttamente e trasmessi senza errori tramite il bus del modulo ST
 - le uscite vengono comandate correttamente.
- ▶ LED di stato del modulo principale
Il LED "MBUS" è acceso, luce verde, se anche il bus del modulo FS funziona correttamente.

11.6.2.2 Modulo di ingresso ST senza anomalia in stato RUN

Lo stato operativo viene raggiunto, indipendentemente dallo stato del bus del modulo, non appena il modulo è pronto per il funzionamento. Il modulo di ingresso ST mette a disposizione del bus del modulo ST i dati di ingresso che devono essere trasmessi al modulo principale.

11.6.2.3 Modulo ST con anomalia di ingresso in stato RUN

Un eventuale errore dell'ingresso ha effetto unicamente sull'ingresso hardware ST interessato. Il bus del modulo ST resta in stato operativo "Bus del modulo ST senza anomalia in stato RUN".

Possibili cause

- ▶ Errori di ingresso

Effetti

- ▶ Per il segnale/il valore di ingresso viene utilizzato il valore sostitutivo con bit valido = FALSE.
- ▶ Il modulo di ingresso ST in stato RUN e gli ingressi hardware ST non interessati vengono invece elaborati correttamente.

Risoluzione

1. Diagnostica

Ad es. leggere con PAS4000 l'elenco e/o il registro di diagnostica

2. Rimuovere l'errore

3. Dopo aver rimosso l'anomalia l'ingresso hardware ST viene riattivato automaticamente.

11.6.2.4 Modulo di ingresso ST con errore del modulo in stato di STOP

Un eventuale errore del modulo ha effetto unicamente sul modulo di ingresso ST interessato. Il bus del modulo ST resta in stato operativo "Bus del modulo ST senza anomalia in stato RUN".

Possibili cause

- ▶ errori di temperatura
- ▶ Errori di tensione (Module Supply)
- ▶ durante il funzionamento è stato rimosso un modulo
- ▶ durante il funzionamento è stato rilevato un modulo guasto

Effetti

- ▶ Per tutti i segnali/i valori di ingresso del modulo vengono utilizzati i valori sostitutivi con valid bit = FALSE.
- ▶ I moduli di ingresso ST non interessati del sistema PSSu vengono elaborati correttamente.

Risoluzione

1. Diagnostica
Ad es. leggere con PAS4000 l'elenco e/o il registro di diagnostica
2. Rimuovere l'errore
3. Dopo aver rimosso l'errore il modulo di ingresso ST viene riattivato automaticamente.

11.6.2.5 Modulo di ingresso ST senza anomalia in stato RUN

Lo stato operativo viene raggiunto, indipendentemente dallo stato del bus del modulo, non appena il modulo è pronto per il funzionamento. Il modulo di uscita ST elabora i dati di uscita messi a disposizione dal bus del modulo ST.

11.6.2.6 Modulo ST con anomalia di uscita in stato RUN

Un eventuale errore dell'uscita ST ha effetto unicamente sull'uscita hardware ST interessata. Il bus del modulo ST resta in stato operativo "Bus del modulo ST senza anomalia in stato RUN".

Possibili cause

- ▶ Errori di uscita
(ad es. sovraccarichi, cortocircuiti)

Effetti

- ▶ Per il segnale/il valore di uscita viene utilizzato il valore sostitutivo con bit valido = FALSE.
- ▶ Il modulo di uscita ST in stato RUN e le uscite hardware ST non interessate vengono invece elaborate correttamente.

Risoluzione

1. Diagnostica
Ad es. leggere con PAS4000 l'elenco e/o il registro di diagnostica
2. Rimuovere l'errore
3. Dopo aver rimosso l'errore l'uscita hardware ST viene riattivata automaticamente.

11.6.2.7 Modulo di uscita ST con errore del modulo in stato di STOP

Un eventuale errore del modulo ha effetto unicamente sul modulo di uscita ST interessato. Il bus del modulo ST resta in stato operativo "Bus del modulo ST senza anomalia in stato RUN".

Possibili cause

- ▶ errori di temperatura
- ▶ Errori di tensione (Module Supply)
- ▶ durante il funzionamento è stato rimosso un modulo
- ▶ durante il funzionamento è stato rilevato un modulo guasto

Effetti

- ▶ Per tutti i segnali/i valori di uscita del modulo vengono utilizzati i valori sostitutivi con valid bit = FALSE.
- ▶ I moduli di uscita ST non interessati del sistema PSSu vengono elaborati correttamente.
- ▶ LED di stato del modulo principale
Il LED „MBUS“ è acceso, luce rossa.

Risoluzione

1. Diagnostica
Ad es. leggere con PAS4000 l'elenco e/o il registro di diagnostica
2. Rimuovere l'errore
3. Dopo aver rimosso l'errore il modulo di uscita ST viene riattivato automaticamente.

11.6.2.8 Errore ST non grave

In caso di errore che porta a questo stato operativo, le parti del bus del modulo ST interessate vengono terminate in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito.

Possibili cause

- ▶ Errori di equipaggiamento
(ad es. differenza tra la configurazione richiesta e quella effettiva)
- ▶ riconoscimento di un modulo ST guasto all'avvio del bus del modulo

Effetti

- ▶ Se l'errore viene rilevato all'avvio del bus del modulo ST, le uscite ST non vengono comandate e gli ingressi ST non vengono letti.
- ▶ Se altri sistemi PSSu hanno accesso ai dati I/OST di questo sistema PSSu, per tutti i segnali/i valori vengono utilizzati i valori sostitutivi con bit valido = FALSE.

Risoluzione

1. Diagnostica
Ad es. leggere con PAS4000 l'elenco e/o il registro di diagnostica
2. Rimuovere l'errore
3. Dopo aver rimosso l'errore è necessario riavviare il sistema PSSu mediante un comando di reset.

11.6.3 Cambi di stato operativo del bus del modulo ST

Nella descrizione degli stati operativi si parte dal presupposto che nel sistema PSSu si trovi un progetto del dispositivo valido. I numeri rimandano al cambio di stato operativo nel diagramma "Stati operativi e cambio di stato operativo del bus del modulo ST" (v.

[Illustrazione \[📖 386\]](#)).



INFO

Le descrizioni dei diversi stati operativi contengono un elenco di opzioni grazie a cui è possibile eseguire un cambio di stato operativo. Queste opzioni sono descritte separatamente (v. [Opzioni di reset, restart, start e stop \[📖 427\]](#)).

[1] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" allo stato "Bus del modulo ST senza anomalia in stato RUN"

"Boot delle parti di sistema" è uno degli stati operativi di un sistema PSS (v.

[Illustrazione \[📖 334\]](#)). Se durante il boot delle parti di sistema non viene rilevato alcun errore, il bus del modulo ST viene avviato e passa allo stato "Bus del modulo ST senza anomalia in stato RUN".

[2a] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" allo stato "Lieve anomalia ST"

Se al boot delle parti di sistema viene rilevato un errore, il bus del modulo ST passa allo stato "Lieve anomalia ST".

"Lieve anomalia ST" è uno stato operativo che interessa unicamente il bus del modulo ST di un sistema PSSu.

[2b] Passaggio dallo stato "Bus del modulo ST senza anomalia in stato RUN" allo stato "Lieve anomalia ST"

Se nello stato RUN del bus del modulo ST viene rilevato un errore, il bus del modulo ST passa allo stato operativo "Lieve anomalia ST".

"Lieve anomalia ST" è uno stato operativo che interessa unicamente il bus del modulo ST di un sistema PSSu.

[3a] Passaggio dallo stato "Modulo di ingresso ST senza anomalia in stato RUN" allo stato "Modulo di ingresso ST con anomalia dell'ingresso e in stato RUN"

Se su un ingresso hardware ST viene rilevato un errore, il modulo di ingresso ST passa allo stato operativo "Modulo di ingresso ST con anomalia dell'ingresso e in stato RUN".

[3b] Passaggio dallo stato "Modulo di ingresso ST senza anomalia e in stato RUN" allo stato "Modulo di ingresso ST con anomalia del modulo e in stato di STOP"

Se su un modulo di ingresso ST viene rilevato un errore, il modulo di ingresso ST interessato passa allo stato operativo "Modulo di ingresso ST con anomalia del modulo e in stato di STOP".

[4] Passaggio da uno degli stati operativi "Modulo di ingresso ST con anomalia dell'ingresso e in stato RUN" o

"Modulo di ingresso ST con anomalia del modulo in stato di STOP" allo stato "Modulo di ingresso ST senza anomalia in stato RUN"

Una volta rimosso l'errore relativo (errore di ingresso, errore del modulo), la parte interessata del modulo di ingresso ST viene automaticamente riattivata e il modulo passa allo stato operativo "Modulo di ingresso ST senza anomalia in stato RUN"

[5a] Passaggio dallo stato "Modulo di uscita ST senza anomalia in stato RUN" allo stato "Modulo di uscita ST con anomalia dell'uscita e in stato RUN"

Se su un'uscita hardware ST viene rilevato un errore, il modulo di uscita ST passa allo stato operativo "Modulo ST con anomalia dell'uscita e in stato RUN".

[5b] Passaggio dallo stato "Modulo di uscita ST senza anomalia e in stato RUN" allo stato "Modulo di uscita ST con anomalia del modulo e in stato di STOP"

Se su un modulo di uscita ST viene rilevato un errore, il modulo di uscita ST interessato passa allo stato operativo "Modulo di uscita ST con anomalia del modulo e in stato di STOP"

[6] Passaggio da uno degli stati operativi "Modulo di uscita ST con anomalia dell'uscita e in stato RUN" o "Modulo di uscita ST con anomalia del modulo in stato di STOP" allo stato "Modulo di uscita ST senza anomalia in stato RUN"

Una volta rimosso l'errore relativo (errore di uscita, errore del modulo), la parte interessata del modulo di uscita ST viene automaticamente riattivata e il modulo passa allo stato operativo "Modulo di uscita ST senza anomalia in stato RUN"

[7a] Passaggio dallo stato "Lieve anomalia ST" allo stato "Boot delle parti di sistema"

Questo cambio di stato operativo ha effetto su tutte le parti del sistema PSSu (v. fig. 8-3 nel par. "Stati operativi e cambi di stato operativo di un sistema PSSu". Dopo aver rimosso l'errore, il bus del modulo ST può essere nuovamente riavviato mediante uno dei comandi di reset:

- ▶ warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- ▶ cold reset (PAS4000)
- ▶ warm reset del progetto (PAS4000)
- ▶ cold reset del progetto (PAS4000)

[7b] Passaggio dallo stato "Bus del modulo ST senza anomalia in stato RUN" allo stato "Boot delle parti di sistema"

Questo cambiamento ha effetto su tutte le parti del sistema PSSu (v.

[Illustrazione !\[\]\(5b48573cc5ef06b76c10a93f64739e45_img.jpg\) 334](#)).

Il cambio dello stato operativo può essere eseguito mediante uno dei seguenti comandi:

- ▶ warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- ▶ cold reset (PAS4000)
- ▶ warm reset del progetto (PAS4000)
- ▶ cold reset del progetto (PAS4000)

11.7 Stati operativi e cambi di stato operativo di SafetyNET p RTFN FS

La seguente descrizione riguarda esclusivamente gli stati operativi del bus della parte di sistema SafetyNET p RTFN FS e, dove necessario, rimanda agli stati operativi del sistema PSSu.

Il diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo di SafetyNET p RTFN FS" (v. [Diagramma di flusso !\[\]\(991a23061ffc233dda07917bb3756d56_img.jpg\) 399](#)) fornisce una panoramica degli stati operativi (in grigio):

- ▶ i numeri tra parentesi quadre indicano i diversi cambi di stato operativo.
- ▶ Le etichette con i numeri romani I e II rimandano al diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo del sistema PSSu" (v. [Diagramma di flusso !\[\]\(93a0142c5d46739536889e40182875b1_img.jpg\) 334](#)), poiché gli effetti riguardano l'intero sistema PSSu e non solo la parte di sistema SafetyNET p RTFN FS.
- ▶ L'etichetta con il numero romano VIa rimanda al diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo del sistema PSSu" (v. [Diagramma di flusso !\[\]\(8a07480f5c30c4ab0a538b5af5c51f30_img.jpg\) 334](#)), poiché la parte di sistema SafetyNET p RTFN FS viene avviata tramite il boot delle parti di un sistema PSSu.

11.7.1 Diagramma di flusso

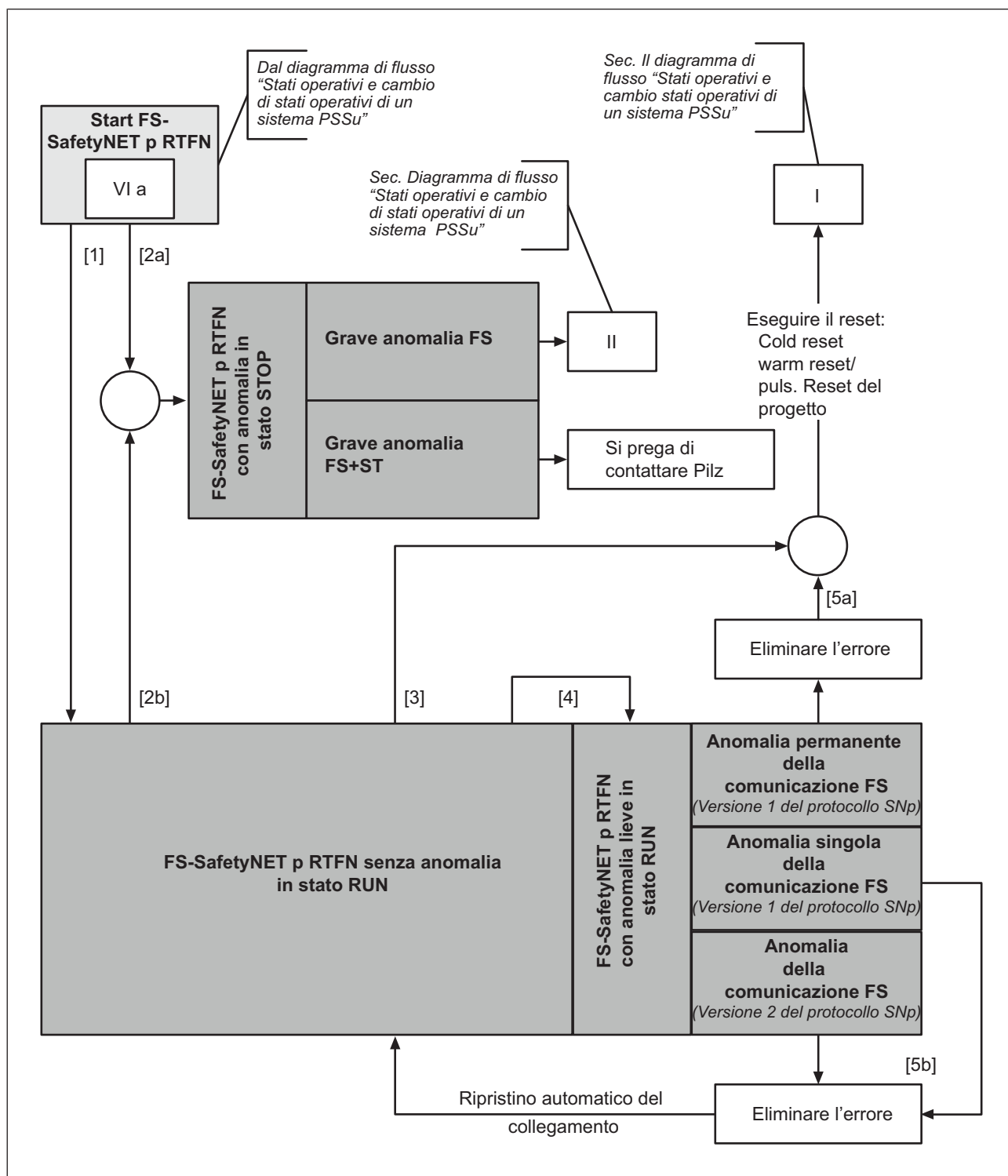


Fig.: Stati operativi e cambi di stato operativo di SafetyNET p RTFN FS

11.7.2 Stati operativi di SafetyNET p RTFN FS

Nella descrizione dei diversi stati operativi si parte dal presupposto che nel sistema PSSu sia presente un progetto dispositivo valido.

La parte di sistema FS-SafetyNET p RTFN può assumere i seguenti stati operativi (v. [Diagramma di flusso \[399\]](#)):

- ▶ Stato operativo "FS-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN"
- ▶ Stato operativo "FS-SafetyNET p FS RTFN con anomalia in stato di STOP":
 - "Grave anomalia FS"
 - "Grave anomalia FS+ST"
- ▶ Stato operativo "FS-SafetyNET p RTFN con anomalia lieve in stato RUN"
 - Versione 1 del protocollo SafetyNET p:
 - "Anomalia permanente della comunicazione FS"
 - "Anomalia singola della comunicazione FS"
 - Versione 2 del protocollo SafetyNET p:
 - Anomalia della comunicazione FS legata al collegamento
 - Anomalia della comunicazione FS legata al dispositivo
 - Anomalia generica della comunicazione FS



INFO

La descrizione di ciascuno stato operativo contiene un elenco di opzioni grazie a cui è possibile eseguire un cambio di stato operativo. Queste opzioni sono descritte separatamente (v. [Opzioni di reset, restart, start e stop \[427\]](#)).

11.7.2.1 **SafetyNET p RTFN FS senza anomalia e in stato RUN**

Lo stato operativo viene raggiunto grazie alle seguenti opzioni:

- ▶ dopo una procedura di boot eseguita correttamente azionata mediante
 - riavvio del sistema PSSu o comando di reboot per il sistema PSSu tramite PAS4000
 - azionamento del pulsante di reset del sistema PSSu
 - esecuzione di un reset tramite PAS4000
(cold reset, warm reset, reset del progetto)

Effetti

- ▶ Nello stato operativo "SafetyNET p RTFN FS senza anomalia in stato RUN" i dati di processo FS presenti vengono trasmessi correttamente via SafetyNET p.
- ▶ LED di stato del modulo principale
Il LED "FS SNp" è acceso, luce verde.

11.7.2.2 Grave anomalia FS

In caso di errore che porta a questo stato operativo, le parti della parte di sistema Safety-NET p RTFN FS interessate vengono terminate in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito. Gli effetti di una grave anomalia FS riguardano tutte le parti rilevanti per la sicurezza di un sistema PSSu (v. [Stato operativo "Grave anomalia FS" di un sistema PSSu](#)  346]).

11.7.2.3

Errore grave FS+ST

In caso di errore che porta allo stato operativo "Grave anomalia FS+ST", le parti interessate di SafetyNET p RTFN FS vengono terminate in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito.

Possibili cause

- ▶ Errore interno

Effetti

- ▶ Sia la parte di sistema SafetyNET p RTFN FS che la parte di sistema SafetyNET p RTFN ST commutano in stato di STOP. Non è più possibile scambiare dati di processo con il sistema PSSu
- ▶ Per i dati di processo interessati vengono utilizzati i valori sostitutivi con valid bit = FALSE.
- ▶ LED di stato del modulo principale
I LED "FS SNp" ed "ST SNp" lampeggiano, luce rossa.

Risoluzione

Si prega di contattare Pilz.

11.7.2.4 **Versione 1 del protocollo Snp: FS-SafetyNET p RTFN con anomalia lieve e in stato RUN**

In caso di errore con conseguente anomalia lieve nella comunicazione FS, la parte interessata viene arrestata o terminata in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito.

Possibili cause

► Anomalia permanente della comunicazione FS

Un'anomalia è definita "permanente" se si verificano almeno due interruzioni di collegamento in un intervallo di 30 s.

Esempi di anomalie permanenti:

- Un dispositivo PSS 4000 non può essere raggiunto temporaneamente, poiché è stato scollegato da SafetyNET p.
- Su un dispositivo PSS 4000 è stato staccato il connettore bus.

► Anomalia singola della comunicazione FS

Un'anomalia è definita "singola" se si verifica max. 1 interruzione di collegamento in un intervallo di 30 s.

Esempio di anomalia singola:

- Breve anomalia singola sul conduttore bus

Conseguenze

- La comunicazione FS tra il dispositivo PSS 4000 ricevente e il dispositivo remoto viene disattivata: il dispositivo PSS 4000 non accetta o ignora i dati di processo presenti nelle relative aree dati Rx per l'elaborazione.
- Lo scambio dei dati di processo FS con tutti gli altri dispositivi PSS 4000 può essere eseguito senza problemi.
- La parte di sistema FS SafetyNET p RTFN resta in stato RUN
- Per i dati di processo interessati vengono utilizzati i valori sostitutivi con bit valido = FALSE.
- LED di stato del modulo principale
Il LED "FS Snp" lampeggia, luce verde.

Risoluzione

1. Diagnostica
Ad es. leggere con PAS4000 l'elenco e/o il registro di diagnostica.
 2. Eliminazione dell'errore
 3. Reset o ripristino automatico del collegamento
 - Anomalia permanente della comunicazione FS:
Eseguire il reset (tasto reset/warm reset, cold reset, reset del progetto), a condizione che sia trascorso il tempo di attesa FS-SafetyNET p di 1 s e la causa dell'anomalia sia stata eliminata.
 - Anomalia singola della comunicazione FS:
La comunicazione FS viene ristabilita automaticamente, a condizione che il tempo di attesa FS SafetyNET p sia terminato e la causa dell'anomalia sia stata eliminata.
- Dopo il ripristino della comunicazione FS i valori di processo vengono inviati alle uscite.

11.7.2.5 **Versione 2 del protocollo Snp: FS-SafetyNET p RTFN con anomalia lieve e in stato RUN**

In caso di errore che porta ad un'anomalia lieve nella comunicazione FS, la parte interessata viene arrestata o terminata in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito.

Possibili cause

- ▶ Anomalia della comunicazione FS legata al collegamento
L'anomalia interessa la comunicazione FS di un singolo collegamento.
- ▶ Anomalia della comunicazione FS legata al dispositivo
L'anomalia interessa la comunicazione FS tra due dispositivi PSS 4000.
- ▶ Anomalia generica della comunicazione FS
L'anomalia interessa la comunicazione FS di un dispositivo PSS 4000 verso tutti i dispositivi remoti. Un'anomalia è definita "generica" quando la causa non è riconducibile in modo univoco ad alcuno dei dispositivi remoti.

Esempi:

- ▶ Un dispositivo non può essere raggiunto temporaneamente, poiché è stato eliminato da SafetyNET p.
- ▶ Su un dispositivo è stato staccato il connettore bus.
- ▶ Errore nell'infrastruttura SafetyNET p
- ▶ Anomalie sulla linea bus
- ▶ Problemi legati all'alimentazione di tensione
- ▶ Progetti dispositivo inconsistenti

Conseguenze

- ▶ Tipo di anomalia
 - Anomalia della comunicazione FS legata al collegamento
Il collegamento viene disattivato temporaneamente: il dispositivo PSS 4000 non accetta o ignora i dati di processo presenti nella relativa area dati Rx per l'elaborazione. La comunicazione FS mediante altri collegamenti non è coinvolta.
 - Anomalia della comunicazione FS legata al dispositivo
La comunicazione FS tra il dispositivo PSS 4000 ricevente e il dispositivo remoto viene disattivata temporaneamente: il dispositivo PSS 4000 non accetta o ignora i dati di processo presenti nelle relative aree dati Rx per l'elaborazione. La comunicazione FS con altri dispositivi remoti non è coinvolta.
 - Anomalia generica della comunicazione FS
La comunicazione con tutti i dispositivi remoti viene disattivata temporaneamente: il dispositivo PSS 4000 non accetta più dati di processo dai suoi dispositivi remoti.
- ▶ La parte di sistema FS-SafetyNET p RTFN resta in stato RUN.
- ▶ Per i dati di processo interessati vengono utilizzati i valori sostitutivi con bit valido = FALSE.
- ▶ LED di stato del modulo principale
Il LED "FS Snp" lampeggia, luce verde.

Risoluzione

1. Diagnostica

Ad esempio, leggere con PAS4000 l'elenco di diagnostica e/o il registro di diagnostica. Il messaggio di diagnostica consente di individuare il tipo di anomalia.

2. Eliminazione dell'errore

3. Ripristino automatico della comunicazione FS

La comunicazione FS viene ristabilita automaticamente, a condizione che il tempo di attesa FS SafetyNET p sia terminato e la causa dell'anomalia sia stata eliminata. Dopo il ripristino della comunicazione FS i valori di processo vengono inviati alle uscite.

11.7.3 Cambi di stato operativo di SafetyNET p RTFN FS

Nella descrizione degli stati operativi si parte dal presupposto che nel sistema PSSu sia presente un progetto dispositivo valido. I numeri rimandano al cambio di stato operativo del diagramma "Stati operativi e cambio di stato operativo di FS-SafetyNET p RTFN" (v. [Diagramma di flusso](#) [📖 399]).



INFO

Le descrizioni dei diversi stati operativi contengono un elenco di opzioni grazie a cui è possibile eseguire un cambio di stato operativo. Queste opzioni sono descritte separatamente (v. [Opzioni di reset, restart, start e stop](#) [📖 427]).

[1] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" allo stato "FS-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN"

"Boot delle parti di sistema" è uno degli stati operativi di un sistema PSS (v. [Diagramma di flusso](#) [📖 334]). Se durante la procedura di boot delle parti di sistema non viene rilevato alcun errore in una parte di sistema relativa alla sicurezza, la parte di sistema FS-SafetyNET p RTFN viene avviata e passa allo stato "FS-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN".

[2a] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" ad uno stato di anomalia

Se durante la procedura di boot delle parti di sistema (v. [Diagramma di flusso](#) [📖 334]) viene rilevato un errore in una parte di sistema rilevante per la sicurezza, FS-SafetyNET p RTFN passa allo stato di STOP e, a seconda dell'errore, raggiunge lo stato "Grave anomalia FS" oppure lo stato "Grave anomalia FS+ST".

[2b] Passaggio dallo stato "FS-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN" ad uno stato di anomalia

Se nello stato RUN di FS-SafetyNET p RTFN viene rilevato un errore in una parte di sistema rilevante per la sicurezza, FS-SafetyNET p RTFN passa allo stato di STOP e, a seconda dell'errore, raggiunge lo stato "Grave anomalia FS" oppure lo stato "Grave anomalia FS+ST".

[3] Passaggio dallo stato "FS-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN" allo stato "Boot delle parti di sistema"

Questo cambiamento ha effetto su tutte le parti del sistema PSSu (v. [Diagramma di flusso](#) [📖 334]).

Il cambio dello stato operativo può essere eseguito mediante uno dei seguenti comandi:

- ▶ Warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- ▶ Cold reset (PAS4000)
- ▶ Warm reset del progetto (PAS4000)
- ▶ Cold reset del progetto (PAS4000)

[4] Passaggio dallo stato "FS-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN" allo stato "FS-SafetyNET p RTFN con lieve anomalia in stato RUN"

Il cambio dello stato operativo è stato provocato da un'anomalia della comunicazione FS. Gli errori che causano questa anomalia vengono suddivisi come segue:

- ▶ Versione 1 del protocollo SafetyNET p:
 - Anomalia permanente della comunicazione FS
 - Anomalia singola della comunicazione FS
- ▶ Versione 2 del protocollo SafetyNETp:
 - Anomalia della comunicazione FS legata al collegamento
 - Anomalia della comunicazione FS legata al dispositivo
 - Anomalia generica della comunicazione FS

[5a] Passaggio dallo stato “FS-SafetyNET p RTFN con anomalia in stato RUN” allo stato “FS-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN”:

solo per la versione 1 del protocollo di SafetyNET p:

Lo stato operativo "FS-SafetyNET p RTFN con anomalia in stato RUN" è stato provocato da un'anomalia permanente della comunicazione FS. Dopo aver rimosso l'errore, la parte di sistema può essere nuovamente riavviata mediante uno dei comandi di reset:

- ▶ Warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- ▶ Cold reset (PAS4000)
- ▶ Warm reset del progetto (PAS4000)
- ▶ Cold reset del progetto (PAS4000)

[5b] Passaggio dallo stato “FS-SafetyNET p RTFN con anomalia in stato RUN” allo stato “FS-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN”

- ▶ Versione 1 del protocollo SafetyNET p:

lo stato operativo “FS-SafetyNET p RTFN con anomalia in stato RUN” è stato causato da una breve anomalia singola della comunicazione FS. Al termine del tempo di attesa FS-SafetyNET p, la comunicazione FS viene ristabilita automaticamente, a condizione che l'errore sia stato eliminato e/o l'anomalia non sia più presente.
- ▶ Versione 2 del protocollo SafetyNET p:

Il passaggio allo stato “FS-SafetyNET p RTFN con anomalia in stato RUN” è stato causato da una anomalia generica, un'anomalia legata al collegamento o da un'anomalia legata al dispositivo della comunicazione FS. Al termine del tempo di attesa FS-SafetyNET p, i collegamenti interessati vengono ristabiliti automaticamente, a condizione che l'errore sia stato eliminato e/o l'anomalia non sia più presente.

11.8 Stati operativi e cambi di stato operativo di SafetyNET p RTFN ST

La seguente descrizione riguarda esclusivamente gli stati operativi del bus della parte di sistema SafetyNET p RTFN ST e, dove necessario, rimanda agli stati operativi del sistema PSSu.

Il diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo di SafetyNET p RTFN ST" (v. [Diagramma di flusso \[📖 410\]](#)) fornisce una panoramica degli stati operativi (in grigio):

- ▶ i numeri tra parentesi quadre indicano i diversi cambi di stato operativo.
- ▶ Le etichette con i numeri romani I e II rimandano al diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo del sistema PSSu" (v. [Diagramma di flusso \[📖 334\]](#)), poiché gli effetti riguardano l'intero sistema PSSu e non solo la parte di sistema SafetyNET p RTFN ST.
- ▶ L'etichetta con il numero romano VIb rimanda al diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo del sistema PSSu" (v. [Diagramma di flusso \[📖 334\]](#)), poiché la parte di sistema SafetyNET p RTFN ST viene avviata tramite il boot delle parti di un sistema PSSu.

11.8.1 Diagramma di flusso

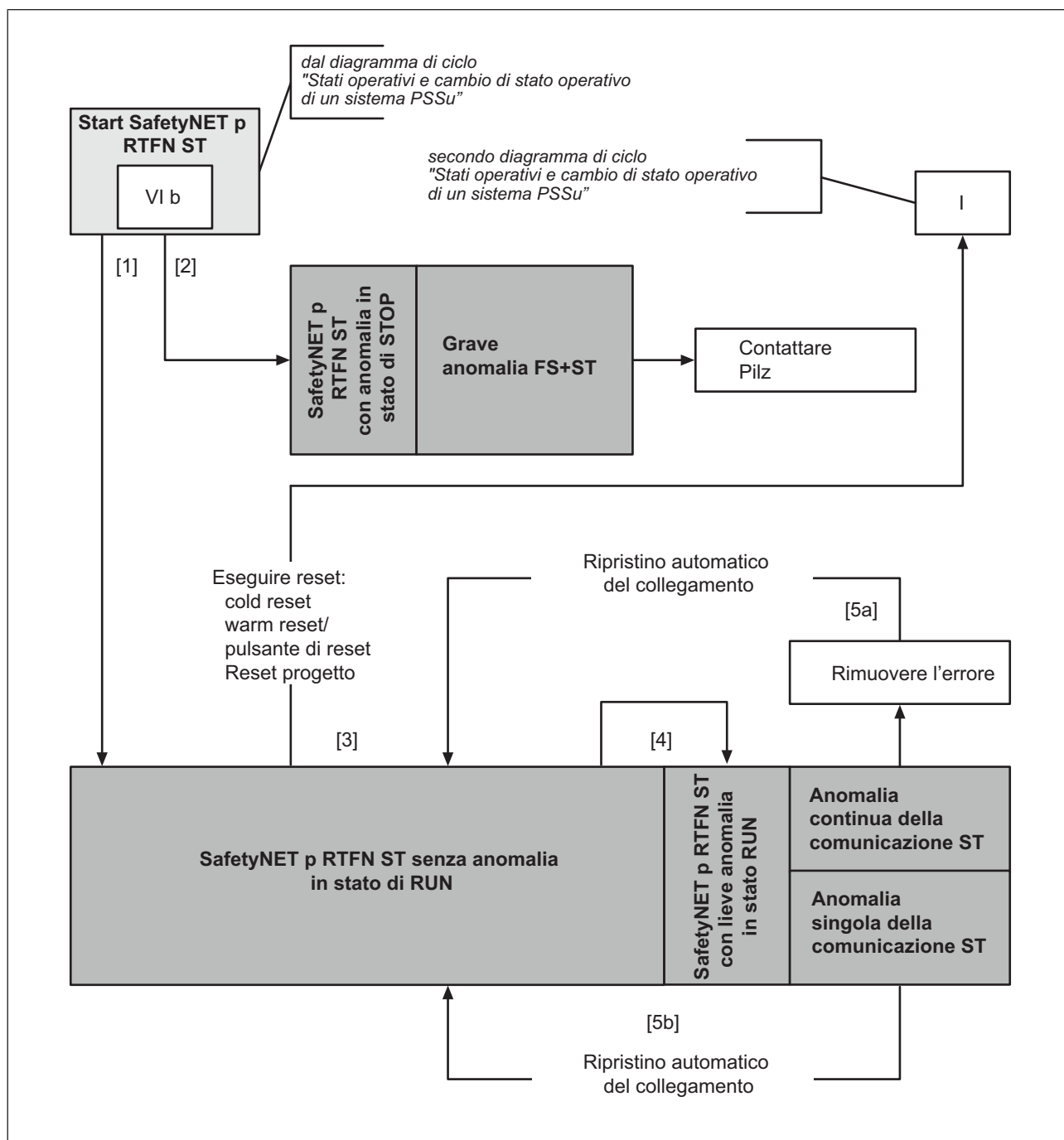


Fig.: Stati operativi e cambi di stato operativo di SafetyNET p RTFN ST

11.8.2 Stati operativi di SafetyNET p RTFN ST

Nella descrizione dei diversi stati operativi si parte dal presupposto che nel sistema PSSu sia presente un progetto dispositivo valido.

La parte di sistema SafetyNET p RTFN può assumere i seguenti stati operativi (v. [Diagramma di flusso \[410\]](#)):

- ▶ Stato operativo "ST-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN"
- ▶ Stato operativo "ST-SafetyNET p RTFN con anomalia e in stato di STOP":
 - "Grave anomalia FS+ST"
- ▶ Stato operativo "ST-SafetyNET p RTFN con lieve anomalia in stato RUN":
 - "Anomalia permanente della comunicazione ST"
 - "Anomalia singola della comunicazione ST"



INFO

La descrizione di ciascuno stato operativo contiene un elenco di opzioni grazie a cui è possibile eseguire un cambio di stato operativo. Queste opzioni sono descritte separatamente (v. [Opzioni di reset, restart, start e stop \[427\]](#)).

11.8.2.1 **SafetyNET p RTFN ST senza anomalia e in stato RUN**

Lo stato operativo viene raggiunto grazie alle seguenti opzioni:

- ▶ dopo una procedura di boot eseguita correttamente azionata mediante
 - riavvio del sistema PSSu o comando di reboot per il sistema PSSu tramite PAS4000
 - azionamento del pulsante di reset del sistema PSSu
 - esecuzione di un reset tramite PAS4000
(cold reset, warm reset, reset del progetto)

Effetti

- ▶ Nello stato operativo "SafetyNET p RTFN ST senza anomalia in stato RUN" i dati di processo ST presenti vengono trasmessi correttamente via SafetyNET p.
- ▶ LED di stato del modulo principale
Il LED "ST SNp" è acceso, luce verde.

11.8.2.2 Anomalia grave FS+ST

In caso di errore che porta allo stato operativo "Grave anomalia FS+ST", le parti interessate di SafetyNET p RTFN FS vengono terminate in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito.

Possibili cause

- Errore interno

Effetti

- Sia la parte di sistema SafetyNET p RTFN FS che la parte di sistema SafetyNET p RTFN ST commutano in stato di STOP. Non è più possibile scambiare dati di processo con il sistema PSSu
- Per i dati di processo interessati vengono utilizzati i valori sostitutivi con valid bit = FALSE.
- LED di stato del modulo principale
I LED "FS SNp" ed "ST SNp" lampeggiano, luce rossa.

Risoluzione

Si prega di contattare Pilz.

11.8.2.3 SafetyNET p RTFN ST con anomalia lieve e in stato RUN

In caso di errore che provoca una lieve anomalia della comunicazione ST, la parte interessata viene arrestata o terminata in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito.

Possibili cause

- ▶ Anomalia permanente della comunicazione ST
ad es. non è possibile raggiungere un sistema PSSu poiché è stato rimosso da SafetyNET p; il connettore bus di un sistema PSSu è stato staccato
- ▶ Anomalia singola della comunicazione ST
ad es. breve anomalia singola sul conduttore bus

Effetti

- ▶ Lo scambio di dati di processo ST con il sistema PSSu interessato non è più attivo, mentre lo scambio di dati di processo ST con tutti gli altri sistemi PSSu viene eseguito correttamente.
- ▶ La parte di sistema ST-SafetyNET p RTFN si trova ancora in stato RUN
- ▶ Per i dati di processo interessati vengono utilizzati i valori sostitutivi con bit validi = FALSE.
- ▶ LED di stato del modulo principale
Il LED "FS SNp" lampeggia, luce verde

Risoluzione

1. Diagnostica
Ad es. con PAS4000 leggere l'elenco e/o il registro di diagnostica
2. Rimuovere l'errore
3. Ripristinare il collegamento
 - Anomalia permanente della comunicazione ST:
il ripristino del collegamento avviene automaticamente.
 - Anomalia singola della comunicazione ST:
il ripristino del collegamento avviene automaticamente.

11.8.3 Cambi di stato operativo di SafetyNET p RTFN ST

Nella descrizione del cambio di stato operativo si parte dal presupposto che nel sistema PSSu sia presente un progetto dispositivo valido. I numeri rimandano al cambio di stato operativo del diagramma "Stati operativi e cambio di stato operativo di ST-SafetyNET p RTFN" (v. [Diagramma di flusso](#)  410).



INFO

Le descrizioni dei diversi cambi di stato operativo contengono un elenco di opzioni grazie a cui è possibile eseguire un cambio di stato operativo. Queste opzioni sono descritte separatamente (v. [Opzioni di reset, restart, start e stop](#)  427).

[1] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" allo stato "ST-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN"

"Boot delle parti di sistema" è uno degli stati operativi di un sistema PSS (v. [Diagramma di flusso](#)  334). Se durante la procedura di boot delle parti di sistema non viene rilevato alcun errore, la parte di sistema ST-SafetyNET p RTFN viene avviata e passa allo stato "ST-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN".

[2] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" allo stato "Grave anomalia FS+ST"

Se al boot delle parti di sistema (v. [Diagramma di flusso](#)  334) viene rilevato un errore, la parte di sistema ST-SafetyNET p RTFN passa allo stato di STOP e raggiunge lo stato operativo "Grave anomalia FS+ST".

[3] Passaggio dallo stato "ST-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN" allo stato "Boot delle parti di sistema"

Questo cambiamento ha effetto su tutte le parti del sistema PSSu (v. [Diagramma di flusso](#)  334).

Il cambio dello stato operativo può essere eseguito mediante uno dei seguenti comandi:

- ▶ warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- ▶ cold reset (PAS4000)
- ▶ warm reset del progetto (PAS4000)
- ▶ cold reset del progetto (PAS4000)

[4] Passaggio dallo stato "ST-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN" allo stato "ST-SafetyNET p RTFN con lieve anomalia in stato RUN"

Il cambio dello stato operativo è stato provocato da un'anomalia della comunicazione ST. Gli errori che causano questa anomalia vengono suddivisi come segue:

- ▶ Anomalia permanente della comunicazione ST
- ▶ Anomalia singola della comunicazione ST.

[5a] Passaggio dallo stato "ST-SafetyNET p RTFN con anomalia in stato RUN" allo stato "ST-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN"

Lo stato operativo "ST-SafetyNET p RTFN con anomalia in stato RUN" è stato provocato da un'anomalia permanente della comunicazione ST. Dopo aver rimosso l'errore, il collegamento viene ripristinato automaticamente.

[5b] Passaggio dallo stato "ST-SafetyNET p RTFN con anomalia in stato RUN" allo stato "ST-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN"

Lo stato operativo "ST-SafetyNET p RTFN con anomalia in stato RUN" è stato provocato da un'unica breve anomalia della comunicazione ST. Il collegamento viene ripristinato automaticamente.

11.9 Stati operativi e cambi di stato operativo con comunicazione esterna

La descrizione seguente riguarda unicamente gli stati operativi con comunicazione esterna (v. Procedure di trasmissione per comunicazione esterna). Gli stati operativi sono identici per ciascuna parte di sistema (ad es. "Collegamenti IP", "PROFIBUS-DP slave"). Se necessario si rimanda agli stati operativi del sistema PSSu.

Il diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo con comunicazione esterna" (v. [Diagramma di flusso \[📖 418\]](#)) fornisce una panoramica degli stati operativi (in grigio):

- ▶ i numeri tra parentesi quadre indicano i diversi cambi di stato operativo.
- ▶ L'etichetta con il numero romano I rimanda al diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo del sistema PSSu" (v. [Diagramma di flusso \[📖 334\]](#)), poiché gli effetti riguardano l'intero sistema PSSu e non solo la parte di sistema relativa alla comunicazione esterna.
- ▶ L'etichetta con il numero romano VII rimanda al diagramma "Stati operativi e cambi di stato operativo del sistema PSSu" (v. [Diagramma di flusso \[📖 334\]](#)), poiché la parte di sistema relativa alla comunicazione esterna viene avviata tramite il boot delle parti di un sistema PSSu.

11.9.1 Diagramma di flusso

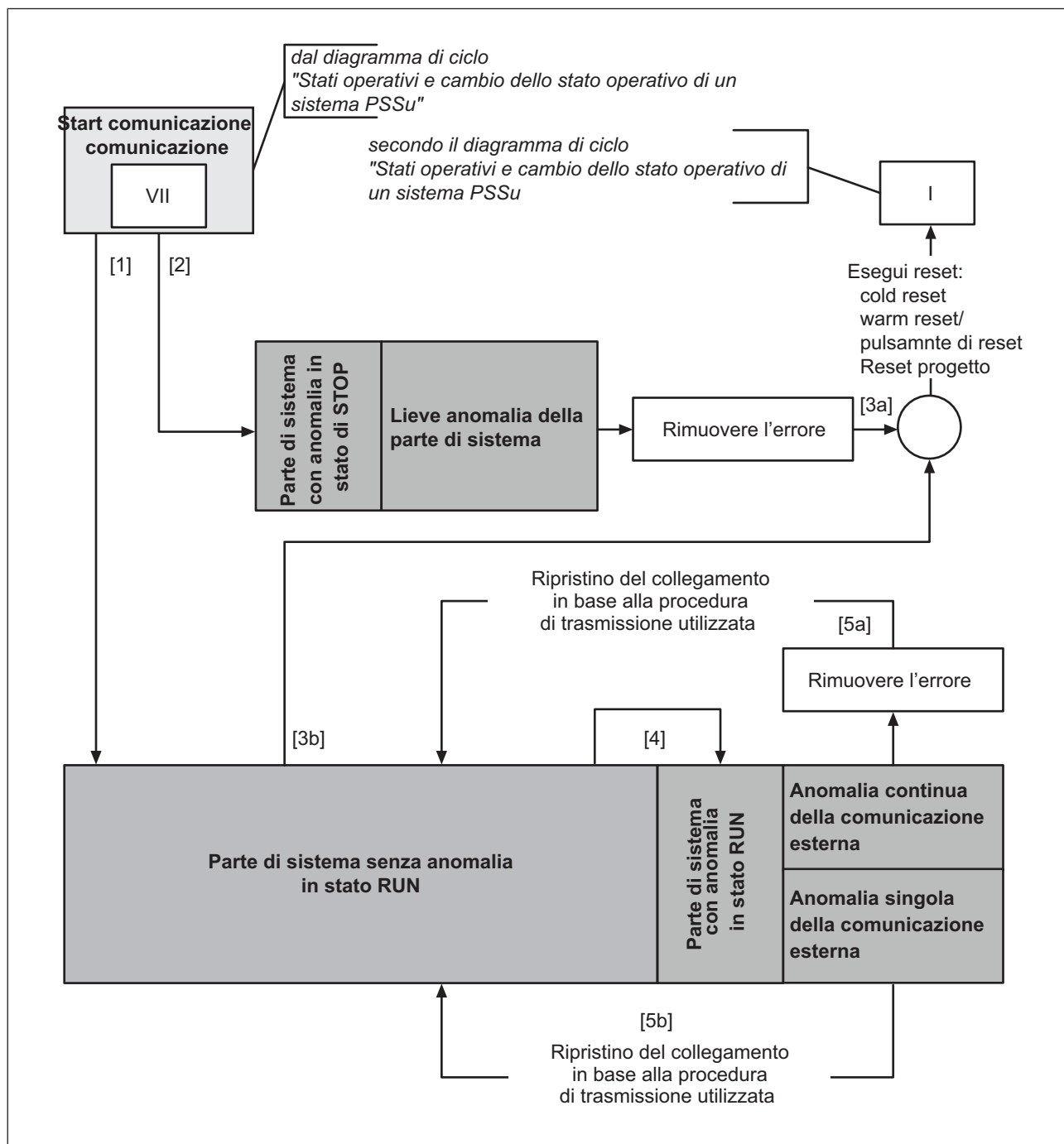


Fig.: Stati operativi e cambi di stato operativo con comunicazione esterna

11.9.2 Stati operativi con comunicazione esterna

Nella descrizione dei diversi stati operativi si parte dal presupposto che nel sistema PSSu sia presente un progetto dispositivo valido.

La parte di sistema per ogni comunicazione esterna (ad es. Modbus/TCP, Raw UDP, PRO-FIBUS-DP slave) può assumere i seguenti stati operativi (v. [Diagramma di flusso](#) [418]):

- ▶ Stato operativo "Parte di sistema senza anomalia in stato RUN":
- ▶ Stato operativo "Parte di sistema con anomalia in stato di STOP":
 - "Lieve anomalia della parte di sistema per comunicazione esterna"
- ▶ Stato operativo "Parte di sistema con anomalia in stato RUN"
 - "Anomalia permanente della comunicazione esterna"
 - "Anomalia singola della comunicazione esterna"
- ▶ Grave anomalia FS
(solo con comunicazione tramite un mezzo di comunicazione sicuro come ad es. PROFI-safe!)
- ▶ Grave anomalia FS+ST
(solo con comunicazione tramite un mezzo di comunicazione sicuro come ad es. PROFI-safe!)



INFO

- Le descrizioni dei diversi stati operativi contengono tra l'altro un elenco di opzioni grazie a cui è possibile eseguire un cambio di stato operativo. Queste opzioni sono descritte separatamente (v. [Opzioni di reset, restart, start e stop](#) [427]).

- Per alcune procedure di trasmissione è possibile visualizzare diversi stati operativi mediante i LED di stato del modulo principale. L'eventuale presenza dei LED di stato e il relativo significato dipendono dalle procedure di trasmissione utilizzate.

Esempi:

Modbus/TCP, Raw TCP e Raw UDP sono protocolli basati su Industrial Ethernet che non sono dotati di alcun LED di stato per la visualizzazione degli stati operativi.

In PROFIBUS-DP slave, i LED di stato "SF" e "BF" indicano diversi stati.

In PROFINET IO DEVICE il LED di stato "BF" indica diversi stati.

Con PROFI-safe il LED di stato "SO" indica diversi stati.

Con EtherNet/IP Adapter i LED di stato "MS" e "NS" indicano diversi stati.

11.9.2.1 Parte di sistema senza anomalia in stato RUN

Lo stato operativo viene raggiunto grazie alle seguenti opzioni:

- ▶ dopo una procedura di boot eseguita correttamente azionata mediante
 - riavvio del sistema PSSu o comando di reboot per il sistema PSSu in PAS4000
 - azionamento del pulsante di reset del sistema PSSu
 - esecuzione di un reset tramite PAS4000
(cold reset, warm reset, reset del progetto)

Effetti

- ▶ Nello stato operativo "Parte di sistema senza anomalia in stato RUN" di ogni comunicazione esterna (ad es. Modbus/TCP, Raw UDP, PROFIBUS-DP slave, PROFIsafe) i dati di processo esistenti vengono trasmessi correttamente mediante la relativa procedura di trasmissione.
- ▶ LED di stato del modulo principale
a seconda della procedura di trasmissione utilizzata

11.9.2.2 Lieve anomalia della parte di sistema per comunicazione esterna

In caso di errore che porta a questo stato operativo, le parti della parte di sistema interessata vengono terminate in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito.

Possibili cause

- ▶ Errori di configurazione

Effetti

- ▶ La parte di sistema della relativa comunicazione esterna passa in stato di STOP. Con il sistema PSSu non è possibile scambiare dati di processo tramite la relativa procedura di trasmissione.
- ▶ Per i dati di processo interessati vengono utilizzati i valori sostitutivi con bit valido = FALSE.
- ▶ LED di stato del modulo principale
a seconda della procedura di trasmissione utilizzata

Risoluzione

1. Diagnostica
Ad es. leggere con PAS4000 l'elenco e/o il registro di diagnostica.
2. Rimuovere l'errore
ad es. allineare la configurazione del partner della comunicazione
3. Esegui reset

11.9.2.3 Parte di sistema con anomalia in stato RUN

In caso di errore che provoca un'anomalia della comunicazione esterna, la parte interessata viene arrestata o terminata in modo definito. Viene raggiunto uno stato definito.

Possibili cause

- ▶ anomalia permanente della comunicazione esterna
ad es. il partner della comunicazione non è raggiungibile in quanto è stato cancellato; nel caso di un sistema PSSu, il connettore bus è stato staccato
- ▶ anomalia singola della comunicazione esterna
ad es. brevi anomalie uniche sul conduttore bus, perdita del telegramma

Effetti

- ▶ Lo scambio dei dati di processo con il partner di comunicazione non è più attivo.
- ▶ La parte di sistema si trova ancora in stato RUN
- ▶ Per i dati di processo interessati vengono utilizzati i valori sostitutivi con bit validi = FALSE.
- ▶ LED di stato del modulo principale
a seconda della procedura di trasmissione utilizzata

Risoluzione

1. Diagnostica
Ad es. con PAS4000 leggere l'elenco e/o il registro di diagnostica
2. Rimuovere l'errore
3. Ripristinare il collegamento
Le opzioni per ripristinare il collegamento dipendono dalla procedura di trasmissione utilizzata e, in alcuni casi, anche dalle opzioni di configurazione del partner della comunicazione.
Se questo viene supportato dalla procedura di trasmissione, la parte di sistema interessata ripristina automaticamente il collegamento. In caso contrario, è necessario riavviare la parte di sistema mediante un comando di reset:
 - warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
 - cold reset (PAS4000)
 - warm reset del progetto (PAS4000)
 - cold reset del progetto (PAS4000).



INFO

Attenzione:

- in determinate condizioni è necessario riavviare il partner della comunicazione.
- Probabilmente l'errore è stato causato dal partner della comunicazione. In questo caso è necessario rimuovere l'errore del partner della comunicazione prima che la parte di sistema del sistema PSSu possa ripristinare nuovamente il collegamento.

11.9.2.4 Anomalia grave FS+ST

Questo stato operativo può verificarsi solo se la parte di sistema dispone di un canale di comunicazione di sicurezza (ad es. PROFIsafe della parte di sistema PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe). In caso di errore che porta a questo stato operativo, la parte di sistema interessata (ad es. PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe) viene terminata in modo definitivo.

Possibili cause

- Errore interno

Effetti

- La parte di sistema (ad es. PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe) passa in stato STOP.
- Per i dati di processo interessati vengono utilizzati i valori sostitutivi con valid bit = FALSE.

Risoluzione

Contattare Pilz

11.9.2.5

Grave errore FS

Questo stato operativo può verificarsi solo se la parte di sistema dispone di un canale di comunicazione di sicurezza (ad es. PROFIsafe della parte di sistema PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe). In caso di errore che porta a questo stato operativo, la comunicazione tramite il canale di comunicazione di sicurezza della parte di sistema viene terminata in modo definito (ad es. PROFIsafe della parte di sistema PROFIBUS-DP slave con PROFIsafe). Viene raggiunto uno stato definito.

Gli effetti di una grave anomalia FS riguardano tutte le parti rilevanti per la sicurezza di un sistema PSSu (v. [Stato operativo "Grave anomalia FS di un sistema PSSu"](#)  356]).

11.9.3 Cambio di stati operativi con comunicazione esterna

Nella descrizione degli stati operativi si parte dal presupposto che nel sistema PSSu sia presente un progetto dispositivo valido. I numeri rimandano al cambio di stato operativo nel diagramma "Stati operativi e cambio di stato operativo con comunicazione esterna" (v. [Diagramma di flusso \[418\]](#)).



INFO

Le descrizioni dei diversi stati operativi contengono un elenco di opzioni grazie a cui è possibile eseguire un cambio di stato operativo. Queste opzioni sono descritte separatamente (v. [Opzioni di reset, restart, start e stop \[427\]](#)).

[1] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" allo stato "Parte di sistema senza anomalia in stato RUN"

"Boot delle parti di sistema" è uno degli stati operativi di un sistema PSS (v. [Diagramma di flusso \[334\]](#)). Se durante la procedura di boot delle parti di sistema non viene rilevato alcun errore, la parte di sistema della comunicazione esterna corrispondente viene avviata e passa allo stato "Parte di sistema senza anomalia in stato RUN".

[2] Passaggio dallo stato "Boot delle parti di sistema" allo stato "Lieve anomalia della parte di sistema per la comunicazione esterna"

Se al boot delle parti di sistema (v. [Diagramma di flusso \[334\]](#)) viene rilevato un errore, la parte di sistema passa in stato di STOP e raggiunge lo stato operativo "Lieve anomalia della parte di sistema per la comunicazione esterna".

[3a] Passaggio dallo stato "Lieve anomalia della parte di sistema per la comunicazione esterna" allo stato "Boot delle parti di sistema"

Dopo aver rimosso l'errore è possibile riavviare la parte di sistema per la comunicazione esterna mediante uno dei comandi di reset. Questo cambio di stato operativo ha effetto su tutte le parti del sistema PSSu (v. [Diagramma di flusso \[334\]](#)).

- ▶ warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- ▶ cold reset (PAS4000)
- ▶ warm reset del progetto (PAS4000)
- ▶ cold reset del progetto (PAS4000)

[3b] Passaggio dallo stato "Parte di sistema senza anomalia in stato RUN" allo stato "Boot delle parti di sistema"

Questo cambiamento ha effetto su tutte le parti del sistema PSSu (v. [Diagramma di flusso \[334\]](#)).

Il cambio dello stato operativo può essere eseguito mediante uno dei seguenti comandi:

- ▶ warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- ▶ cold reset (PAS4000)
- ▶ warm reset del progetto (PAS4000)
- ▶ cold reset del progetto (PAS4000)

[4] Passaggio dallo stato "Parte di sistema senza anomalia in stato RUN" allo stato "Parte di sistema con anomalia in stato RUN"

Il cambio dello stato operativo è stato provocato da un'anomalia della comunicazione. Gli errori che causano questa anomalia vengono suddivisi come segue:

- ▶ Anomalia permanente della comunicazione esterna
- ▶ Anomalia singola della comunicazione esterna.

[5a] Passaggio dallo stato "Parte di sistema con anomalia in stato RUN" allo stato "Parte di sistema senza anomalia in stato RUN"

Lo stato operativo "Parte di sistema con anomalia in stato RUN" è stato provocato da un'anomalia permanente della comunicazione esterna. Le opzioni per ripristinare il collegamento dopo aver rimosso l'errore dipendono dalla procedura di trasmissione utilizzata e, in alcuni casi, anche dalle opzioni di configurazione del partner della comunicazione.

Se l'effettiva causa dell'anomalia non risiede nel partner della comunicazione, la parte di sistema per la comunicazione esterna può essere riavviata mediante uno dei seguenti comandi:

- ▶ warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- ▶ cold reset (PAS4000)
- ▶ warm reset del progetto (PAS4000)
- ▶ cold reset del progetto (PAS4000)

[5b] Passaggio dallo stato "Parte di sistema con anomalia in stato RUN" allo stato "Parte di sistema senza anomalia in stato RUN"

Lo stato operativo "Parte di sistema con anomalia in stato RUN" è stato provocato da una breve anomalia singola della comunicazione esterna. Le opzioni per ripristinare il collegamento dipendono dalla procedura di trasmissione utilizzata e in alcuni casi anche dalle opzioni di configurazione del partner della comunicazione.

Se l'effettiva causa dell'anomalia non risiede nel partner della comunicazione, la parte di sistema per la comunicazione esterna può essere riavviata mediante uno dei seguenti comandi:

- ▶ warm reset (PAS4000) oppure pulsante di reset (sistema PSSu)
- ▶ cold reset (PAS4000)
- ▶ warm reset del progetto (PAS4000)
- ▶ cold reset del progetto (PAS4000)

11.10 Reset, restart, start e stop

PSS 4000 funziona secondo il principio della "de-escalation". Lo scopo di questo principio è limitare l'intervento nel processo di controllo (ad es. al verificarsi di un errore) quanto più possibile ai settori interessati. Tutti i settori non interessati devono proseguire il loro funzionamento per quanto possibile in maniera indisturbata e senza influire sulla funzione di sicurezza.

Per la messa in servizio, ad es., sono disponibili diverse opzioni per l'arresto o l'avvio mirato di parti dell'impianto o della macchina. La portata di un intervento nel processo di controllo dipende dal comando utilizzato.

11.10.1 Panoramica

11.10.1.1 Opzioni di reset, restart, start e stop

La tabella seguente fornisce una panoramica sulle opzioni di reset, restart, start e stop e i relativi comandi in PAS4000:

Opzioni	PAS4000
Riavvio di un sistema PSSu (interessa tutte le parti di sistema di un sistema PSSu)	- - -
Riavvio di un progetto (interessa tutte le parti di sistema di tutti i sistemi PSSu del progetto)	Riavvio
Riavvio di un sistema PSSu (interessa tutte le parti di sistema di un sistema PSSu)	Riavvio
Riavvio di un progetto (interessa tutte le parti di sistema di tutti i sistemi PSSu del progetto)	Cold reset
	Warm reset
Reset di un sistema PSSu (interessa tutte le parti di sistema di un sistema PSSu)	Cold reset
	Warm reset
Reset mediante pulsante di reset di un sistema PSSu	- - -
Restart di un progetto (interessa tutte le risorse di tutti i sistemi PSSu del progetto)	Cold restart
	Warm restart
Restart di una risorsa (interessa una risorsa di un sistema PSSu)	Cold restart FS
	Cold restart ST
	Warm restart FS
	Warm restart ST
Inizio dei task di una risorsa (interessa uno o più task di una risorsa)	Hot start FS
	Hot start ST
Arresto di un progetto (interessa tutte le risorse di tutti i sistemi PSSu del progetto)	Stop
Arresto di un sistema PSSu (interessa tutte le risorse di un sistema PSSu)	Stop
Arresto di una risorsa (interessa una risorsa di un sistema PSSu)	Stop FS
	Stop ST

11.10.1.2 Effetti su variabili e parametri applicazione

La seguente tabella fornisce una panoramica degli effetti di un reset, di un restart, di uno start o di uno stop sulle variabili locali (VAR), sulle variabili globali delle risorse (VAR_GLOBAL, non variabili O-PI) e sui parametri applicazione.

Dopo uno dei suddetti comandi, le parti interessate (ad es. i task di una risorsa, le parti di sistema) vengono avviate con i seguenti valori delle variabili:

Azione	Variabile con attributo RETAIN PERSISTENT	Variabile salvata in memoria non ritentiva [1]	Parametri applicazione
Riavvio Reboot	Valore sicuro	La variabile viene riportata al valore iniziale	per il valore configurato del parametro applicazione
Warm restart Warm reset			
Cold restart Cold reset	La variabile viene riportata al valore iniziale		
Hot start	Valore sicuro		
Stop	Valore sicuro mantenuto		

[1] Se una variabile è salvata in memoria non ritentiva, viene utilizzato come parametro applicazione il valore nella colonna della tabella "Parametri applicazione".

Avvertenze

- Il contenuto delle variabili con attributo RETAIN PERSISTENT diventa sicuro dopo l'esecuzione di un task e resta invariato anche in caso di interruzione della tensione o di un riavvio/reboot.
- Il contenuto sicuro delle variabili con attributo RETAIN PERSISTENT può avere origine dalla penultima esecuzione del task prima dell'interruzione della tensione.
Se vengono scritte più variabili, alcune possono avere origine dalla penultima esecuzione del task prima dell'interruzione della tensione e altre dall'ultima esecuzione

11.10.1.3 Effetti con "Forzatura variabili" attiva

La seguente tabella fornisce una panoramica degli effetti di un reset, di un riavvio, di un avvio o di un arresto in caso di "Forzatura variabili" attiva:

Azione	Effetto su "Forzatura variabili"
Riavvio Reboot	"Forzatura variabili" viene arrestata, è necessario uno start manuale per "Forzatura variabili"
Warm restart Warm reset	
Cold restart Cold reset	
Hot start	"Forzatura variabili" viene arrestata, start automatico per "Forzatura variabili" tramite sistema
Stop	"Forzatura variabili" viene arrestata, come l'azione "Forzatura variabili" viene avviata dipende dall'azione di (re)start/reset: - Warm restart/Warm reset - Cold restart/Cold reset - Hot start

11.10.1.4 Effetti con "Controllo variabili"

"Comando variabili" viene eseguito una sola volta. Un comando di reset, restart, start o stop ha effetto solo se "Comando variabili" non è ancora stato eseguito.

La seguente tabella fornisce una panoramica degli effetti di un reset, di un riavvio, di un avvio o di un arresto in caso di "Comando variabili":

Azione	Effetto su "Comando variabili"
Riavvio Reboot	le azioni "Comando variabili" non ancora eseguite vengono cancellate
Warm restart Warm reset	
Cold restart Cold reset	
Hot start	le azioni "Comando variabili" non ancora eseguite vengono eseguite dopo l'hot start
Stop	"Comando variabili" non viene eseguita, come l'azione "Comando variabili" viene eseguita dipende dall'azione di (re)start/reset: - Warm restart/Warm reset - Cold restart/Cold reset - Hot start

11.10.1.5 Conseguenze in caso di modifiche online attive

La seguente tabella fornisce una panoramica degli effetti di un reset, di un riavvio, di un avvio o di un arresto in caso di modifiche online attive:

Azione	Conseguenza su modifiche online attive
Riavvio Reboot	Le modifiche online vengono disattivate,
Warm restart Warm reset	
Cold restart Cold reset	
Hot start	Le modifiche online restano attive
Stop	Le modifiche online restano attive l'altra conseguenza è legata alla successiva azione di (re)start/reset: - Warm restart/Warm reset Cold restart/Cold reset - Hot start

11.10.2 Comando di riavvio e reboot

Il riavvio (tensione di alimentazione per Module Supply interna disattivata ed attivata) e il comando di riavvio sono legati al dispositivo, ovvero hanno effetto su tutte le parti di sistema (risorsa FS, risorsa ST ecc) di un sistema PSSu.

Procedura

Dopo aver eseguito un comando di riavvio/reboot, è necessario procedere come segue:

1. Interruzione dell'elaborazione
2. Passaggio del sistema PSSu in stato operativo "Avvio del sistema base".
3. Raggiungimento dello stato operativo "Avvio del sistema base" con lo start di tutte le parti del sistema
4. Voce relativa al funzionamento nel registro di diagnostica
5. Effetti

Gli effetti sulle variabili e sui parametri applicazione sono descritti separatamente (vedi [Effetti sulle variabili e sui parametri applicazione](#) [429]). Gli effetti su "Forzata variabili" (vedi [Effetti su "Forzata variabili" attivo](#) [430]) e su "Modifiche on-line" (vedi [Effetti con modifiche on-line attive](#) [432]) sono descritti separatamente.

Reazione durante il comando di riavvio/reboot

La seguente tabella contiene la reazione dei dati di processo e delle parti di sistema:

Dati di processo, parti di sistema		Comportamento	
Dati di processo	Dati I del bus interno con mappatura I/O [1]	Moduli bit	Ingressi = segnali di ingresso fisici attuali
		Moduli byte	Ingressi = valori di ingresso fisici attuali
	Dati O bus interno	Moduli bit	Uscite = NULL
		Moduli byte	Uscite = valori di inserzione (vedi le istruzioni per l'uso del modulo)
	Variabili O-PI con mappatura I/O [1]	Le variabili O-PI sono contrassegnate come non valide	
Parti del sistema	Risorsa FS	v. "Funzionamento"	
	Risorsa ST		
	Bus interno FS		
	Bus interno ST		
	FS SafetyNET p RTFN		
	ST SafetyNET p RTFN		
	Comunicazione esterna ad es. parte di sistema "Collegamenti IP", parte di sistema "PROFIBUS-DP slave"		

[1]

Per i dati di processo a cui si accede da altri sistemi PSSu, da questi vengono utilizzati i valori sostitutivi, bit valido = FALSE (v. [Validità dei dati di processo](#) [279]).

11.10.3 Comandi di reset

L'effetto di un reset (cold reset, warm reset) è legato al dispositivo, ovvero ha effetto su tutte le parti di sistema (risorsa FS, risorsa ST ecc.) di un sistema PSSu. Cold reset e warm reset si differenziano sostanzialmente per la gestione delle variabili non volatili.

E' possibile utilizzare un cold reset se in un sistema PSSu in relazione alle variabili deve essere provocato un determinato stato di uscita.

E' possibile utilizzare un warm reset se in un sistema PSSu in relazione alle variabili non volatili è auspicabile una reazione come quella che segue un comando di riavvio/reboot.

Sono disponibili i seguenti reset:

► Cold reset

- Cold reset di tutti i sistemi PSSu di un progetto
- Cold reset di un sistema PSSu

► Warm reset:

- warm reset di tutti i sistemi PSSu di un progetto
- warm reset di un sistema PSSu
(PAS4000 o pulsante di reset)

Procedura

Dopo aver eseguito un reset, è necessario procedere come segue:

1. Arresto di tutte le parti di sistema
 - Reset di un progetto:
i task di tutte le risorse di tutte le altre parti di sistema di tutti i sistemi PSSu del progetto vengono eseguite fino alla fine e un'ulteriore esecuzione viene arrestata.
 - Reset di un sistema PSSu:
i task di tutte le risorse di tutte le altre parti di sistema del sistema PSSu vengono eseguite fino alla fine e un'ulteriore esecuzione viene arrestata.
2. Avvio delle parti di sistema
 - Reset di un progetto:
passaggio allo stato operativo "Avvio delle parti di sistema" su tutti i sistemi PSSu del progetto incluso lo start di tutte le parti di sistema e di tutti i task di tutte le risorse che prima del reset erano in stato RUN o per cui si era verificata un'anomalia del task.
 - Reset di un sistema PSSu:
passaggio allo stato operativo "Avvio delle parti di sistema" sul sistema PSSu selezionato incluso lo start di tutte le parti di sistema e di tutti i task di tutte le risorse che prima del reset erano in stato RUN o per cui si era verificata un'anomalia del task.
3. Registro di diagnostica
 - Reset di un progetto:
voce relativa al funzionamento nel registro di diagnostica per ciascun sistema PSSu del progetto
 - Reset di un sistema PSSu:

voce relativa al funzionamento nel registro di diagnostica per il sistema PSSu selezionato

4. Elenco di diagnostica

- Reset di un progetto:
cancellazione elenco di diagnostica
- Reset di un sistema PSSu:
cancellazione dei messaggi del sistema PSSu selezionato dall'elenco di diagnostica

5. Effetti

Gli effetti sulle variabili e sui parametri applicazione sono descritti separatamente (vedi [Effetti sulle variabili e sui parametri applicazione](#) [429]). Gli effetti su "Forzatura variabili" (vedi [Effetti su "Forzatura variabili" attivo](#) [430]) e su "Modifiche on-line" (vedi [Effetti con modifiche on-line attive](#) [432]) sono descritti separatamente.

Reazione durante un reset

La seguente tabella contiene la reazione dei dati di processo e delle parti di sistema durante un reset:

Dati di processo, parti di sistema		Comportamento	
Dati di processo	Dati I del bus interno con mappatura I/O [1]	Moduli bit	Ingressi = segnali di ingresso fisici attuali
		Moduli byte	Ingressi = valori di ingresso fisici attuali
	Dati O bus interno	Moduli bit	Uscite = NULL
		Moduli byte	Uscite = valori di inserzione (vedi le istruzioni per l'uso del modulo)
	Variabili O-PI con mappatura I/O [1]	Le variabili O-PI sono contrassegnate come non valide	
Parti del sistema	Risorsa FS	vedi paragrafo "Funzionamento"	
	Risorsa ST		
	Bus interno FS		
	Bus interno ST		
	FS SafetyNET p RTFN		
	ST SafetyNET p RTFN		
	Comunicazione esterna ad es. parte di sistema "Collegamenti IP", parte di sistema "PROFIBUS-DP slave"		

[1]

Per i dati di processo a cui si accede da altri sistemi PSSu, da questi vengono utilizzati i valori sostitutivi, bit valido = FALSE (v. [Validità dei dati di processo](#) [279]).

11.10.4 Comandi di hot-start

Un hot start (hot start FS, hot start ST) ha effetto sulle seguenti parti di un sistema PSSu:

- ▶ Hot start FS: task interessati della risorsa FS
- ▶ Hot start ST: task interessati della risorsa ST

Mediante un hot start, il processo riprende esattamente dallo stesso punto in cui era stato fermato (errore velocità o comando di arresto). Un hot start non influisce sull'elenco di diagnostica, ovvero le voci restano invariate.

L'hot start è indicato, ad esempio, per la messa in servizio. Tramite quest'azione, con uno dei comandi di stop (v. [Comandi di stop](#)  439) è possibile arrestare un sottoprocesso in maniera mirata (ad es. per l'allineamento, per la messa in servizio passo-passo), e farlo proseguire poi mediante un hot start.

Hot start in stato operativo "Risorsa senza anomalia del task in stato RUN"

Funzionamento con hot start FS/ST mentre la risorsa FS/ST si trova in stato operativo "Risorsa FS/ST con anomalia in stato RUN: task in stato STOP":

Condizione preliminare: l'errore è stato rimosso.

1. Voce relativa al funzionamento del registro di diagnostica
2. Start del task interessato della risorsa FS/ST

Vengono avviati solo i task della risorsa che non può più essere eseguita a causa di un'anomalia. L'hot start non influisce sul task della risorsa FS/ST che viene eseguita senza anomalia.

3. Effetti

Gli effetti sulle variabili e sui parametri applicazione sono descritti separatamente (vedi [Effetti sulle variabili e sui parametri applicazione](#)  429). Gli effetti su "Forzatura variabili" (vedi [Effetti su "Forzatura variabili" attivo](#)  430) e su "Modifiche on-line" (vedi [Effetti con modifiche on-line attive](#)  432) sono descritti separatamente.

Hot start dopo un comando di stop

Funzionamento con hot start FS/ST dopo un comando di stop:

Condizione preliminare: è presente un'anomalia del task.

1. Voce relativa al funzionamento del registro di diagnostica
2. Start del task interessato della risorsa FS/ST

Tutti i task della risorsa selezionata vengono avviati. Il programma applicativo prosegue dal punto in cui era stato fermato mediante il comando di stop.

3. Effetti

Gli effetti sulle variabili e sui parametri applicazione sono descritti separatamente (vedi [Effetti sulle variabili e sui parametri applicazione](#)  429). Gli effetti su "Forzatura variabili" (vedi [Effetti su "Forzatura variabili" attivo](#)  430) e su "Modifiche on-line" (vedi [Effetti con modifiche on-line attive](#)  432) sono descritti separatamente.

11.10.5 Comandi di restart

Un restart (cold restart, warm restart) è legato alle risorse, ovvero ha effetto sulla risorsa selezionata (risorsa FS/ST) di un sistema PSSu. Il cold restart e il warm restart si differenziano sostanzialmente per la gestione delle variabili non volatili con cui una risorsa viene avviata in seguito a un restart.

E' possibile utilizzare un cold restart se in una risorsa (FS/ST) in relazione alle variabili deve essere provocato un determinato stato di uscita.

E' possibile utilizzare un warm restart se in una risorsa (FS/ST) in relazione alle variabili non volatili è auspicabile una reazione come quella che segue un comando di riavvio/reboot.

Sono disponibili i seguenti restart:

- ▶ Cold restart per un progetto
- ▶ Warm restart per un progetto
- ▶ Cold restart FS per la risorsa FS di un sistema PSSu
- ▶ Cold restart ST per la risorsa ST di un sistema PSSu
- ▶ Warm restart FS per la risorsa FS di un sistema PSSu
- ▶ Warm restart STS per la risorsa ST di un sistema PSSu

Poiché un restart segue sempre uno stop automatico (anomalia della risorsa FS/ST) o uno stop manuale (comando di arresto), la reazione dei dati di processo e delle parti di sistema interessati viene determinata dallo stato di STOP della risorsa. Durante lo stato di STOP della risorsa, i dati di processo e le parti di sistema reagiscono sempre nello stesso modo. E' quindi influente cosa abbia provocato lo stato di STOP (v. [Reazione ai comandi di arresto durante lo stato di STOP](#)  439).

Restart in stato operativo "Risorsa senza anomalia del task in stato RUN"

Funzionamento in caso di restart mentre la risorsa senza anomalia selezionata si trova in stato RUN:

1. arresto delle risorse
 - Restart per le risorse dei sistemi PSSu di un progetto:
in tutti i sistemi PSSu del progetto le risorse (FS/ST) vengono eseguite fino alla fine e un'ulteriore esecuzione viene arrestata.
 - Restart per la risorsa di un sistema PSSu:
la risorsa selezionata (FS/ST) del sistema PSSu viene eseguita fino alla fine e un'ulteriore esecuzione viene arrestata.
2. Registro di diagnostica
 - Restart di un progetto:
voce relativa al funzionamento nel registro di diagnostica per ciascuna risorsa del progetto
 - Restart di una risorsa di un sistema PSSu:
voce relativa al funzionamento nel registro di diagnostica per la risorsa selezionata
3. Elenco di diagnostica
 - Restart di un progetto:

cancellazione dei messaggi di tutte le risorse dall'elenco di diagnostica.

- Restart di una risorsa di un sistema PSSu:

cancellazione dei messaggi della risorsa selezionata dall'elenco di diagnostica

4. Avvio delle risorse

- Cold/warm restart per un progetto:

le risorse (FS ed ST) vengono avviate su tutti i sistemi PSSu del progetto.

- Cold/warm restart per una risorsa di un progetto PSSu:

la risorsa selezionata (FS/ST) viene avviata sul sistema PSSu.

5. Effetti

Gli effetti sulle variabili e sui parametri applicazione sono descritti separatamente (vedi [Effetti sulle variabili e sui parametri applicazione \[429\]](#)). Gli effetti su "Forzatura variabili" (vedi [Effetti su "Forzatura variabili" attivo \[430\]](#)) e su "Modifiche on-line" (vedi [Effetti con modifiche on-line attive \[432\]](#)) sono descritti separatamente.

Restart dopo un comando di arresto/un'anomalia

Funzionamento dopo un comando di arresto/un'anomalia:

Condizione preliminare in caso di anomalia: l'errore è stato rimosso

1. Registro di diagnostica

- Restart di un progetto:

voce relativa al funzionamento nel registro di diagnostica per ciascuna risorsa del progetto

- Restart di una risorsa di un sistema PSSu:

voce relativa al funzionamento nel registro di diagnostica per la risorsa selezionata

2. Elenco di diagnostica

- Restart di un progetto:

cancellazione dei messaggi di tutte le risorse dall'elenco di diagnostica

- Restart di una risorsa di un sistema PSSu:

cancellazione dei messaggi della risorsa selezionata dall'elenco di diagnostica

3. Avvio delle risorse

- Restart di un progetto:

le risorse (FS ed ST) vengono avviate su tutti i sistemi PSSu del progetto.

- Cold/warm restart di un sistema PSSu:

la risorsa selezionata (FS/ST) viene avviata.

4. Effetti

Gli effetti sulle variabili e sui parametri applicazione sono descritti separatamente (vedi [Effetti sulle variabili e sui parametri applicazione \[429\]](#)). Gli effetti su "Forzatura variabili" (vedi [Effetti su "Forzatura variabili" attivo \[430\]](#)) e su "Modifiche on-line" (vedi [Effetti con modifiche on-line attive \[432\]](#)) sono descritti separatamente.

11.10.6 Comandi di stop

Sono disponibili i seguenti comandi di arresto:

► Arresto di una risorsa

Il comando è legato alle risorse, ovvero ha effetto sulla risorsa selezionata di un sistema PSSu:

- Arresta risorsa FS: arresta la risorsa FS di un sistema PSSu
- Arresta risorsa ST: arresta la risorsa ST di un sistema PSSu

► Arresto di un sistema PSSu

Il comando è legato al dispositivo, ovvero ha effetto su tutte le parti di sistema (risorsa FS, risorsa ST) del sistema PSSu selezionato.

► Arresto di un progetto

Il comando è legato al dispositivo, ovvero ha effetto su tutte le risorse (risorsa FS, risorsa ST) di tutti i sistemi PSSu di un progetto.

Funzionamento all'arresto di una risorsa

All'arresto della risorsa selezionata (FS/ST), il funzionamento di un sistema PSSu è il seguente:

1. Arresto di tutti i task della risorsa selezionata

Gli effetti sulle variabili e sui parametri applicazione elaborati mediante la risorsa selezionata, sono descritti separatamente (vedi [Effetti sulle variabili e sui parametri applicazione](#) [429]). Gli effetti su "Forzatura variabili" (vedi [Effetti su "Forzatura variabili" attivo](#) [430]) e su "Modifiche on-line" (vedi [Effetti con modifiche on-line attivo](#) [432]) sono descritti separatamente.

2. Voce relativa al funzionamento nel registro di diagnostica per la risorsa selezionata

3. Voce relativa a un messaggio nell'elenco di diagnostica

Funzionamento all'arresto di un sistema PSSu

All'arresto di un sistema PSSu il funzionamento è il seguente:

1. arresto di tutte le risorse del sistema PSSu selezionato

Gli effetti sulle variabili e sui parametri applicazione elaborati mediante le risorse selezionate, sono descritti separatamente (vedi [Effetti sulle variabili e sui parametri applicazione](#) [429]). Gli effetti su "Forzatura variabili" (vedi [Effetti su "Forzatura variabili" attivo](#) [430]) e su "Modifiche on-line" (vedi [Effetti con modifiche on-line attive](#) [432]) sono descritti separatamente.

2. Voce relativa al funzionamento nel registro di diagnostica per le risorse del sistema PSSu

3. Voci relative a un messaggio nell'elenco di diagnostica

Funzionamento all'arresto di un progetto

All'arresto di un progetto il funzionamento è il seguente:

1. arresto di tutte le risorse di tutti i sistemi PSSu del progetto

Gli effetti sulle variabili e sui parametri applicazione elaborati mediante le risorse selezionate, sono descritti separatamente (v. [Effetti sulle variabili e sui parametri applicazione](#) [429]). Gli effetti su "Forzatura variabili" (vedi [Effetti su "Forzatura variabili" attivo](#) [430]) e su "Modifiche on-line" (vedi [Effetti con modifiche on-line attive](#) [432]) sono descritti separatamente.

2. Voce relativa al funzionamento nel registro di diagnostica per tutte le risorse del progetto
3. Voci relative a un messaggio nell'elenco di diagnostica

Reazione durante lo stato di STOP

La reazione dei dati di processo e delle parti di sistema durante lo stato di STOP di una risorsa è sempre uguale, sia che lo stato di STOP sia stato causato da un errore, sia dall'esecuzione manuale di un comando di arresto. La seguente tabella contiene la reazione dei dati di processo e delle parti di sistema durante lo stato di STOP di una risorsa:

Dati di processo, parti di sistema		Comportamento	
Dati di processo	Dati I del bus interno con mappatura I/O	Moduli bit	Ingressi = segnali di ingresso fisici attuali
	(per "Arresto di un sistema PSSu" v. [1])	Moduli byte	Ingressi = valori di ingresso fisici attuali
	Dati O del bus interno con mappatura I/O	Moduli bit	Uscite = NULL
	(per "Arresto di una risorsa" v. [2])	Moduli byte	Uscite = valori di inserzione (vedi le istruzioni per l'uso del modulo)
	Variabili O-PI della risorsa o delle risorse arrestate	Le variabili O-PI sono contrassegnate come non valide (v. [1] e [2])	
Parti del sistema	Risorsa FS	Vedi paragrafi - Funzionamento all'arresto di una risorsa - Funzionamento all'arresto di un sistema PSSu- - Funzionamento all'arresto di un progetto	
	Risorsa ST		
	Bus interno FS		
	Bus interno ST	Nessun effetto	
	FS SafetyNET p RTFN		
	ST SafetyNET p RTFN		
	Comunicazione esterna ad es. parte di sistema "Collegamenti IP", parte di sistema "PROFIBUS-DP slave"		

[1]

Per i dati di processo a cui si accede da altri sistemi PSSu, da questi vengono utilizzati i valori sostitutivi, bit valido = FALSE (v. [Validità dei dati di processo](#) [279]).

[2]

Solo le uscite hardware assegnate alle variabili O-PI della risorsa arrestata reagiscono come descritto nella tabella sopra riportata. Le uscite hardware collegate alle variabili O-PI di altre risorse in uso, vengono descritte da queste ultime.

11.11 Funzioni del pulsante di reset

Tutti i dispositivi esclusivi PSS 4000 (ad es sistemi PSSu) dispongono di un pulsante di reset.

Il pulsante di reset ha diverse funzioni:

- ▶ eseguire un warm reset del sistema PSSu
- ▶ Azione consapevole dell'operatore
 - Per eseguire un reset allo stato di fabbrica del sistema PSSu
 - Per l'acquisizione dei dati di indirizzamento e/o del progetto del dispositivo dal disco rimovibile
- ▶ Passaggio alla modalità Recovery

11.11.1 Esegui un warm reset del sistema PSSu

Il reset eseguito mediante il pulsante di reset è un warm reset. Per eseguire un warm reset, il pulsante di reset del modulo principale del sistema PSSu deve essere premuto per max. 5 s.

Per ulteriori informazioni si raccomanda di fare riferimento al diagramma di flusso [Stato operativo "Boot delle parti di sistema"](#)  [338](#).

Gli effetti generali di un warm reset sono descritti separatamente (vedi [Comandi di reset](#)  [434](#)).

11.11.2 Gestione consapevole dell'utente per il reset all'origine del sistema PSSu

Per mezzo del pulsante di reset del modulo principale di un sistema PSSu è possibile eseguire un reset di fabbrica.

Condizioni preliminari

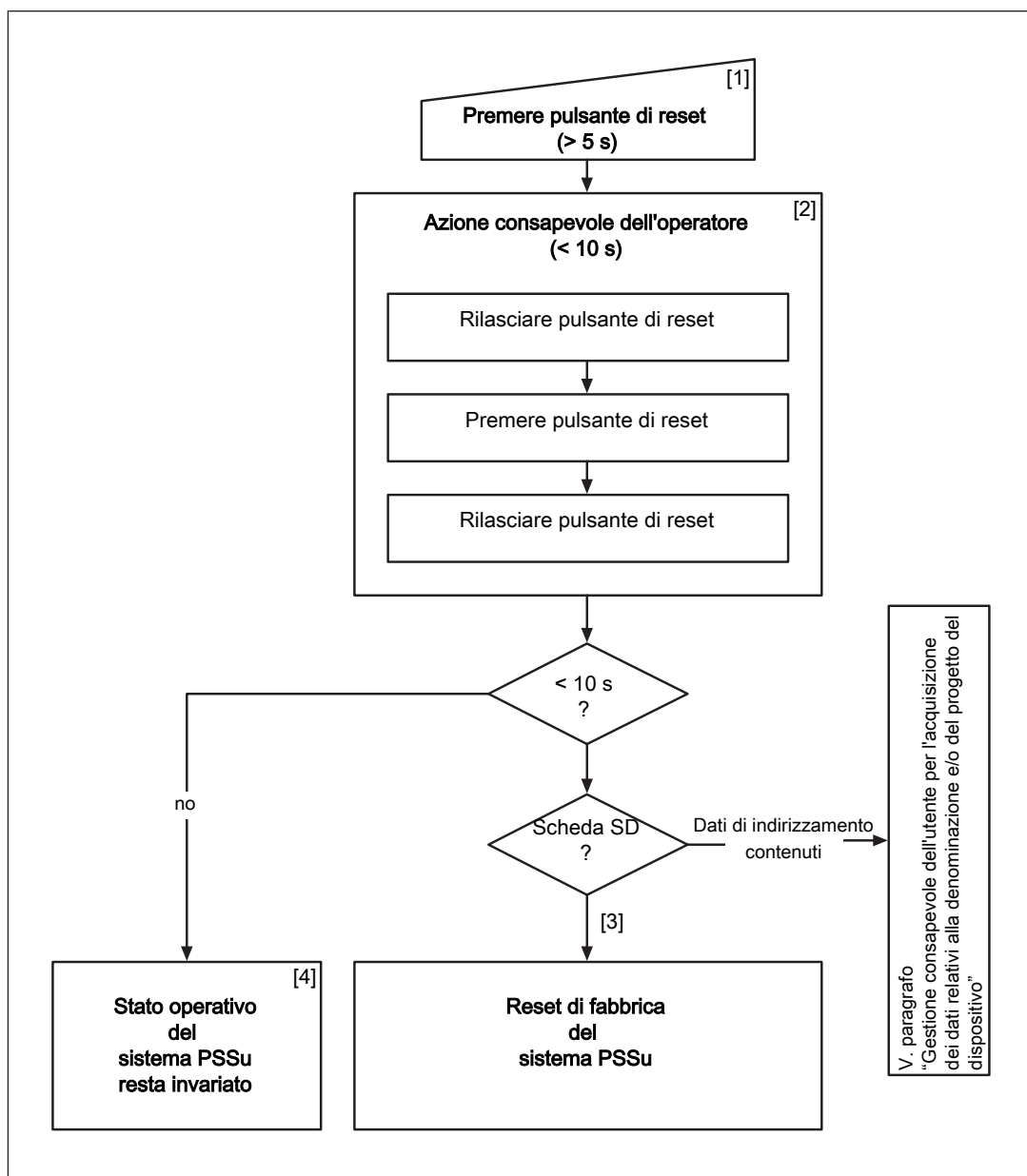
La SD card del modulo principale del sistema PSSu non deve essere inserita oppure deve essere vuota.



INFO

Attenzione: anche un disco rimovibile guasto provoca un reset all'origine.

Procedura di reset di fabbrica



[1]

Il pulsante di reset del modulo principale del sistema PSSu viene premuto per più di 5 s. Il sistema PSSu resta nello stato operativo attuale.

[2]

Eseguire un'azione consapevole dell'operatore entro 10 s:

rilasciare il pulsante di reset – premere il pulsante di reset – rilasciare il pulsante di reset

L'inizio dell'azione consapevole dell'utente viene indicato dal LED "DIAG" (luce lampeggiante rossa e verde).

Nota: Non appena la luce del LED "DIAG" lampeggia in colore rosso-verde, il pulsante di reset deve essere rilasciato entro 5 s. Altrimenti si verifica il reboot del sistema PSSu.

[3]

Verifica del disco rimovibile. Se il disco rimovibile collegato è vuoto o se non è collegato alcun disco rimovibile viene eseguito il reset all'origine (v. [Reset all'origine](#)  452).

Attenzione:

se sul disco rimovibile sono presenti dati di indirizzamento non viene eseguito alcun reset all'origine (v. ["Gestione consapevole dell'utente per l'acquisizione dei dati relativi alla denominazione e/o del progetto del dispositivo"](#)  446).

[4]

Se non viene eseguita l'azione consapevole dell'utente entro 10 s, il sistema PSSu resta nello stato operativo attuale.

11.11.3 **Gestione consapevole dell'utente per l'acquisizione dei dati relativi alla denominazione e/o del progetto del dispositivo**

Mediante il pulsante di reset è possibile acquisire i dati relativi alla denominazione e/o il progetto del dispositivo dal disco rimovibile al sistema PSSu. Tale procedura può ad esempio essere vantaggiosa per interventi di assistenza in quanto viene meno l'impiego di PAS4000.

Se non si intende utilizzare PAS4000, nei seguenti casi è assolutamente necessario eseguire l'azione consapevole dell'utente con l'ausilio del pulsante di reset:

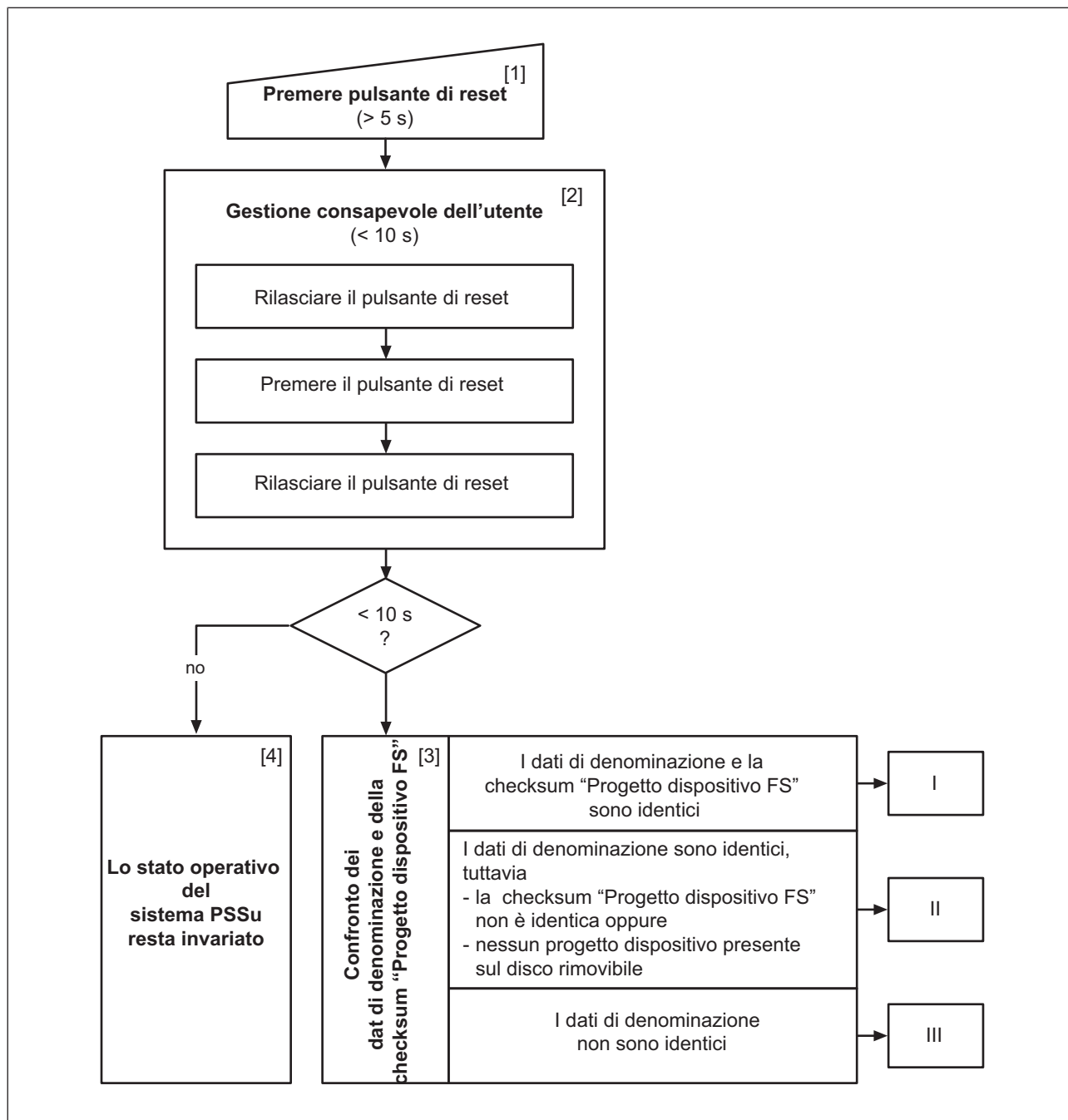
- ▶ devono essere rilevati nuovi dati di denominazione dal disco rimovibile. Questo vale per tutti i sistemi PSSu, ad eccezione dei seguenti:
 - PSSu H FS SN SD(-T)(-R)
 - PSSu H FS SN SD M12 (-T)(-R)
 - PSS67 IO1 16FDI
- ▶ Per un dispositivo con dati di indirizzamento identici, il progetto deve essere rilevato dal disco rimovibile. Questo vale per tutti i sistemi PSSu, ad eccezione dei seguenti:
 - PSSu H FS SN SD(-T)(-R)
 - PSSu H FS SN SD M12 (-T)(-R)
 - PSS67 IO1 16FDI

Attenzione: se il disco rimovibile contiene dati di denominazione diversi e anche un progetto del dispositivo differente, la gestione consapevole dell'utente deve essere eseguita 2 volte. La prima volta vengono rilevati solo i dati di denominazione.

Condizioni preliminari

- ▶ Al sistema PSSu deve essere collegato un disco rimovibile.
- ▶ Il disco rimovibile non deve essere vuoto o guasto.
- ▶ Il progetto del dispositivo sul disco rimovibile deve essere adatto al tipo di prodotto.

Procedura per l'acquisizione dei dati relativi alla denominazione e/o del progetto del dispositivo



[1]

Il pulsante di reset del modulo principale del sistema PSSu viene premuto per più di 5 s. Il sistema PSSu resta nello stato operativo attuale.

[2]

Eeguire un'azione consapevole dell'operatore entro 10 s:

rilasciare il pulsante di reset – premere il pulsante di reset – rilasciare il pulsante di reset

L'inizio dell'azione consapevole dell'utente viene indicato dal LED "DIAG" (luce lampeggiante rossa e verde).

Nota: Non appena la luce del LED "DIAG" lampeggia in colore rosso-verde, il pulsante di reset deve essere rilasciato entro 5 s. Altrimenti si verifica il reboot del sistema PSSu.

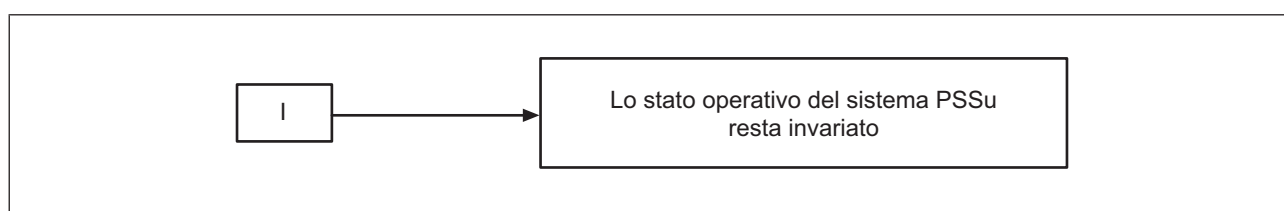
[3]

Per il confronto dei dati relativi alla denominazione e del checksum "Progetto del dispositivo FS" sul disco rimovibile con i dati corrispondenti sul sistema PSSu si distinguono diversi casi. Le etichette con i numeri romani I, II e III rimandano ai relativi diagrammi con descrizione.

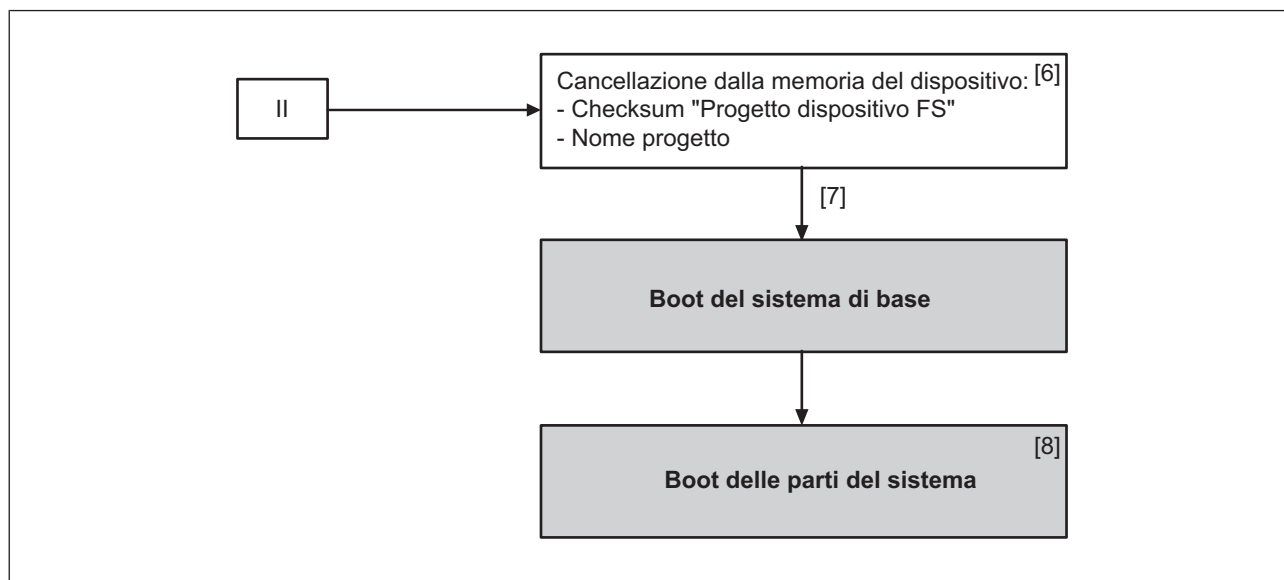
[4]

Se non viene eseguita l'azione consapevole dell'utente entro 10 s, il sistema PSSu resta nello stato operativo attuale.

Procedura dopo il confronto



I dati relativi alla denominazione e il checksum "Progetto del dispositivo FS" sono identici. Il sistema PSSu resta nello stato operativo attuale.



[6]

Se i dati relativi alla denominazione sono identici ma il checksum "Progetto del dispositivo FS" non è identico o sul disco rimovibile non è presente alcun progetto del dispositivo, il checksum "Progetto del dispositivo FS" e il nome del progetto nella memoria del dispositivo del sistema PSSu vengono cancellati.

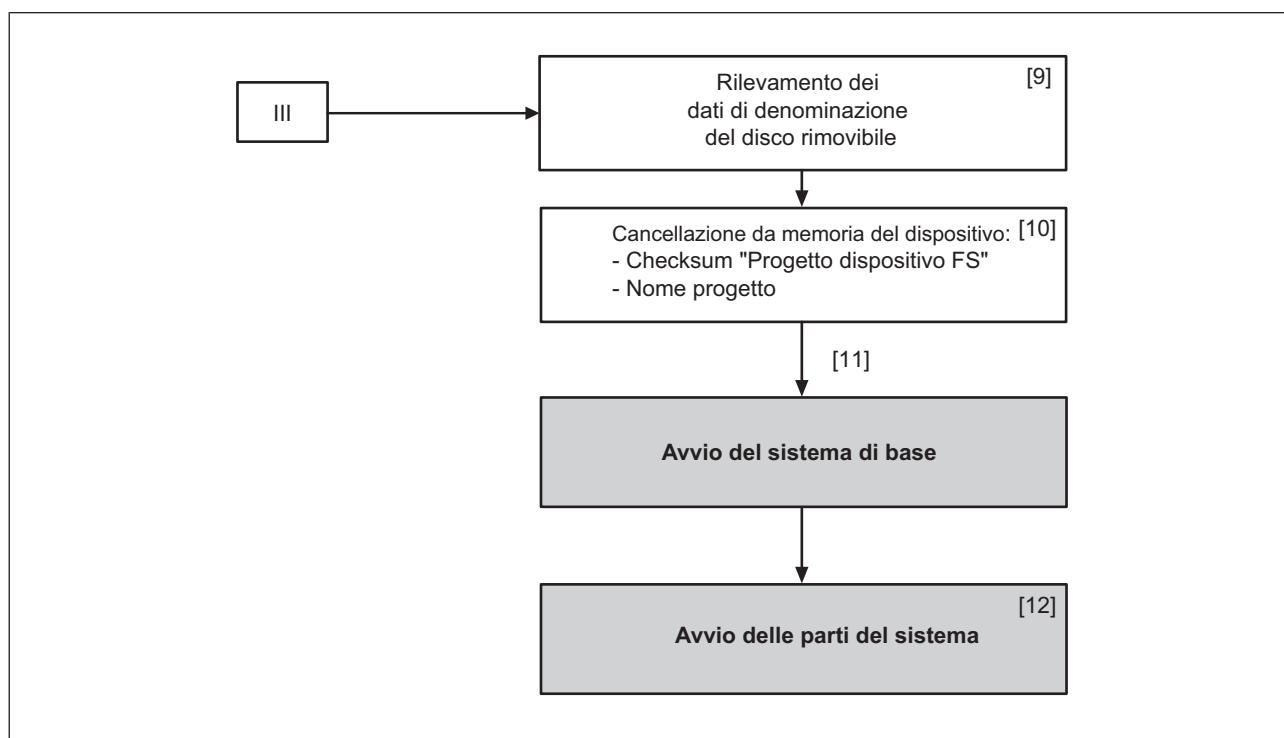
[7]

Il sistema PSSu viene riavviato e reagisce come nel caso di un comando di riavvio/reboot (v. [Stati operativi e cambio di stati operativi di un sistema PSSu](#) [334]).

[8]

Se sul disco rimovibile è presente un progetto del dispositivo adatto al tipo di prodotto, nello stato operativo "Boot delle parti di sistema" viene acquisito il progetto del dispositivo dal disco rimovibile.

Se sul disco rimovibile non è presente alcun progetto del dispositivo oppure se è presente un progetto del dispositivo non adatto al tipo di prodotto, il sistema PSSu si avvia senza progetto del dispositivo. Affinché in questo caso il sistema PSSu riceva un progetto del dispositivo, è necessario eseguire un download diretto del progetto oppure eseguire nuovamente la gestione consapevole dell'utente con un disco rimovibile che contenga un progetto del dispositivo adatto al tipo di prodotto.



[9]

Se i dati relativi alla denominazione non sono identici, il sistema PSSu acquisisce quelli del disco rimovibile.

[10]

Il checksum "Progetto del dispositivo FS" e il nome del progetto vengono cancellati dalla memoria del dispositivo del sistema PSSu.

[11]

Il sistema PSSu viene riavviato e reagisce come nel caso di un comando di riavvio/reboot (v. [Stati operativi e cambio di stati operativi di un sistema PSSu](#) [334]).

[12]

Se sul disco rimovibile è presente un progetto del dispositivo adatto al tipo di prodotto, nello stato operativo "Boot delle parti di sistema" viene acquisito il progetto del dispositivo dal disco rimovibile. Se nel programma applicativo del vecchio progetto del dispositivo erano già presenti variabili ritentive, il sistema PSSu si avvia con i seguenti valori delle variabili ritentive:

Caso	Variabile con attributo RETAIN PERSISTENT	Variabile salvata in memoria non ritentiva [1]	Parametri applicazio- ne
La variabile è invariata e disponibile nel programma applicativo (anche assegnazione alle risorse, FQN e tipo di dati)	Valore sicuro	La variabile viene riportata al valore iniziale	per il valore configurato del parametro applicazione
Nuova variabile nel programma applicativo	La variabile viene riportata al valore iniziale		
La variabile non è più disponibile nel programma applicativo	Cancellazione della variabile		Il parametro applicazione viene cancellato

[1] Se una variabile è salvata in memoria non ritentiva, viene utilizzato come parametro applicazione il valore nella colonna della tabella "Parametri applicazione".

Se sul disco rimovibile non è presente alcun progetto del dispositivo oppure se è presente un progetto del dispositivo non adatto al tipo di prodotto, il sistema PSSu avvia le proprie parti di sistema senza progetto del dispositivo. Perché il sistema PSSu riceva un progetto del dispositivo è necessario eseguire un download diretto del progetto oppure eseguire nuovamente la gestione consapevole dell'utente con un disco rimovibile che contenga un progetto del dispositivo corrispondente.

11.11.4 Modalità Recovery

Al riavvio (attivazione dell'alimentazione) o al reboot di un dispositivo è possibile passare alla modalità recovery. In questo caso, è prevista l'interruzione dell'operazione di boot dopo la fase di test e prima dell'avvio dei componenti del sistema (vedi [Stato operativo "Boot delle parti di sistema"](#)  338).

Nella modalità recovery non sono disponibili operazioni online.

Esecuzione della modalità recovery

- ▶ Eseguire un riavvio o un reboot e contemporaneamente tenere premuto il tasto di reset per qualche istante.

Nota:

È possibile riconoscere la modalità recovery in base al LED di stato "SD Card" (luce verde lampeggiante o luce rossa fissa). Se il tasto di reset viene premuto per troppo poco tempo, non viene eseguito il passaggio alla modalità recovery. Il dispositivo esegue tutte le tradizionali fasi di boot.

Rimozione della scheda SD

Nella modalità recovery è possibile rimuovere la scheda SD senza danneggiare i file sulla scheda. È possibile distinguere i seguenti casi:

- ▶ La scheda è SD si trova in uno stato coerente (vedi [Journaling file system](#)  481):
Il LED di stato "SD Card" lampeggia con luce verde.
- ▶ Per qualche motivo il file system della scheda SD non è in grado di ricostruire uno stato coerente (vedi [Journaling file system](#)  481).
Il LED di stato "SD Card" è acceso, luce rossa.

Abbandono della modalità recovery

- ▶ Nella modalità recovery premere il tasto di reset per > 10 s.
Il dispositivo esegue un reboot.

11.12 **Reset all'origine**

Un reset di fabbrica è sempre opportuno o necessario se un dispositivo esclusivo PSS 4000 o un dispositivo pronto all'uso con PSS 4000 vengono rimossi dalla macchina/dall'impianto esistente per essere eventualmente riutilizzati in un'altra applicazione.

Se un dispositivo esclusivo PSS 4000 o un dispositivo pronto all'uso con PSS 4000 dopo un reset di fabbrica vengono nuovamente utilizzati in un progetto del sistema di automazione PSS 4000, è necessario eseguire una nuova denominazione del dispositivo stesso.

11.12.1 Effetti di un reset di fabbrica

Un reset di fabbrica ha i seguenti effetti generali su un dispositivo PSS 4000 esclusivo o su un dispositivo pronto per il funzionamento con PSS 4000:

- ▶ vengono cancellati dal dispositivo tutti i dati e le cartelle di lavoro relativi al progetto salvati sul dispositivo stesso. Questi comprendono:
 - il nome del progetto
 - con un dispositivo per applicazioni di sicurezza: il checksum "Progetto dispositivo FS"
 - con un dispositivo con memoria ritentiva: variabili ritentive
 - ▶ Il nome del dispositivo viene resettato al nome predefinito (vedi [Dati relativi alla denominazione](#)  309).
 - ▶ Con i dispositivi con scheda SD (disco removibile), vengono cancellati dalla scheda SD tutti i dati e le cartelle di lavoro relativi al progetto salvati sulla scheda SD stessa. Questi comprendono:
 - il progetto del dispositivo (contiene la configurazione di tutte le parti di sistema utilizzate)
 - con un dispositivo per applicazioni di sicurezza: il checksum "Progetto dispositivo FS"
- Vengono inoltre cancellati tutti i dati e le cartelle di lavoro esterni al sistema. Questi comprendono:
- tutti i dati utente salvati dall'utente sulla scheda SD, inclusa la cartella /userfiles con tutte le directory e dati contenuti
 - se esistente, la cartella /ep con la copia di backup
- ▶ I messaggi nell'elenco di diagnostica del dispositivo passano allo stato "inattivo". Il cambio di stato non viene registrato nel registro di diagnostica del dispositivo.
 - ▶ Il registro di diagnostica del dispositivo resta invariato.
 - ▶ La versione attuale del firmware PSS 4000 sul dispositivo resta invariata.
 - ▶ Dopo un reset di fabbrica il firmware PSS 4000 sul dispositivo viene riavviato. L'effetto è come quello di un comando di riavvio.

Oltre a questi effetti generali, vi sono poi effetti specifici per dispositivo:

- ▶ Dispositivi PSS 4000 esclusivi
- ▶ Dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000

11.12.1.1 Effetti su un dispositivo esclusivo PSS 4000

Un reset di fabbrica ha i seguenti effetti specifici su un dispositivo esclusivo PSS 4000:

- ▶ Tutte le uscite del sistema PSSu vengono impostate su ZERO.
- ▶ Per i dati di processo a cui si accede da altri dispositivi, da questi vengono utilizzati i valori sostitutivi, bit validi = FALSE (v. [Validità dei dati di processo](#)  279).
- ▶ Il dispositivo reimposta l'indirizzo IP all'impostazione predefinita e attiva il meccanismo di auto-IP (v. [Meccanismo di auto-IP](#)  76).
- ▶ Dispositivo con parte di sistema PROFIBUS-DP slave:
Se il selettore DIP del dispositivo è impostato su 126_D, l'indirizzo della stazione del dispositivo viene resettata su 126_D.

11.12.1.2 Effetti su un dispositivo pronto per il funzionamento con PSS 4000

Un reset di fabbrica ha i seguenti effetti specifici su un dispositivo pronto per essere utilizzato con PSS 4000:

- ▶ un reset di fabbrica ha effetto solo sul firmware PSS 4000 di un dispositivo.
- ▶ le impostazioni di rete (indirizzo IP ecc.) del dispositivo restano invariate, ovvero il reset di fabbrica non influisce sulle impostazioni di rete del dispositivo (v. [Dati relativi alla denominazione !\[\]\(3c397d6c7654a377cd8983f95f9d4b22_img.jpg\) 309](#)).

11.12.2 Esegui reset all'origine

A seconda del dispositivo, il reset di fabbrica può essere eseguito come segue:

- ▶ Dispositivi esclusivi PSS 4000

Un reset di fabbrica può essere eseguito o in PAS4000 o mediante il pulsante di reset posto sul dispositivo esclusivo PSS 4000.

- ▶ dispositivi pronti al funzionamento con PSS 4000

Un reset di fabbrica viene eseguito in PAS4000.

11.13 **Principio di enable**

Il principio di enable permette di comandare l'origine dei dati ST di un'uscita hardware FS se l'enable è disponibile tramite un'origine dei dati FS. In caso di guasti l'origine dei dati FS deve impedire che l'uscita hardware FS comandata dalla sorgente dati ST venga utilizzata.

- ▶ Sorgenti dati ST valide sono:
 - Variabili ST-O-PI
 - dati ST-I da comunicazione esterna (ad es. Modbus/TCP, fieldbus)
- ▶ Sorgenti dati FS valide sono:
 - Variabili FS-O-PI
 - dati FS-I da comunicazione esterna (ad es. sistemi bus FS di altri produttori)

Principio

Nella mappatura I/O in PAS4000, l'utente seleziona una sorgente dati ST e una sorgente dati FS ed esegue la mappatura dei relativi dati ricevuti FS (ad es. uscita hardware FS). Sulla base di questa mappatura I/O avviene la verifica interna in PSS 4000. Ciò significa che la verifica non avviene nella risorsa di un dispositivo PSS 4000 esclusivo e quindi non è necessaria alcuna programmazione nel programma applicativo. Mediante la verifica interna, la sorgente dati ST, il Valid Bit della sorgente dati ST, la sorgente dati FS e il Valid Bit della sorgente dati FS vengono collegati logicamente e quindi verificati. Il risultato dell'operazione controlla l'uscita hardware FS.

Valgono le seguenti regole:

- ▶ se la sorgente dati FS e il bit valido della sorgente dati FS sono „TRUE“, con la sorgente dati ST è possibile attivare e disattivare l'uscita hardware FS. Il LED di enable dell'uscita hardware FS si accende.
- ▶ Non appena la sorgente dati FS e/o il bit valido della sorgente dati FS diventano „FALSE“, per l'uscita hardware FS viene utilizzato il valore sostitutivo. Per un'uscita hardware FS digitale ciò significa che questa viene disattivata in sicurezza. Il LED di enable dell'uscita hardware FS non si accende. Il comando che proviene dalla sorgente dati ST viene ignorato.
- ▶ Non appena il bit valido della sorgente dati ST diventa „FALSE“, per l'uscita hardware FS viene utilizzato il valore sostitutivo. Per un'uscita hardware FS digitale ciò significa che questa viene disattivata in sicurezza. Il LED di enable dell'uscita hardware FS si accende.

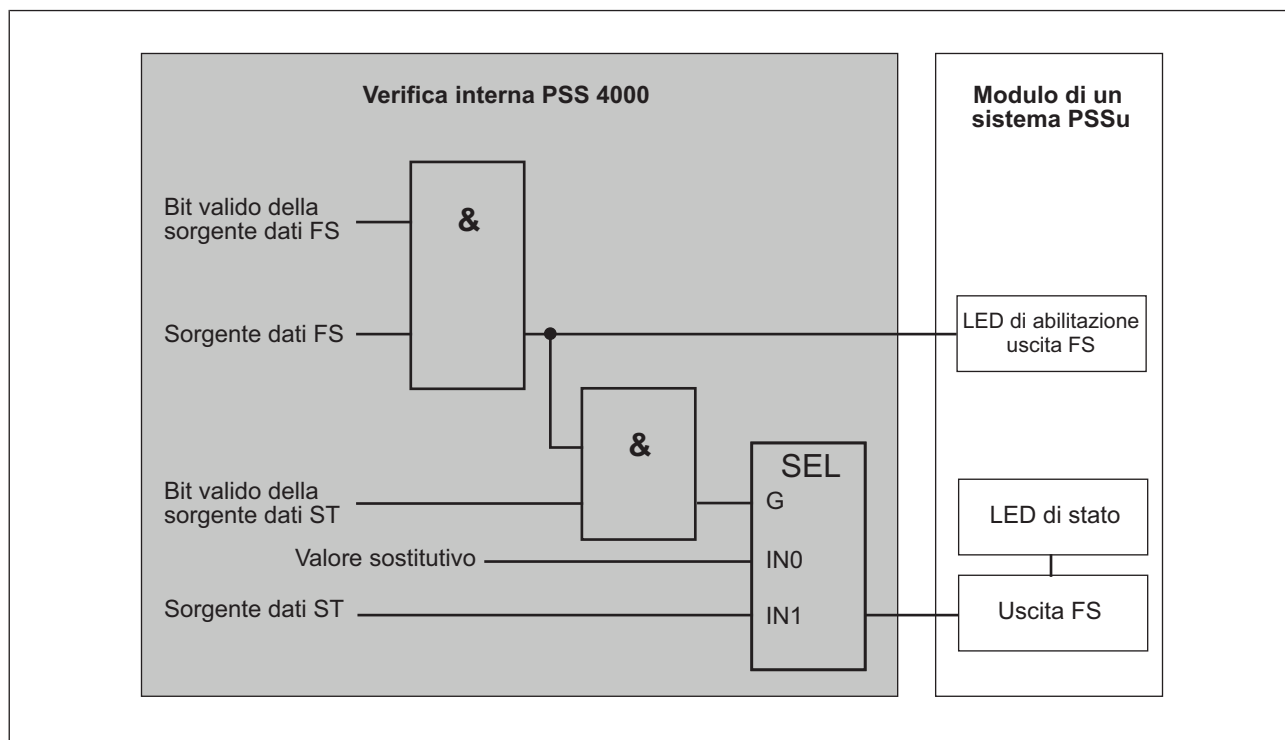


Fig.: Valutazione interna esemplificativa di un sistema PSSu (principio)

Attenzione:

i dati ST elaborati nella risorsa ST **non** sono sicuri. Rappresentano solo un criterio **supplementare** per un'azione relativa alla sicurezza (ad es. start/stop) e **non** impediscono l'esecuzione di funzioni di sicurezza. Ad esempio, in una risorsa ST per una serie di motivi un segnale di arresto non attivato o un segnale di start continuamente attivato non danneggia la sicurezza della macchina o del processo.

11.14 Tempi di intervento

La seguente descrizione dei tempi di intervento si riferisce esclusivamente agli ingressi e alle uscite dei dispositivi esclusivi PSS4000. Se ingressi e uscite sono suddivisi tra diversi dispositivi esclusivi PSS4000, è necessario tener conto anche del tempo di elaborazione dei collegamenti e del tempo di trasmissione di SafetyNET p.

Se necessario, per il calcolo dei tempi di intervento totali tenere conto anche dei rispettivi collegamenti esterni per la comunicazione (ad es. comunicazione tramite Modbus/TCP, UDP, PROFIBUS-DP), di dispositivi periferici di altri produttori, di sensori/attuatori e di sistemi di controllo di altri produttori. Questi effetti non vengono presi in esame nel presente documento.



INFO

La seguente descrizione dei tempi di intervento è valida per i sistemi PAS4000 a partire dalla versione 1.2.0

Con "tempo di risposta" si definisce il tempo trascorso tra un evento definito e una risposta definita avviata in tal modo.

11.14.1 Effetti sui tempi di intervento

I tempi di intervento vengono determinati come segue:

Tempo di ciclo di un task periodico (t_{Task})

Il tempo di ciclo di un task t_{Task} viene configurato dall'utente in PAS4000. Esso definisce entro quale tempo un task debba essere eseguito (vedi [Principi fondamentali dei task](#) [284]).

Intervallo valori:

- ▶ Task ST: 2 ms ... 2 000 000 ms
- ▶ Task FS: 6 ms ... 10 000 ms

L'intervallo di valori per il tempo di ciclo del task t_{Task} dipende dal dispositivo.

Tempo di esecuzione per un task ($t_{ProcTask}$)

Il tempo di esecuzione $t_{ProcTask}$ è l'intervallo di tempo che intercorre tra l'inizio del ciclo del task e il termine dell'esecuzione del task stesso, ovvero fino alla creazione dell'immagine di processo delle uscite e delle variabili globali delle risorse (vedi [Composizione di segmenti dati – Segmenti dati con task](#) [467]).

Tempo di ciclo del bus interno (t_{MBUS})

Esiste un tempo di ciclo per il bus interno FS ed uno per il bus interno ST di un dispositivo esclusivo di PSS 4000. Questi tempi vengono calcolati e visualizzati mediante PAS4000. Il tempo di ciclo t_{MBUS} è il tempo necessario per trasmettere i dati dal modulo principale ad un modulo.

Intervallo valori:

- ▶ Bus interno ST: 2 ms ... 45 ms
- ▶ Bus interno FS: 6 ms ... 30 ms

Attenzione:

- ▶ Il tempo di ciclo di ciascun bus interno corrisponde sempre a quello del task con il tempo di ciclo minore, a condizione che il tempo di ciclo del task sia minore/uguale al tempo di ciclo massimo consentito del rispettivo bus interno:

$$t_{MBUS} = t_{Task \min}$$

- ▶ Se un dispositivo esclusivo PSS 4000 esegue unicamente un task, il tempo di ciclo del bus interno corrisponde al tempo di ciclo del task, a condizione che il tempo di ciclo del task sia minore/uguale al tempo di ciclo massimo consentito del rispettivo bus interno:

$$t_{MBUS} = t_{Task}$$

Tempo di elaborazione per dati in ingresso di un modulo (t_{ProcIm})

Tempo di elaborazione t_{ProcIm} : Vedi Dati Tecnici riportati nelle istruzioni per l'uso del modulo. Il tempo di elaborazione t_{ProcIm} rappresenta il tempo che trascorre su un modulo dalla modifica del segnale fisico all'ingresso fino al momento in cui il dato I è disponibile sul bus interno. Il tempo di elaborazione rispetta i diversi influssi interni quali run-time, variazioni di temperatura, dispersione dei componenti ecc. Questo tempo varia a seconda del modulo.

Se per il modulo è configurato un tempo di filtro vale quanto segue:

$$t_{ProcIm} = t_{ProcIm} + \text{tempo di filtro configurato}$$

Tempo di elaborazione per dati in uscita di un modulo (t_{ProcOM})

Tempo di elaborazione t_{ProcOM} : v. dati tecnici nelle istruzioni per l'uso del modulo

Il tempo di elaborazione t_{ProcOM} rappresenta il tempo che un modulo impiega per l'elaborazione interna dei dati O. Il tempo di elaborazione rispetta il tempo di filtro dell'ingresso e diversi influssi interni quali tempi di ciclo, variazioni di temperatura, dispersione dei componenti ecc. Questo tempo varia a seconda del modulo.

Tempo di ciclo base di SafetyNET p RTFN ($t_{BasicSNp RTFN}$)

Il tempo di ciclo base $t_{BasicSNp RTFN}$ definisce il tempo con cui, in un progetto, viene verificata la presenza di dati da inviare tramite SafetyNET p RTFN. Il tempo di ciclo base viene calcolato tramite PAS4000 e visualizzato in fase di compilazione.

► **Comunicazione SNp intraprogetto**

Nel calcolo del tempo di ciclo base vengono presi in considerazione i tempi di ciclo delle parti di sistema FS e ST coinvolti nella comunicazione SNp. Inoltre viene considerato il tempo di ciclo dell'heartbeat FS $t_{SNp FS-HBT}$ in base alla configurazione (vedi [Heartbeat FS \(FS HBT\)](#)  108]). Per i tempi di ciclo considerati, conteggiare pertanto t_{Task} , t_{MBUS} , t_{ExtCo} e $t_{SNp FS-HBT}$.

Il tempo di ciclo base corrisponde al massimo comune divisore dei tempi ciclo delle parti di sistema FS e ST interessati nella comunicazione SNp e, in base alla configurazione, al valore configurato manualmente per il tempo di ciclo dell'heartbeat FS.

Esempio:

$t_{BasicSNp RTFN}$ = massimo comune divisore (t_{Task} , t_{MBUS} , $t_{SNp FS-HBT}$) in ms

– $t_{Task} = 10$ ms

– $t_{MBUS} = 5$ ms

– $t_{SNp FS-HBT}$ è ad esempio 120 ms

Risultato: $t_{BasicSNp RTFN} = 5$ ms

► **Comunicazione SNp interprogetto (versione interfaccia PASconnect 1.2.1)**

Nel calcolo del tempo di ciclo base vengono presi in considerazione i tempi di ciclo t_{Task} dei task FS e dei task ST coinvolti nella comunicazione SNp.

Il tempo di ciclo base corrisponde al massimo comune divisore dei tempi di ciclo (t_{Task}) dei task coinvolti nella comunicazione SNp.

Esempio:

$t_{BasicSNp RTFN}$ = massimo comune divisore ($t_{Task 1}$, $t_{Task 2}$) in ms

– $t_{Task 1} = 10$ ms

– $t_{Task 2} = 5$ ms

Risultato: $t_{BasicSNp RTFN} = 5$ ms

► **Comunicazione SNp interprogetto (versione interfaccia PASconnect 1.3.0)**

Nel calcolo del tempo di ciclo base vengono presi in considerazione i tempi di ciclo t_{Task} dei task FS e dei task ST coinvolti nella comunicazione SNp. Inoltre viene considerato il tempo di ciclo dell'heartbeat FS $t_{SNp FS-HBT}$ configurato manualmente in PAS4000 (vedi [Heartbeat FS \(FS HBT\)](#)  108]).

Il tempo di ciclo base corrisponde al massimo comune divisore dei tempi ciclo dei task interessati nella comunicazione SNp e al valore configurato per il tempo di ciclo dell'heartbeat FS.

Esempio:

$t_{\text{BasicSNp RTFN}} = \text{massimo comune divisore } (t_{\text{Task 1}}, t_{\text{Task 2}}, t_{\text{SNpFS-HBT}}) \text{ in ms}$

– $t_{\text{Task 1}} = 10 \text{ ms}$

– $t_{\text{Task 2}} = 10 \text{ ms}$

– $t_{\text{SNpFS-HBT}} = 110 \text{ ms}$

Risultato: $t_{\text{BasicSNp RTFN}} = 10 \text{ ms}$

Tempo di ciclo di SafetyNET p RTFN ($t_{\text{SNp RTFN}}$)

Nel tempo di ciclo $t_{\text{SNp RTFN}}$ si fa una distinzione in base ai seguenti criteri:

- Tempo di ciclo nella comunicazione SNp intraprogetto e tempo di ciclo nella comunicazione SNp interprogetto (versione interfaccia PASconnect 1.2.1)

Il tempo di ciclo $t_{\text{SNp RTFN}}$ si riferisce a un collegamento di invio (collegamento Tx) di un dispositivo PSS 4000; ovvero ogni collegamento Tx di un dispositivo PSS 4000 ha il proprio tempo di ciclo $t_{\text{SNp RTFN}}$.

Il tempo di ciclo definisce l'intervallo di tempo entro il quale viene avviato ciclicamente un collegamento Tx per l'invio di dati. Il tempo di ciclo è un multiplo esatto del tempo di ciclo base $t_{\text{BasicSNp RTFN}}$. In questo caso si tratta del tempo di ciclo base del progetto in cui si trova il dispositivo PSS 4000 di trasmissione.

- Tempo di ciclo nella comunicazione SNp interprogetto (versione interfaccia PASconnect 1.3.0)

Il tempo di ciclo $t_{\text{SNp RTFN}}$ si riferisce a un collegamento Receive (collegamento Rx) di un dispositivo PSS 4000; ovvero ogni collegamento Rx di un dispositivo PSS 4000 ha il proprio tempo di ciclo $t_{\text{SNp RTFN}}$.

Il tempo di ciclo definisce il tempo con cui il dispositivo PSS 4000 di ricezione controlla ciclicamente se esistono dati di ingresso da un collegamento Rx per l'ulteriore elaborazione. Il tempo di ciclo è un multiplo esatto del tempo di ciclo base $t_{\text{BasicSNp RTFN}}$. In questo caso si tratta del tempo di ciclo base del progetto in cui si trova il dispositivo PSS 4000 di ricezione.

Se richiesto, per la distinzione univoca il tempo di ciclo $t_{\text{SNp RTFN}}$ viene definito come segue:

Comunicazione SNp	Versione interfaccia PASconnect	Definizione per il tempo di ciclo
Intraprogetto	- - -	$t_{\text{SNp RTFN}} (\text{Tx})$
Interprogetto	1.2.1	$t_{\text{SNp RTFN}} (\text{Tx})$
	1.3.0	$t_{\text{SNp RTFN}} (\text{Rx})$

Il tempo di ciclo di un collegamento viene calcolato tramite PAS4000 e visualizzato in fase di compilazione.

Tempo di ciclo massimo:

- ST SafetyNET p RTFN: a seconda del dispositivo
- FS-SafetyNET p RTFN: a seconda del dispositivo

Tempo di ritardo di trasmissione massimo di SafetyNET p RTFN ($t_{\text{DelaySNp RTFN}}$)

In un progetto il tempo di ritardo di trasmissione viene misurato regolarmente mediante l'heartbeat FS (vedi [Heartbeat FS \(FS HBT\)](#) [108]). In tale ambito viene misurato quanto tempo i pacchetti di dati impiegano dall'inizio della trasmissione dati in un dispositivo A fino alla ricezione dei dati in un dispositivo B. Il tempo misurato non deve superare il tempo di ritardo di trasmissione massimo configurato $t_{\text{DelaySNp RTFN}}$.

Se il tempo misurato supera il tempo di ritardo di trasmissione massimo, sul dispositivo B vengono disattivati tutti i collegamenti di ricezione FS (collegamenti FS-Rx) rispetto al dispositivo A (vedi [Elaborazione ciclica di collegamenti](#) [96]). Per i dati di ricezione vengono utilizzati i valori sostitutivi con bit di validità = FALSE.

Il controllo del tempo di ritardo di trasmissione dipende dai tempi di ciclo dei collegamenti SNp tra i singoli dispositivi PSS 4000.

- Comunicazione SNp intraprogetto e comunicazione SNp interprogetto (versione interfaccia PASconnect 1.3.0)

Il tempo massimo di ritardo di trasmissione deve essere configurato manualmente in PAS4000.

Intervallo valori: 4 ms ... 2000 ms (impostazione predefinita: 25 ms)

Attenzione:

- Il tempo di ritardo di trasmissione massimo dovrebbe essere mantenuto il più piccolo possibile in quanto influisce sul tempo di risposta massimo di sottosegmenti di dati SafetyNET p (vedi [Sottosegmenti dati con SafetyNET p RTFN come sorgente dati](#) [470]). L'impostazione default è, per numerose applicazioni, un valore adeguato.
- Problemi con il tempo di ritardo di trasmissione possono inoltre verificarsi quando
 - sussistono problemi nell'infrastruttura Ethernet (ad es. switch, router, cavi)
 - i dispositivi hanno un numero elevato di collegamenti SNp
 - il carico di sistema dei dispositivi è elevato come ad esempio nei dispositivi PSS 4000 con numerosi moduli elettronici o un programma applicativo di grandi dimensioni

Prima che il tempo di ritardo di trasmissione venga prolungato, si dovrebbe innanzitutto verificare l'infrastruttura Ethernet.

- Nella comunicazione SNp interprogetto, per il calcolo del tempo di risposta da sottosegmenti di dati SafetyNET p deve essere utilizzato il tempo di ritardo di trasmissione $t_{\text{DelaySNp RTFN}}$ del progetto in cui si trova il ricevitore dei dati.

- Comunicazione SNp interprogetto (versione interfaccia PASconnect 1.2.1)

Il tempo di ritardo di trasmissione viene calcolato tramite PAS4000 e visualizzato in fase di compilazione.

Per il calcolo del tempo di risposta da sottosegmenti di dati SafetyNET p deve essere utilizzato il tempo di ritardo di trasmissione $t_{\text{DelaySNp RTFN}}$ del progetto in cui si trova il ricevitore dei dati (vedi [Sottosegmenti dati con SafetyNET p RTFN come sorgente dati](#) [470]).

Tempo di ciclo in presenza di comunicazione esterna (t_{ExtCo})

Per comunicazione esterna si intende lo scambio di dati, ovvero i dati O esterni vengono trasmessi dal progetto PSS 4000 e i dati I esterni vengono ricevuti dal progetto PSS 4000 (ad es. tramite Modbus/TCP, TCP, UDP, fieldbus). I dati esterni O vengono inviati dal cam-

po dati O di un dispositivo esclusivo PSS 4000 a seconda della procedura di trasmissione utilizzata. I dati I esterni, a seconda della procedura di trasmissione utilizzata, si trovano nel campo dati I di un dispositivo esclusivo PSS 4000 e li vengono letti.

I tempi di ciclo per trasmissione e ricezione nel presente documento sono indicati con t_{ExtCo} . Il loro significato dipende dalla procedura di trasmissione utilizzata:

► **Collegamento client Modbus/TCP**

Il tempo di ciclo t_{ExtCo} definisce l'intervallo di tempo entro cui il client di un collegamento avvia ciclicamente la trasmissione dati.

Il tempo di ciclo in PAS4000 può essere impostato separatamente per ogni client di una connessione di un dispositivo esclusivo PSS 4000, ovvero ogni client di una connessione di un dispositivo esclusivo PSS 4000 ha il proprio tempo di ciclo t_{ExtCo} . Questo tempo di ciclo può essere calcolato automaticamente oppure essere configurato dall'utente (configurazione in PAS4000).

► **Collegamento server Modbus/TCP**

Il tempo di ciclo t_{ExtCo} definisce il tempo con cui i dati di una tabella di attribuzione server di un dispositivo esclusivo PSS 4000 vengono letti ciclicamente e i dati richiesti vengono trasmessi in modo ciclico da una tabella di attribuzione server al client della connessione. Il tempo di ciclo in PAS4000 può essere definito separatamente per ogni tabella di attribuzione server di un dispositivo esclusivo PSS 4000, ovvero ogni tabella di attribuzione server di un dispositivo esclusivo PSS 4000 ha il proprio tempo di ciclo t_{ExtCo} . Questo tempo di ciclo può essere calcolato automaticamente oppure essere configurato dall'utente (configurazione in PAS4000).

► **Comunicazione Raw TCP "Ricezione dati" e "Invio dati"**

Il tempo di ciclo t_{ExtCo} definisce il tempo con cui i dati esterni I di una connessione TCP vengono letti ciclicamente e con cui la trasmissione dati (dati esterni O) viene avviata in modo ciclico tramite una connessione TCP.

Il tempo di ciclo in PAS4000 può essere impostato separatamente per ogni connessione TCP di un dispositivo esclusivo PSS 4000, ovvero ogni connessione TCP ha il proprio tempo di ciclo t_{ExtCo} . Questo tempo di ciclo può essere calcolato automaticamente oppure essere configurato dall'utente (configurazione in PAS4000).

► **Comunicazione Raw UDP "Ricezione dati" e "Invio dati"**

Il tempo di ciclo t_{ExtCo} definisce l'intervallo di tempo entro cui i dati esterni I di un collegamento UDP vengono letti ciclicamente e la trasmissione dati (dati esterni O) viene iniziata ciclicamente tramite un collegamento UDP.

Il tempo di ciclo in PAS4000 può essere impostato separatamente per ogni connessione UDP di un dispositivo esclusivo PSS 4000, ovvero ogni connessione UDP ha il proprio tempo di ciclo t_{ExtCo} . Questo tempo di ciclo può essere calcolato automaticamente oppure essere configurato dall'utente (configurazione in PAS4000).

► **PROFIBUS DP slave „Ricezione dati“ e „Invio dati“:**

Il tempo di ciclo t_{ExtCo} definisce l'intervallo di tempo entro cui i dati esterni I di un master PROFIBUS-DP vengono letti ciclicamente e la trasmissione dei dati richiesti (dati esterni O) viene iniziata ciclicamente.

Il tempo di ciclo in PAS4000 può essere definito per ogni parte di sistema "PROFIBUS-DP-Slave", ovvero ogni parte di sistema "PROFIBUS-DP-Slave" dispone, per la trasmissi-

sione dati con PROFIBUS-DP, del proprio tempo di ciclo t_{ExtCo} . Questo tempo di ciclo può essere calcolato automaticamente oppure essere configurato dall'utente (configurazione in PAS4000).

► **PROFIBUS-DP slave con PROFI-safe "Ricezione dati" e "Invio dati"**

il tempo di ciclo t_{ExtCo} indica il tempo con cui i dati esterni I di un PROFIBUS-DP master/host F vengono letti ciclicamente e con cui la trasmissione dei dati richiesti (dati esterni O) viene avviata in modo ciclico.

Il tempo di ciclo in PAS4000 può essere definito per ogni parte di sistema "PROFIBUS-DP-Slave con PROFI-safe", ovvero ogni parte di sistema "PROFIBUS-DP-Slave con PROFI-safe" dispone, per la trasmissione dati, del proprio tempo di ciclo t_{ExtCo} . Il tempo di ciclo t_{ExtCo} è valido sia per la trasmissione dei dati tramite PROFIBUS-DP sia tramite PROFI-safe. Questo tempo di ciclo può essere calcolato automaticamente oppure essere configurato dall'utente (configurazione in PAS4000).

Attenzione:

Attenzione: se si utilizza il protocollo di comunicazione PROFI-safe, per il tempo di ciclo t_{ExtCo} è disponibile solo un intervallo valori limitato. L'intervallo valori limitato in questo caso è valido anche per il protocollo di comunicazione PROFIBUS-DP slave. Il tempo di ciclo t_{ExtCo} dipende dal dispositivo.

► **EtherNet/IP Adapter con PROFI-safe "Ricezione dati" e "Invio dati":**

Il tempo di ciclo t_{ExtCo} definisce l'intervallo di tempo entro cui i dati I esterni trasmessi da uno scanner vengono letti ciclicamente e i dati O esterni inviati allo scanner vengono aggiornati ciclicamente.

Il tempo di ciclo per la parte di sistema "EtherNet/IP Adapter" può essere definito in PAS4000. Questo tempo di ciclo può essere calcolato automaticamente oppure essere configurato dall'utente (configurazione in PAS4000).

► **"Ricezione dati" e "Invio dati" PROFINET:**

Il tempo di ciclo t_{ExtCo} indica il tempo con cui i dati esterni I di un PROFINET IO controller vengono letti ciclicamente e con cui la trasmissione dei dati richiesti (dati esterni O) viene avviata in modo ciclico.

Il tempo di ciclo in PAS4000 può essere definito per ogni parte di sistema "PROFINET IO DEVICE", ovvero ogni parte di sistema "PROFINET IO DEVICE" dispone, per la trasmissione dati con PROFINET, del proprio tempo di ciclo t_{ExtCo} . Questo tempo di ciclo può essere calcolato automaticamente oppure essere configurato dall'utente (configurazione in PAS4000).

11.14.2 Regole di elaborazione dei dati

Per l'elaborazione dei dati di un sistema PSSu vale quanto segue:

► **Tempi di elaborazione dei moduli**

I tempi di elaborazione dei moduli (t_{ProcOM} e t_{ProcIM}) sono costanti e non vengono influenzati dai cicli di task attuali.

► **Tempi di ciclo del bus interno**

Il bus interno ST e il bus interno FS hanno ciascuno un proprio tempo di ciclo. Il tempo di ciclo di ciascun bus interno t_{MBUS} corrisponde sempre a quello del task con il tempo di ciclo minore, a condizione che il tempo di ciclo del task sia minore o uguale al tempo di ciclo massimo consentito del rispettivo bus interno:

$$t_{\text{MBUS}} = t_{\text{Task min}}$$

► **tempi di ciclo dei task**

I tempi di ciclo dei task (t_{Task}) sono costanti e non vengono influenzati dai cicli di task attuali.

11.14.3 Composizione di segmenti dati

Per poter seguire un singolo dato I/O lungo un segmento dati completo sono disponibili sottosegmenti dati. Un segmento dati è composto dai relativi sottosegmenti dati.

Il tempo di intervento di un segmento dati viene rilevato, sommando i tempi di intervento dei relativi sottosegmenti dati. Un segmento dati inizia sempre con un dato I in una origine dei dati e termina con un dato O in un ricevitore di dati. Un'origine dei dati/un ricevitore dati si trovano sempre in una parte del sistema (v. [Parti di sistema](#) [20]).

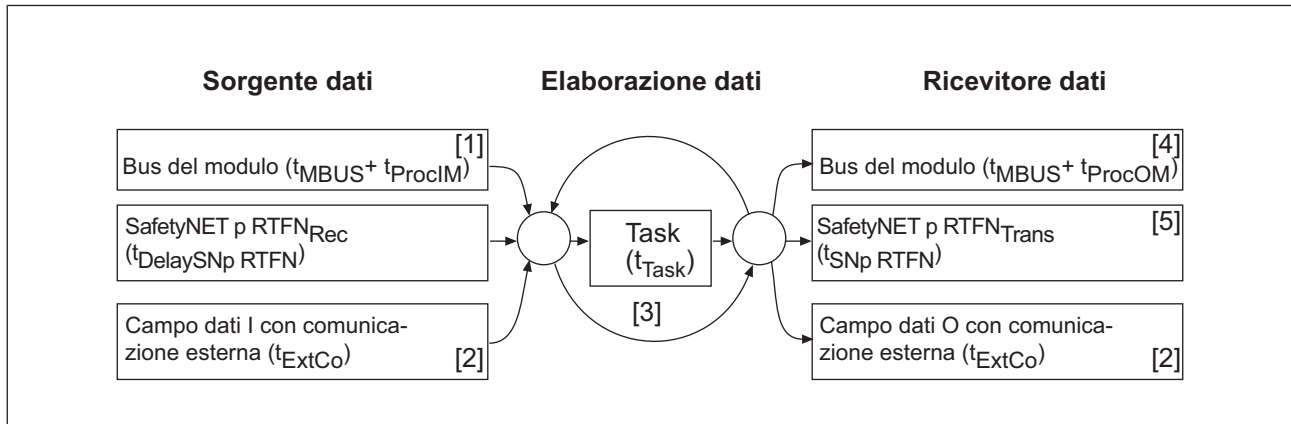


Fig.: Segmenti dati in un sistema PSSu

[1]

Se l'origine dei dati consiste in un dato I di un modulo PSSu, oltre al tempo di ciclo del bus interno (t_{MBUS}) è necessario tener conto anche del tempo di elaborazione del dato I del modulo (t_{ProcIM}).

[2]

Per la comunicazione esterna, i dati I del campo dati I vengono chiamati anche "dati I esterni" e i dati O del campo dati O vengono chiamati anche "dati O esterni".

[3]

I seguenti segmenti dati non sono validi:

- Origine dei dati: bus interno (dato I) -> Ricevitore dati: Bus interno (dato O)
- Origine dei dati: SafetyNET p RTFN_{Rec} -> Ricevitore dati: SafetyNET p RTFN_{Trans}

[4]

Se nel ricevitore di dati si ha un dato O di un modulo PSSu, oltre al tempo di ciclo del bus interno (t_{MBUS}) è necessario tener conto anche del tempo di elaborazione del dato O del modulo (t_{ProcOM}).

[5]

Se in un progetto vengono utilizzati più task con più collegamenti Snp, i tempi di ciclo t_{Snp} RTFN di questi collegamenti Snp possono essere diversi. Si deve prestare attenzione che per il calcolo del tempo di risposta di un sottosegmento di dati venga utilizzato il corretto tempo di ciclo t_{Snp} RTFN. Il calcolo può essere semplificato utilizzando per tutti i sottosegmenti di dati Task -> SafetyNET p RTFN_{Trans} di un dispositivo il tempo di ciclo massimo t_{Snp} RTFN. In questo caso il tempo di risposta viene sovrastimato.

Segmenti dati con task

Nel caso di segmenti dati con task prestare attenzione a quanto segue:

► Task come origine dei dati

Il tempo di intervento per un dato ha inizio all'avvio del ciclo di task e termina, una volta trascorso il tempo di esecuzione t_{ProcTask} , con la disponibilità della tabella di allocazione delle uscite e delle variabili globali delle risorse per un'ulteriore elaborazione nel ricevitore di dati.

Il tempo di intervento massimo si ha quando il tempo di esecuzione t_{ProcTask} corrisponde quasi al tempo di ciclo di task t_{Task} .

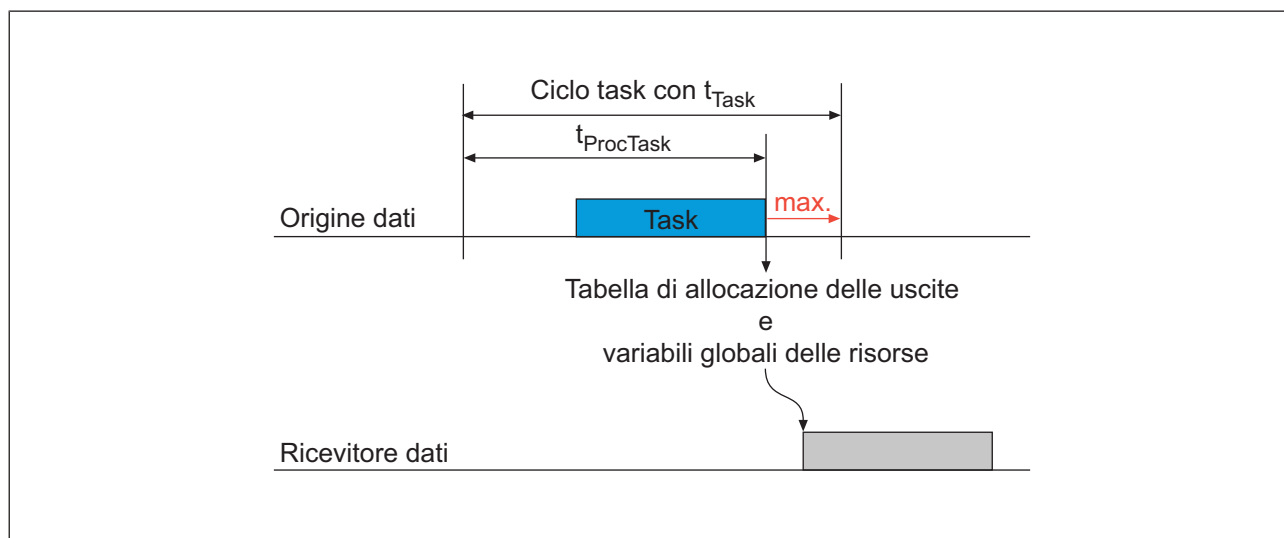


Fig.: Tempo di intervento con POU di un task come origine dei dati

► Task come ricevitore di dati

Il tempo di intervento per un dato ha inizio all'avvio del ciclo di task e termina, una volta trascorso il tempo di esecuzione t_{ProcTask} , con la disponibilità della tabella di allocazione delle uscite e delle variabili globali delle risorse per un'ulteriore elaborazione.

Il tempo di intervento massimo si ha quando il tempo di esecuzione t_{ProcTask} corrisponde quasi al tempo di ciclo di task t_{Task} .

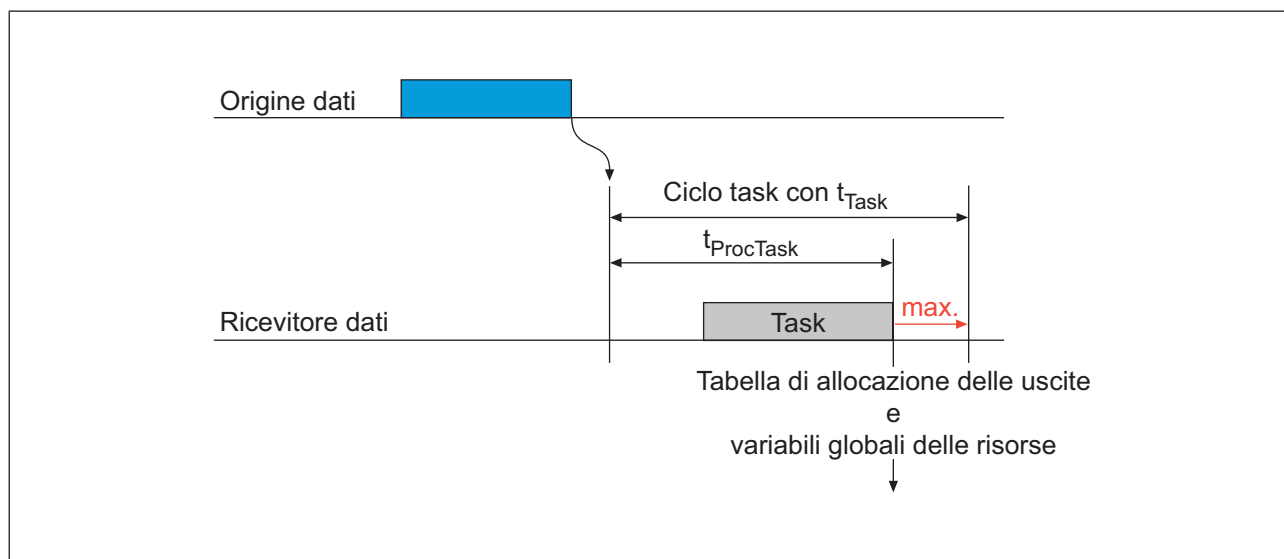


Fig.: Tempo di intervento di un task come ricevitore di dati

11.14.4 Tempi di intervento massimi di sottosegmenti dati

La seguente descrizione indica le formule per il calcolo del tempo di intervento massimo di tutti i sottosegmenti dati consentiti.

11.14.4.1 Tempo di intervento massimo di segmenti dati con bus interno come sorgente dei dati

Bus interno -> Task

Firmware PSS 4000 dalla versione 1.2.0 fino alla 1.3.x:

$$t_{\text{MBUS_Task_max}} = t_{\text{ProclM}} + 2t_{\text{Task}} + t_{\text{MBUS}}$$

Firmware PSS 4000 a partire dalla versione 1.4.0:

$$t_{\text{MBUS_Task_max}} = t_{\text{ProclM}} + 2t_{\text{Task}}$$

$t_{\text{MBUS_Task_max}}$:	tempo di intervento max. per questo sottosegmento dati
t_{ProclM} :	tempo di elaborazione per dati I di un modulo
t_{MBUS} :	tempo di ciclo del bus interno del sistema PSSu
t_{Task} :	tempo di ciclo del task del sistema PSSu

Bus interno -> SafetyNET p RTFN_{Trans}

$$t_{\text{MBUS_SNp_max}} = t_{\text{ProclM}} + 2t_{\text{SNp RTFN}}$$

$t_{\text{MBUS_SNp_max}}$:	tempo di intervento max. per questo sottosegmento dati
t_{ProclM} :	tempo di elaborazione per dati I di un modulo
t_{MBUS} :	tempo di ciclo del bus interno del sistema PSSu
$t_{\text{SNp RTFN}}$:	tempo di ciclo per lo start ciclico del collegamento SNp-Tx (invio dati)

Bus interno -> Ambito dati O con comunicazione esterna

$$t_{\text{MBUS_ExtCo_max}} = t_{\text{ProclM}} + 2t_{\text{ExtCo}}$$

$t_{\text{MBUS_ExtCo_max}}$:	tempo di intervento max. per questo sottosegmento dati
t_{ProclM} :	tempo di elaborazione per dati I di un modulo
t_{MBUS} :	tempo di ciclo del bus interno del sistema PSSu
t_{ExtCo} :	tempo di ciclo per lo start ciclico della trasmissione dati nell'ambito dati O con comunicazione esterna

11.14.4.2 Sottosegmenti dati con SafetyNET p RTFN come sorgente dati

SafetyNET p RTFN_{Rec} -> Task

Comunicazione SNp intraprogetto e

comunicazione SNp interprogetto (versione interfaccia PASconnect 1.2.1):

$$t_{\text{SNp_Task_max}} = t_{\text{DelaySNp RTFN}} + 2t_{\text{Task}}$$

$t_{\text{SNp_Task_max}}$:	tempo di intervento max. per questo subsegmento dati
$t_{\text{DelaySNp RTFN}}$:	► Comunicazione SNp intraprogetto: tempo di ritardo nella trasmissione dell'RTFN SafetyNET p in un progetto ► Comunicazione SNp interprogetto: Tempo di ritardo di trasmissione di RTFN SafetyNET p del progetto in cui si trova il ricevitore
t_{Task} :	tempo di ciclo del task sul sistema PSSu

Comunicazione SNp interprogetto (versione interfaccia PASconnect 1.3.0):

$$t_{\text{SNp_Task_max}} = t_{\text{DelaySNp RTFN}} + \max(t_{\text{SNp RTFN}}, t_{\text{Task}}) + t_{\text{Task}}$$

$t_{\text{SNp_Task_max}}$:	tempo di intervento max. per questo subsegmento dati
$t_{\text{DelaySNp RTFN}}$:	Tempo di ritardo di trasmissione di RTFN SafetyNET p del progetto in cui si trova il ricevitore
$t_{\text{SNp RTFN}}$:	Tempo di ciclo $t_{\text{SNp RTFN (Rx)}}$ del ricevitore per il controllo ciclico dell'esistenza di dati di ricezione del collegamento Rx SNp
t_{Task} :	tempo di ciclo del task sul sistema PSSu

SafetyNET p RTFN_{Rec} -> bus interno

Firmware PSS 4000 dalla versione 1.2.0 fino alla 1.3.x:

$$t_{\text{SNp_MBUS_max}} = t_{\text{DelaySNp RTFN}} + 3t_{\text{MBUS}} + t_{\text{ProcOM}}$$

Firmware PSS 4000 a partire dalla versione 1.4.0:

$$t_{\text{SNp_MBUS_max}} = t_{\text{DelaySNp RTFN}} + 2t_{\text{MBUS}} + t_{\text{ProcOM}}$$

$t_{\text{SNp_MBUS_max}}$:	tempo di intervento max. per questo subsegmento dati
$t_{\text{DelaySNp RTFN}}$:	tempo di ritardo nella trasmissione di RTFN SafetyNET p in un progetto
t_{MBUS} :	tempo di ciclo del bus interno del sistema PSSu
t_{ProcOM} :	tempo di elaborazione per dati O di un modulo con uscite

SafetyNET p RTFN_{Rec} -> campo dati O con comunicazione esterna

$$t_{\text{SNp_ExtCo_max}} = t_{\text{Delay RTFN}} + 2t_{\text{ExtCo}}$$

$t_{\text{SNp_ExtCo_max}}$:	tempo di intervento max. per questo subsegmento dati
$t_{\text{DelaySNp RTFN}}$:	tempo di ritardo nella trasmissione di RTFN SafetyNET p in un progetto

t_{ExtCo} : tempo di ciclo per lo start ciclico della trasmissione dati nel campo dati O con comunicazione esterna

11.14.4.3 Sottosegmenti dati con dati I esterni come sorgente dati

Ambito dati I con comunicazione esterna -> Bus interno

$$t_{ExtCo_MBUS_max} = t_{ExtCo} + \max(t_{ExtCo}, t_{MBUS}) + t_{MBUS} + t_{ProcOM}$$

$t_{ExtCo_MBUS_max}$: tempo di intervento max. per questo sottosegmento dati
 t_{ExtCo} : tempo di ciclo per la lettura ciclica dei dati I esterni dal campo dati I con comunicazione esterna
 t_{MBUS} : tempo di ciclo del bus interno del sistema PSSu
 t_{ProcOM} : tempo di elaborazione per dati O di un modulo
 $\max(t_{ExtCo}, t_{MBUS})$: utilizzare il maggiore dei due valori

Ambito dati I con comunicazione esterna -> Task

$$t_{ExtCo_Task_max} = 2t_{ExtCo} + 2t_{Task}$$

$t_{ExtCo_Task_max}$: tempo di intervento max. per questo sottosegmento dati
 t_{ExtCo} : tempo di ciclo per la lettura ciclica dei dati I esterni dal campo dati I
 t_{Task} : tempo di ciclo del task del sistema PSSu

Ambito dati I con comunicazione esterna -> SafetyNET p RTFN_{Trans}

$$t_{ExtCo_SNp_max} = 2t_{ExtCo} + 2t_{SNp\ RTFN}$$

$t_{ExtCo_SNp_max}$: tempo di intervento max. per questo sottosegmento dati
 t_{ExtCo} : tempo di ciclo per la lettura ciclica dei dati I esterni dal campo dati I con comunicazione esterna
 $t_{SNp\ RTFN}$: tempo di ciclo per lo start ciclico del collegamento SNp-Tx (invio dati)

Ambito dati I con comunicazione esterna -> Ambito dati O con comunicazione esterna

$$t_{ExtCo1_ExtCo2_max} = 2t_{ExtCo1} + 2t_{ExtCo2}$$

$t_{ExtCo1_ExtCo2_max}$: tempo di intervento max. per questo sottosegmento dati
 t_{ExtCo1} : tempo di ciclo per la lettura ciclica dei dati I esterni dal campo dati I (comunicazione esterna con procedura di trasmissione 1)
 t_{ExtCo2} : tempo di ciclo per lo start ciclico della trasmissione dati nell'ambito dati O (comunicazione esterna con procedura di trasmissione 2)

11.14.4.4 Sottosegmenti dati con task come sorgente dati

Task -> Bus interno

Firmware PSS 4000 dalla versione 1.2.0 fino alla 1.3.x:

$$t_{\text{Task_MBUS_max}} = 2t_{\text{MBUS}} + t_{\text{ProcOM}}$$

Firmware PSS 4000 a partire dalla versione 1.4.0:

$$t_{\text{Task_MBUS_max}} = t_{\text{MBUS}} + t_{\text{ProcOM}}$$

$t_{\text{Task_MBUS_max}}$:	tempo di intervento max. per questo sottosegmento dati
t_{MBUS} :	tempo di ciclo del bus interno del sistema PSSu
t_{ProcOM} :	tempo di elaborazione per dati O di un modulo

Task -> SafetyNET p RTFN_{Trans}

$$t_{\text{Task_SNp_max}} = 2t_{\text{SNp RTFN}}$$

$t_{\text{Task_SNp_max}}$:	tempo di intervento max. per questo sottosegmento dati
$t_{\text{SNp RTFN}}$:	tempo di ciclo $t_{\text{SNp RTFN (Tx)}}$ del trasmettitore per lo start ciclico del collegamento Tx SNp (invio dati)

Task1 -> Task2

$$t_{\text{Task1_Task2_max}} = 2t_{\text{Task2}}$$

$t_{\text{Task1_Task2_max}}$:	tempo di intervento max. per questo segmento dati
t_{Task2} :	Tempo di ciclo del task 2

Task -> Settore dati O con comunicazione esterna

$$t_{\text{Task_ExtCo_max}} = 2t_{\text{ExtCo}}$$

$t_{\text{Task_ExtCo_max}}$:	tempo di intervento max. per questo sottosegmento dati
t_{ExtCo} :	tempo di ciclo per lo start ciclico della trasmissione dati nel campo dati O con comunicazione esterna

11.14.4.5 Esempio di calcolo di un segmento dati in un sistema PSSu

L'esempio è stato creato per un dispositivo dotato di firmware PSS 4000 a partire dalla versione 1.4.0.

Per il segmento dati dell'esempio vale quanto segue:

- ▶ il dato I (ad es. ingresso HW di un modulo) e il dato O (ad es. uscita HW di un modulo) si trovano nello stesso sistema PSSu.
- ▶ Il segmento dati è così composto:
bus interno (dato I) -> task -> bus interno (dato O)
- ▶ Per il calcolo del tempo di intervento massimo, il segmento dati viene suddiviso nei seguenti sottosegmenti dati:
 - **Sottosegmento dati 1: Bus interno (dato I) -> task**
per il tempo di intervento massimo del sottosegmento dati 1 vale

$$t_{\text{MBUS_Task_max}} = t_{\text{ProcIM}} + 2t_{\text{Task}}$$
 - **Sottosegmento dati 2: Task -> bus interno (dato O)**
per il tempo di intervento massimo del sottosegmento dati 2 vale:

$$t_{\text{Task_MBUS_max}} = t_{\text{MBUS}} + t_{\text{ProcOM}}$$

Per il tempo di intervento massimo del segmento dati vale quanto segue:

$$t_{\text{React_max}} = t_{\text{ProcIM}} + 2t_{\text{Task}} + t_{\text{MBUS}} + t_{\text{ProcOM}}$$

11.14.4.6 Esempio di calcolo di un segmento dati in tre sistemi PSSu

L'esempio è stato creato per dispositivi dotati di firmware PSS 4000 a partire dalla versione 1.4.0.

Per il segmento dati dell'esempio vale quanto segue:

- ▶ il dato I (ad es. ingresso HW) si trova sul sistema PSSu A. Il dato viene trasmesso tramite RTFN SafetyNET p al sistema PSSu B.
- ▶ Nel sistema PSSu B il dato viene elaborato in un task, quindi viene trasmesso tramite RTFN SafetyNET p al sistema PSSu C.
- ▶ Nel sistema PSSu C il dato viene trasmesso ad un modulo con uscite.
- ▶ Il segmento dati è così composto:
bus interno (dato I) nel sistema PSSu A -> RTFN SafetyNET p -> task nel sistema PSSu B -> RTFN SafetyNET p -> bus interno (dato O) nel sistema PSSu C
- ▶ Per il calcolo del tempo di intervento massimo, il segmento dati viene suddiviso nei seguenti sottosegmenti dati:

– **Sottosegmento dati 1: Bus interno_(A) (dato I) -> SafetyNET p RTFN_{Trans(A)}**

per il tempo di intervento massimo del sottosegmento dati 1 vale:

$$t_{\text{MBUS_SNp_max(A)}} = t_{\text{ProclM}} + 2t_{\text{SNp RTFN(A)}}$$

– **Sottosegmento dati 2: SafetyNET p RTFN_{Rec(B)} -> Task_(B)**

per il tempo di intervento massimo del sottosegmento dati 2 vale:

$$t_{\text{SNp_Task_max(B)}} = t_{\text{DelaySNp RTFN}} + 2t_{\text{Task(B)}}$$

– **Sottosegmento dati 3: Task_(B) -> SafetyNET p RTFN_{Trans(B)}**

per il tempo di intervento massimo del sottosegmento dati 3 vale:

$$t_{\text{Task_SNp_max(B)}} = 2t_{\text{SNp RTFN(B)}}$$

– **Sottosegmento dati 4: SafetyNET p RTFN_{Rec(C)} -> bus interno_(C) (dato O)**

per il tempo di intervento massimo del sottosegmento dati 4 vale:

$$t_{\text{SNp_MBUS_max(C)}} = t_{\text{DelaySNp RTFN}} + 2t_{\text{MBUS(C)}} + t_{\text{ProcOM}}$$

Per il tempo di intervento massimo del segmento dati vale quanto segue:

$t_{\text{React_max}}$	$= t_{\text{ProclM}} + 2t_{\text{SNp RTFN(A)}} + t_{\text{DelaySNp RTFN}} + 2t_{\text{Task(B)}} + 2t_{\text{SNp RTFN(B)}} + t_{\text{DelaySNp RTFN}} + 2t_{\text{MBUS(C)}} + t_{\text{ProcOM}}$
-------------------------	---

11.15 Sincronizzazione dell'ora del sistema

Poiché i dispositivi degli odierni sistemi di automazione industriale sono collegati in reti sempre più complesse, è necessario che ciascun dispositivo abbia la stessa ora di sistema. Ciò è ancora più importante per garantire un preciso controllo ed elaborazione di dati time-critical (ad es. dati di processo, tempi di intervento per funzioni relative alla sicurezza, marca temporale dei registri) ed evitare ritardi nella trasmissione al registro di trasmissione dovuti a carico della rete, dimensioni dei pacchetti di dati e meccanismi.

Nei sistemi di automazione industriale basati su Ethernet è possibile soddisfare questo requisito grazie ad un orologio di sistema che indichi data e ora. A seconda della tecnica utilizzata, viene impostata almeno un'ora in real time che indichi l'ora di riferimento del sistema di automazione (server). Tutti gli altri nodi (client) sincronizzano la propria ora di sistema con quest'ora di riferimento. In questo modo in ogni nodo è disponibile un'ora di sistema univoca soggetta solo a minime variazioni.

11.15.1 Sincronizzazione dell'ora del sistema SNTP

Il Simple Network Time Protocol (SNTP) è un protocollo di sincronizzazione che gestisce la trasmissione e la sincronizzazione temporale in reti basate su Ethernet. L'SNTP funziona secondo il principio client-server. Esso utilizza il protocollo di trasmissione UDP, occupando solitamente la porta numero 123. Per i dispositivi esclusivi PSS 4000, la porta è fissa e non può essere modificata dall'utente. Il server (temporale) in PAS4000 viene denominato server SNTP.

Nel sistema di automazione PSS 4000, un progetto può essere impiegato con o senza server SNTP.

Se in PAS4000 viene configurato un server SNTP per un progetto, SNTP viene utilizzato affinché tutti i dispositivi dello stesso progetto abbiano la stessa base temporale per messaggi di diagnostica e inserimenti di registro. Ciò garantisce la corretta sequenza temporale dei messaggi di diagnostica generati da diversi dispositivi ciascuno dotato del proprio orologio interno in tempo reale. Dopo la sostituzione di un dispositivo, inoltre, grazie all'SNTP la sincronizzazione dell'orologio avviene in maniera automatica. L'utilizzo di PAS4000 per impostare l'ora del nuovo dispositivo quindi si rende necessario solo se il dispositivo sostituito deve essere utilizzato come server SNTP.

Il sistema di automazione PSS 4000 supporta SNTP con Unicast come meccanismo di trasmissione. Ciò significa che in un progetto può essere presente un solo server SNTP. Tutti gli altri nodi della rete diventano automaticamente client SNTP (eccezione: PC e PMI possono essere esclusi dalla configurazione automatica come client SNTP).

Con il meccanismo di trasmissione Unicast, un client SNTP invia una richiesta di sincronizzazione temporale al server SNTP e riceve l'informazione dal server SNTP.

In PSS 4000 la sincronizzazione ha luogo tra un client SNTP e il server SNTP configurato con un tempo di ciclo pari a ≤ 60 s. Il tempo di ciclo non può essere configurato dall'utente.

Ogni dispositivo del progetto dotato di un orologio in tempo reale (real-time clock o RTC) può essere configurato come server SNTP per il progetto. PAS4000 tuttavia supporta anche l'utilizzo di dispositivi esterni. Questi possono essere, ad esempio, switch speciali progettati a questo scopo.

Se in PAS4000 **non** viene configurato alcun server SNTP per un progetto, ogni dispositivo dotato di un proprio orologio in tempo reale funziona sulla propria base temporale. Di conseguenza, nel progetto non è presente una base temporale univoca per i messaggi di diagnostica e le voci di registro. Non è quindi possibile garantire la corretta sequenza temporale dei messaggi di diagnostica.

Ciò vale anche per progetti con server SNTP in cui PC e PMI non sono configurati come client SNTP. In tali progetti, ogni PC e ogni PMI è operativo con la propria base temporale che può essere diversa dalla base temporale del server SNTP.

11.16 Memoria

11.16.1 Tipi di memoria

Un dispositivo PSS 4000 dispone di diverse memorie e settori di memoria. I tipi di memoria disponibili in un dispositivo PSS 4000 e le relative dimensioni dipendono dal dispositivo stesso. Le indicazioni relative ai dispositivi PSS 4000 di Pilz sono riportate nelle istruzioni per l'uso del dispositivo utilizzato.

La tabella seguente contiene i tipi di memoria disponibili e i relativi contenuti.

Tipo di memoria	Contenuto
Memoria di programma e dati	Memoria di programma e memoria dati della risorsa FS: ▸ Programma del sistema di controllo FS ▸ Variabili FS non ritentive
	Memoria di programma e memoria dati della risorsa ST: ▸ programma del sistema di controllo ST ▸ Variabili ST non ritentive
Memoria FS ritentiva	Variabili FS ritentive
Memoria ST ritentiva	Variabili ST ritentive
Scheda SD	▸ Progetto del dispositivo ▸ Dati della denominazione
Scheda SD Security	▸ Progetto del dispositivo ▸ Dati della denominazione ▸ Dati per funzionalità speciali di Security



IMPORTANTE

Si consideri che, in fase di determinazione del fabbisogno di memoria, con variabili e dati vengono sempre salvati anche dati di gestione, ovvero dalla lunghezza dei bit di tipi di dati non è possibile valutare l'effettivo fabbisogno di memoria.



INFO

Un dispositivo PSS 4000 necessita di accesso in scrittura alla propria scheda SD. Qualora per la scheda SD sia attiva la protezione in scrittura, il dispositivo PSS 4000 ignora tale protezione.

11.16.2 Struttura della memoria

Per poter gestire i dati, il firmware PSS 4000 richiede diverse cartelle di lavoro in una directory sul supporto dati. La directory sul supporto dati viene denominata come directory di dati PSS 4000 (PILZ_DATA_DIR).

In un dispositivo esclusivo PSS 4000, la directory di dati PSS 4000 si trova sulla scheda SD. In un dispositivo pronto per il funzionamento con PSS 4000 (ad es. PMI, PC), la directory di dati PSS 4000 si trova sul dispositivo. La directory di dati PSS 4000 ha la stessa struttura directory per tutti i dispositivi PSS 4000; ovvero la directory di dati PSS 4000 contiene diverse sottodirectory con nomi di cartelle predefiniti.

Con riferimento all'utilizzo di memoria, nelle directory si distinguono diversi tipi di directory. Esistono directory con dimensione illimitata e altre con dimensione limitata. Le directory con dimensione limitata vengono utilizzate da funzioni che si auto-delimitano relativamente al fabbisogno di memoria. Le funzioni che utilizzano directory con dimensione illimitata non eseguono tale operazione.

Per le schede SD fare attenzione a quanto segue: Se le directory con dimensione illimitata occupano una capacità di memoria tale che per le funzioni che utilizzano le directory con dimensione limitata non rimane capacità di memoria sufficiente, è possibile che sia compromessa l'efficienza di tali funzioni.

Struttura della directory

Sottodirectory	Contenuto e utilizzo	Note
/cfg	Dati relativi all'indirizzamento del dispositivo	La directory rientra tra le directory con dimensione illimitata.
/ps	Dati del progetto del dispositivo	La directory rientra tra le directory con dimensione illimitata.
/ep	Copia di backup	La directory rientra tra le directory con dimensione illimitata.
/debug	Dati debug per il dispositivo	La directory rientra tra le directory con dimensione limitata. Per le schede SD fare attenzione a quanto segue: La dimensione di questa directory è limitata a max. 100 MByte. Se si raggiunge questa capacità di memoria, i dati debug precedenti vengono cancellati.
/traces_st	Configurazione tracing per la risorsa ST e i file di trace	La directory utilizza il 40 % dello spazio libero di memoria.
/traces_fs	Configurazione tracing per la risorsa FS e i file di trace	La directory utilizza il 40 % dello spazio libero di memoria.
/CM-Stick	Dati di Security	La directory è disponibile esclusivamente su una scheda SD Security.

Sottodirectory	Contenuto e utilizzo	Note
/userfiles	Dati e cartelle specifici dell'utente	La directory è a disposizione dell'utente per salvare ad esempio certificati, documentazioni o altre informazioni relative al dispositivo o all'impianto. La directory rientra tra le directory con dimensione illimitata.



INFO

Durante il boot tutti i dati e le directory non rilevanti vengono cancellati dalla scheda SD, ovvero:

- vengono cancellati dalla scheda SD i dati e le directory esterni al sistema salvati dall'utente al di fuori della directory /userfiles.
- Sulla scheda SD restano, oltre alle directory richieste da funzioni del firmware PSS 4000, le seguenti directory e i seguenti file:
 - Directory/userfiles
 - Directory CM Stick
 - File "journal.jnl" nella directory radice della scheda SD
- Considerare che sulla scheda SD restano esclusivamente le directory di funzioni note al firmware PSS 4000 del dispositivo.
Se per un dispositivo viene ad esempio utilizzata la scheda SD di un dispositivo con versione firmware successiva, vengono cancellate le directory di tutte le funzioni che sono disponibili esclusivamente sul dispositivo con la versione firmware superiore.



IMPORTANTE

Compromissione della performance del sistema file

La performance del sistema file si riduce con l'utilizzo crescente dello spazio di memoria. La performance risulta minima in presenza di una scheda SD quasi piena. Per poter mantenere efficiente la performance del file system, la capacità di memoria delle directory con dimensione limitata viene limitata ulteriormente in modo che non possa occupare più dell'80% della capacità complessiva della scheda SD.

Considerare che il salvataggio di un volume elevato di dati nella directory /userfiles può compromettere la performance del sistema file.

Accertarsi per la propria applicazione che la scheda SD utilizzata disponga di una capacità di memoria sufficiente.



IMPORTANTE

Spazio di memoria utilizzabile fisicamente di una scheda SD

Le dimensioni della memoria indicate su una scheda SD non corrispondono alle dimensioni della memoria che un'applicazione può utilizzare fisicamente. Su una scheda SD vengono sempre salvati anche diversi dati di gestione.

Considerare che la memoria utilizzabile fisicamente, che è disponibile per un'applicazione sulla scheda SD, è soggetta a oscillazioni e variazioni dipendenti dalla produzione e dalla tecnologia.

In PAS4000 è possibile visualizzare l'utilizzo della memoria. Per ulteriori informazioni consultare la guida online alla voce Assegnazione risorse -> Visualizza informazioni risorse online.

11.16.3 Scheda SD Security

La scheda SD Security contiene, oltre al progetto del dispositivo e i dati relativi all'indirizzamento, dati speciali richiesti per le funzionalità di Security. Le funzionalità di Security comprendono ad esempio la protezione di un progetto PSS 4000 da accesso o utilizzo non ammessi. A tale scopo, in PAS4000 è possibile collegare il progetto del dispositivo alla scheda SD Security.

È possibile acquistare le schede SD Security ad esempio da Pilz alla voce "PASkey SD Card".

11.16.4 Journaling file system

Tutti i dispositivi esclusivi PSS 4000 utilizzano sulla propria scheda SD un journaling file system proprietario. Qui vengono registrate tutte le modifiche prima della scrittura effettiva in un'area della memoria riservata affinché, in caso di interruzione di corrente o crash, si possa ricostruire uno stato consistente.



IMPORTANTE

Danneggiamento di file sulla scheda SD

Se durante un'operazione di scrittura la scheda SD viene estratta dal dispositivo oppure il dispositivo viene disattivato per mancanza di tensione, i file si possono danneggiare.

Rimuovere la scheda SD esclusivamente in modalità recovery o quando il dispositivo è spento. Non togliere tensione dal dispositivo durante un'operazione di scrittura. In caso contrario i file sulla scheda SD si potrebbero danneggiare.

11.16.5 Integrazione scheda SD

Una scheda SD è integrata in un dispositivo se viene riconosciuta dal dispositivo e questo può accedere alla scheda SD.

In dispositivi esclusivi PSS 4000 la scheda SD viene integrata durante il boot oppure durante il funzionamento non appena la scheda SD viene inserita nel dispositivo.

Un dispositivo PSS 4000 esclusivo non integra una scheda SD se non la riconosce o se non può aggiornare il Journal del journaling file system. In questo caso tutti i tentativi di accesso al file system falliscono (ad es. salvataggio, lettura, modifica o cancellazione di file).

12 Messa in servizio

12.1 Requisiti generali

Proteggere il luogo di installazione in maniera conforme (recinzioni, cartelli di avvertenza ecc.). La messa in servizio/rimessa in servizio deve essere effettuata unicamente da personale qualificato.

- ▶ Rispettare le indicazioni e le prescrizioni contenute nei documenti rilevanti
(ad es. manuale di sicurezza PSS 4000, norme per l'installazione di PSSuniversal, istruzioni per l'uso dei moduli utilizzati).
- ▶ Assicurarsi che durante la messa/rimessa in servizio non possano verificarsi danni a persone o cose causati da eventuali movimenti involontari della macchina/dell'impianto
(ad es. delimitazione fisica della zona pericolosa o, se necessario, della macchina/dell'intero impianto).

12.2 Prima messa in servizio

La descrizione seguente presuppone che

- ▶ per il luogo di montaggio, la struttura meccanica e il collegamento elettrico vengano rispettati i seguenti documenti
 - Istruzioni per l'installazione di PSSuniversal
 - capitolo "SafetyNET p" nel presente manuale di sistema (se necessario)
 - istruzioni per l'uso dei moduli utilizzati
 - norme per l'installazione del fieldbus standard utilizzato (se necessario)
 - documenti rilevanti in seguito all'Analisi dei Rischi (ad es. istruzioni per il montaggio, schema di collegamento)
- ▶ tutti i sistemi PSSu necessari siano stati montati, cablati e collegati in modo completo
- ▶ a tutti i sistemi PSSu sia collegato un disco rimovibile
- ▶ il progetto sia stato creato interamente con PAS4000
(v. guida on-line di PAS4000)
- ▶ il download del progetto sia stato eseguito correttamente
(v. guida on-line di PAS4000)
- ▶ le indicazioni per il download del progetto siano state rispettate ed eventuali errori siano stati rimossi
(ad es. la fornitura teorica corrisponda a quella effettiva)
- ▶ la descrizione delle attività necessarie per la messa in servizio sia disponibile (ad es. checklist e specifiche dei test dall'Analisi dei Rischi)
- ▶ le tensioni di alimentazione della macchina/dell'impianto in questo momento **non** siano attivate

Procedura

1. Verifica del montaggio e cablaggio

Verificare il montaggio e il cablaggio in base alle istruzioni di montaggio specifiche per la macchina/l'impianto e lo schema di cablaggio.

Rispettare quanto indicato nei documenti rilevanti relativi all'Analisi dei Rischi (v. Manuale di sicurezza PSS 4000).

2. Attivazione delle tensioni di alimentazione

Attivare tutte le tensioni di alimentazione dei sistemi PSSu.

Prima che venga raggiunto lo stato di pronto all'uso di tutti i sistemi PSSu può trascorrere un certo lasso di tempo (max. 10 s per un sistema PSSu). Lo stato di pronto all'uso di un sistema PSSu viene indicato dai LED del modulo principale.

3. Utilizzare strumenti ausiliari per la messa in funzione

Nel caso di problemi durante la messa in funzione, PAS4000 dispone di alcuni importanti strumenti:

- Visualizzazione variabili

Questa funzione consente di visualizzare lo stato attuale delle variabili in maniera dinamica

- Controllo variabili

Il valore delle variabili viene impostato una volta su un valore predefinito. In seguito è possibile modificarlo dal programma applicativo.

Per il controllo delle variabili non rilevanti per la sicurezza rispettare obbligatoriamente le indicazioni e i requisiti del manuale di sicurezza di PSS 4000!

- Forzatura variabili

Il valore delle variabili è preimpostato e fisso e non può essere modificato nel programma applicativo. Se la funzione "Forzatura variabili" viene arrestata, la variabile mantiene il proprio valore di forzatura fino a che questo non venga sovrascritto da un nuovo valore.

Anche per la forzatura delle variabili non rilevanti per la sicurezza rispettare obbligatoriamente le indicazioni e i requisiti del manuale di sicurezza di PSS 4000!

- Modifiche online

"Modifiche online" è una funzione di PAS4000 per la ricerca di errori di programma. Dopo aver eseguito il download di un progetto, nel programma applicativo è possibile modificare singole POU (parte applicativa e variabili temporanee nella parte di dichiarazione) senza dover eseguire un nuovo download. Le modifiche online restano attive fino a che non vengono disattivate.

Rispettare le indicazioni e i requisiti del manuale di sicurezza di PSS 4000!

- Registro di diagnostica

Nel registro è indicato il momento in cui i messaggi di diagnostica sono stati ricevuti e inviati.

Il registro include anche voci relative al funzionamento e al debugging.

- Elenco di diagnostica

Elenco dei messaggi di diagnostica attuali (elenco di diagnostica del progetto, elenco di diagnostica dei dispositivi)

- Confronto di progetti

In PAS4000, opzione che permette di scoprire se il progetto originale in PAS4000 è identico a quello della macchina

Il progetto online viene confrontato con quello offline. Vengono visualizzate eventuali differenze a livello di checksum "Progetto FS".

4. Verifica delle funzioni di sicurezza e dei dispositivi di riconoscimento errori

Nel caso di un progetto con funzioni di sicurezza e dispositivi di riconoscimento degli errori, sulla base delle specifiche dei test è possibile eseguire il controllo di tutte le funzioni di sicurezza e di tutti i dispositivi di riconoscimento errori specifici dell'impianto.

Prestare **obbligatoriamente** attenzione al fatto che tutte le funzioni di sicurezza e i dispositivi di riconoscimento errori specificati devono essere verificati integralmente.

Rispettare **obbligatoriamente** le indicazioni e i requisiti del manuale di sicurezza di PSS 4000.

5. Verifica dei moduli FS con interfaccia di ingresso mista

Quando si utilizzano moduli FS con interfaccia di ingresso mista, è possibile eseguirne la verifica sulla base delle procedure di test definite (ad es. test di plausibilità).

Rispettare **obbligatoriamente** le indicazioni e i requisiti del manuale di sicurezza di PSS 4000.

6. **Ottimizzazione dei tempi di ciclo dei task**

Ottimizzare i tempi di ciclo dei task durante la messa in servizio.

7. **Creazione di una copia di backup**

Creare una copia di backup del progetto, dichiarare il progetto come progetto originale e salvarlo come previsto nello schema di protezione del progetto.

8. **Documentazione**

- Documentare e registrare tutte le azioni di messa in servizio.

Per le azioni rilevanti per la sicurezza, rispettare **obbligatoriamente** le indicazioni e i requisiti del manuale di sicurezza di PSS 4000.

- Documentare il checksum "Progetto FS" del progetto originale

9. **Uso previsto**

Il progetto soddisfa tutte le condizioni di uso previsto quando tutti i sistemi PSSu sono attivi e non si verifica alcun guasto/errore.

12.3 Rimessa in servizio

E' sempre necessario eseguire una rimessa in servizio quando alla macchina/all'impianto o al processo è stata apportata una modifica. Le seguenti modifiche devono portare ad una rimessa in servizio in qualsiasi caso:

- ▶ modifica di un requisito di sicurezza
- ▶ modifica provocata dal verificarsi di un errore sistematico
- ▶ modifica provocata da nuove modifiche al funzionamento o alla produzione
- ▶ modifica della macchina/dell'impianto provocata da:
 - aggiunta o rimozione di componenti (ad es. sistema PSSu, modulo di un sistema PSSu)
 - sostituzione di componenti (ad es. sistema PSSu, modulo di un sistema PSSu, disco rimovibile di un sistema PSSu)
- ▶ Modifica del flusso di processo

La descrizione seguente presuppone che

- ▶ prima di una modifica sia stata eseguita un'Analisi dei Rischi
- ▶ in caso di aggiunta, rimozione o sostituzione di componenti sia stata consultata la seguente documentazione
 - Istruzioni per l'installazione di PSSuniversal
 - capitolo "SafetyNET p" nel presente manuale di sistema (se necessario)
 - istruzioni per l'uso dei moduli utilizzati
 - norme per l'installazione del fieldbus standard utilizzato (se necessario)
 - Tutti i documenti rilevanti dell'Analisi dei Rischi relativi a modifiche
- ▶ tutti i componenti modificati siano montati/collegati e cablati in modo completo
- ▶ a tutti i sistemi PSSu sia collegato un disco rimovibile
- ▶ le modifiche del progetto siano state create integralmente in PAS4000 (v. guida on-line di PAS4000)
- ▶ il download del progetto sia stato eseguito correttamente (v. guida on-line di PAS4000)
- ▶ le indicazioni per il download del progetto siano state rispettate ed eventuali errori siano stati rimossi (ad es. la fornitura teorica corrisponda a quella effettiva)
- ▶ la descrizione delle azioni necessarie per la rimessa in servizio sia disponibile (ad es. checklist e specifiche dei test dall'Analisi dei Rischi)
- ▶ le tensioni di alimentazione della macchina/dell'impianto in questo momento **non** siano attivate

Procedura

1. Verifica del montaggio e cablaggio

Verificare il montaggio e il cablaggio dei componenti modificati in base alle istruzioni di montaggio specifiche per la macchina/l'impianto e lo schema di cablaggio.

Rispettare quanto indicato nei documenti rilevanti dell'Analisi dei Rischi relativi a modifiche (v. Manuale di sicurezza PSS 4000).

2. Attivazione delle tensioni di alimentazione

Attivare tutte le tensioni di alimentazione dei sistemi PSSu.

Prima che venga raggiunto lo stato di pronto all'uso di tutti i sistemi PSSu può trascorrere un certo lasso di tempo (max. 10 s per un sistema PSSu). Lo stato di pronto all'uso di un sistema PSSu viene indicato dai LED del modulo principale.

3. Impiego di strumenti ausiliari per la rimessa in servizio

Nel caso di problemi durante la rimessa in servizio, PAS4000 dispone di alcuni importanti strumenti ausiliari:

– Visualizzazione variabili

Questa funzione consente di visualizzare lo stato attuale delle variabili in maniera dinamica

– Controllo variabili

Il valore delle variabili viene impostato una volta su un valore predefinito. In seguito è possibile modificarlo dal programma applicativo.

Per il controllo delle variabili non rilevanti per la sicurezza rispettare obbligatoriamente le indicazioni e i requisiti del manuale di sicurezza di PSS 4000!

– Forzatura variabili

Il valore delle variabili è preimpostato e fisso e non può essere modificato nel programma applicativo. Se la funzione "Forzatura variabili" viene arrestata, la variabile mantiene il proprio valore di forzatura fino a che questo non venga sovrascritto da un nuovo valore.

Anche per la forzatura delle variabili non rilevanti per la sicurezza rispettare obbligatoriamente le indicazioni e i requisiti del manuale di sicurezza di PSS 4000!

– Modifiche online

"Modifiche online" è una funzione di PAS4000 per la ricerca di errori di programma. Dopo aver eseguito il download di un progetto, nel programma applicativo è possibile modificare singole POU (parte applicativa e variabili temporanee nella parte di dichiarazione) senza dover eseguire un nuovo download. Le modifiche online restano attive fino a che non vengono disattivate.

Rispettare le indicazioni e i requisiti del manuale di sicurezza di PSS 4000!

– Registro di diagnostica

Nel registro è indicato il momento in cui i messaggi di diagnostica sono stati ricevuti e inviati.

Il registro include anche voci relative al funzionamento e al debugging.

– Elenco di diagnostica

Elenco dei messaggi di diagnostica attuali (elenco di diagnostica del progetto, elenco di diagnostica dei dispositivi)

– Confronto di progetti

Il progetto FS dispone di svariati checksum FS in base a cui l'utente può confrontare i progetti.

- Confronto di moduli

Ogni modulo FS riceve un checksum in base a cui l'utente può confrontare i moduli

4. **Verifica delle funzioni di sicurezza e dei dispositivi di riconoscimento errori**

Se l'Analisi di sicurezza ha rilevato che dopo una modifica è necessario validare e testare le funzioni di sicurezza, la modifica stessa e il flusso dell'intero processo devono essere verificati.

Attenzione:

durante il confronto di un progetto, in base al checksum "Progetto FS", è possibile stabilire se il progetto FS sia stato modificato e quindi se sia necessario validare e testare le relative funzioni di sicurezza. Il confronto del progetto viene utilizzato unicamente come strumento ausiliario: in nessun caso sostituisce la necessaria analisi di sicurezza delle modifiche.

E' necessario assicurarsi che siano state apportate solo le modifiche desiderate al progetto. Rispettare **obbligatoriamente** le indicazioni e i requisiti del manuale di sicurezza di PSS 4000.

5. **Verifica dei moduli FS con interfaccia di ingresso mista**

Quando i moduli FS con interfaccia di ingresso mista sono stati modificati, è possibile eseguirne la verifica sulla base delle procedure di test definite (ad es. test di plausibilità).

Rispettare **obbligatoriamente** le indicazioni e i requisiti del manuale di sicurezza di PSS 4000.

6. **Ottimizzazione dei tempi di ciclo dei task**

Ottimizzare i tempi di ciclo dei task durante la rimessa in servizio.

7. **Creazione di una copia di backup**

Creare una copia di backup del progetto modificato, dichiarare il progetto modificato come progetto originale e salvarlo come previsto nello schema di protezione del progetto.

8. **Documentazione**

- Documentare tutte le modifiche
- Documentare e registrare tutte le azioni di rimessa in servizio.

Per le azioni rilevanti per la sicurezza, rispettare **obbligatoriamente** le indicazioni e i requisiti del manuale di sicurezza di PSS 4000.

- Documentare il checksum "Progetto FS" del nuovo progetto originale

9. **Uso previsto**

Il progetto soddisfa tutte le condizioni di uso previsto quando tutti i sistemi PSSu sono attivi e non si verifica alcun guasto/errore.

13 Manutenzione, riparazione, messa fuori servizio

13.1 Interventi di manutenzione e riparazione

Prima di iniziare gli interventi di manutenzione e riparazione, osservare quanto segue:

- ▶ Gli interventi di manutenzione e riparazione devono essere eseguiti esclusivamente da personale qualificato.
- ▶ Assicurarsi che la macchina o l'impianto siano debitamente disinseriti.
- ▶ Assicurare la macchina o l'impianto contro eventuali riaccensioni impreviste.
- ▶ In caso si sostituiscano componenti (sistema PSSu, modulo di un sistema PSSu, scheda SD (disco rimovibile) di un sistema PSSu):
 - rispettare le indicazioni e i requisiti del manuale di sicurezza di PSS 4000
 - Commutare il sistema PSSu allo stato STOP prima della sostituzione;
se si intende sostituire la scheda SD, è possibile eseguire questa operazione solo in presenza di stato "disinserito"
 - attenzione: quando altri sistemi PSSu hanno accesso ai dati di processo del sistema PSSu, negli altri sistemi PSSu vengono utilizzati i valori sostitutivi!
 - In caso di sostituzione della scheda SD, prestare la massima attenzione a che in un dispositivo sia inserita solo la scheda SD prevista per quel dispositivo
 - In caso di sostituzione della scheda SD, prestare la massima attenzione a inserire nel dispositivo la scheda SD con la versione corretta del progetto del dispositivo
 - in caso di sostituzione del disco rimovibile, prestare attenzione al fatto che potrebbe essere necessario eseguire una nuova denominazione del dispositivo (vedi [Denominazione in occasione della sostituzione di dispositivi](#) [📖 320])
 - rispettare le indicazioni relative alla rimessa in servizio (v. [Rimessa in servizio](#) [📖 486])

Manutenzione e assistenza per sistemi PSSu

Il sistema PSSu non necessita di interventi di manutenzione. Inviare eventuali sistemi PSSu e/o moduli guasti a Pilz.



INFO

Per la sostituzione di moduli e sistemi PSSu rispettare le indicazioni relative al montaggio/allo smontaggio riportate nelle istruzioni per l'installazione di PSSuniversal.

13.2 **Messa fuori servizio**

Rispettare la durata d'esercizio t_M riportata nelle caratteristiche tecniche dei moduli FS.

Rispettare le indicazioni per il montaggio/smontaggio riportate nelle linee guida per l'installazione di PSSuniversal e nelle istruzioni per l'uso dei relativi moduli.

Per i dispositivi PSS67, attenersi alle istruzioni per l'uso previste per i dispositivi utilizzati.

Per la messa fuori servizio rispettare le normative locali relative allo smaltimento di dispositivi elettronici (ad es. legge sui dispositivi elettrici ed elettronici).

14 OPC Server (classic)

14.1 Panoramica

OPC (Openess Productivity and Collaboration) rappresenta un'interfaccia software standard tramite cui un software di diversi produttori basato su PC può scambiare dati. L'elaborazione e la diffusione dello standard sono a cura della OPC Foundation, di cui fanno parte un centinaio di aziende tra cui Pilz.

Lo standard OPC denominato nel frattempo "OPC Classic" è specificato in modo dipendente da piattaforma per i sistemi operativi Windows. Si basa sulle tecnologie Windows OLE (Object Linking and Embedding), COM (Component Object Model) e DCOM (Distributed COM).

Negli impianti collegati in rete, un server OPC raccoglie tipicamente dati di diagnostica, dati di processo ecc. e li visualizza in un namespace definito. Un client OPC viene utilizzato tipicamente per la visualizzazione del processo e/o il rilevamento dei dati di funzionamento, ha accesso ai dati messi a disposizione dal server OPC e li rielabora. Per un'ulteriore elaborazione dei dati è necessario un software compatibile OPC sul client OPC.

Nel sistema di automazione PSS 4000 un PC ottiene la parte di sistema server OPC PSS 4000 (classic) installando il firmware PSS 4000. Mediante l'installazione del firmware PSS 4000 un PC si trasforma in un "dispositivo di terze parti pronto al funzionamento con PSS 4000" (vedi [Panoramica sistema](#)  18).

Per il server OPC (classic) PSS 4000 valgono le seguenti condizioni marginali:

- ▶ Il server OPC (classic) PSS 4000 supporta diverse proprietà OPC Classic per l'accesso di client OPC Classic (vedi [Proprietà OPC](#)  494).
- ▶ Il server OPC PSS 4000 (classic) può essere installato su un PC (vedi [Requisiti di sistema](#)  495).
- ▶ In ogni progetto creato con PAS4000 è possibile inserire un numero massimo di 4 server OPC. I server OPC Classic e OPC UA devono quindi essere combinati.
- ▶ È possibile accedere a un server OPC con più di un client contemporaneamente.
A questo proposito vale quanto segue:
 - A un server di tipo OPC Classic possono accedere esclusivamente client OPC Classic.
 - A un server di tipo OPC UA possono accedere esclusivamente client OPC UA.
- ▶ Tutte le impostazioni del server OPC (classic) PSS 4000 correlate al progetto vengono eseguite in PAS4000 e trasmesse al server OPC (classic) PSS 4000 come progetto del dispositivo durante il download del progetto.

14.1.1 Opzioni strutturali

Nella configurazione minima, il server OPC si trova sullo stesso PC del client OPC con il software di visualizzazione.

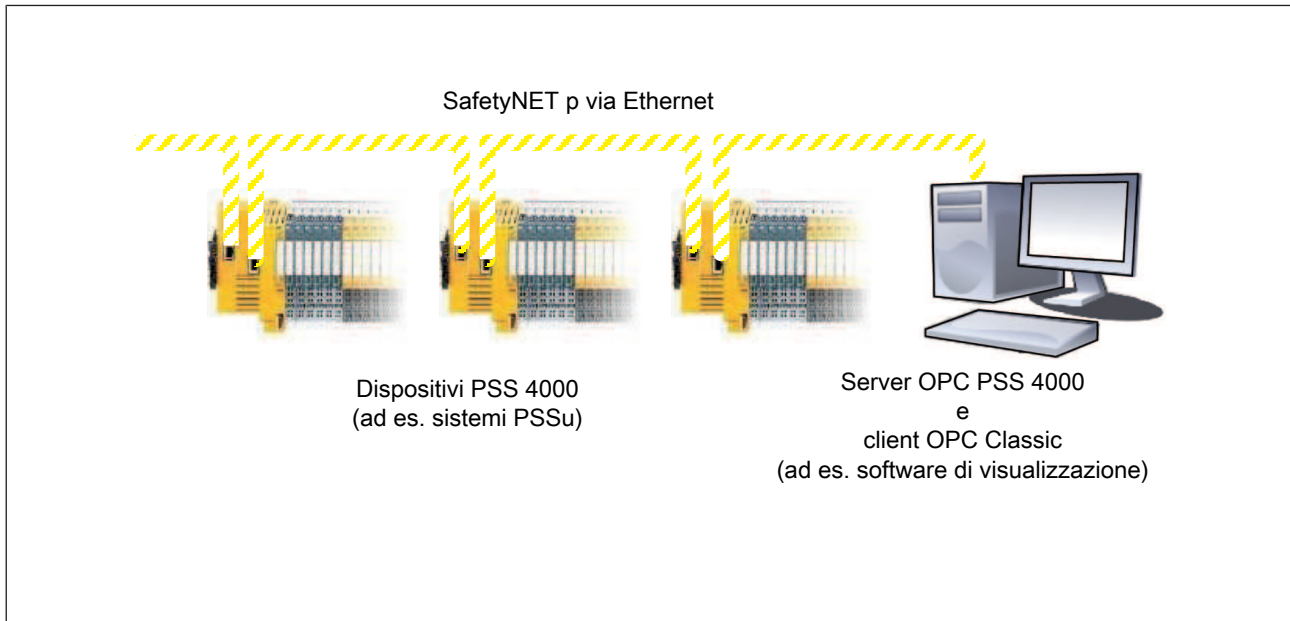


Fig.: Visualizzazione del processo con OPC Classic in configurazione minima (principio)

Sono ipotizzabili altre combinazioni, ad es.:

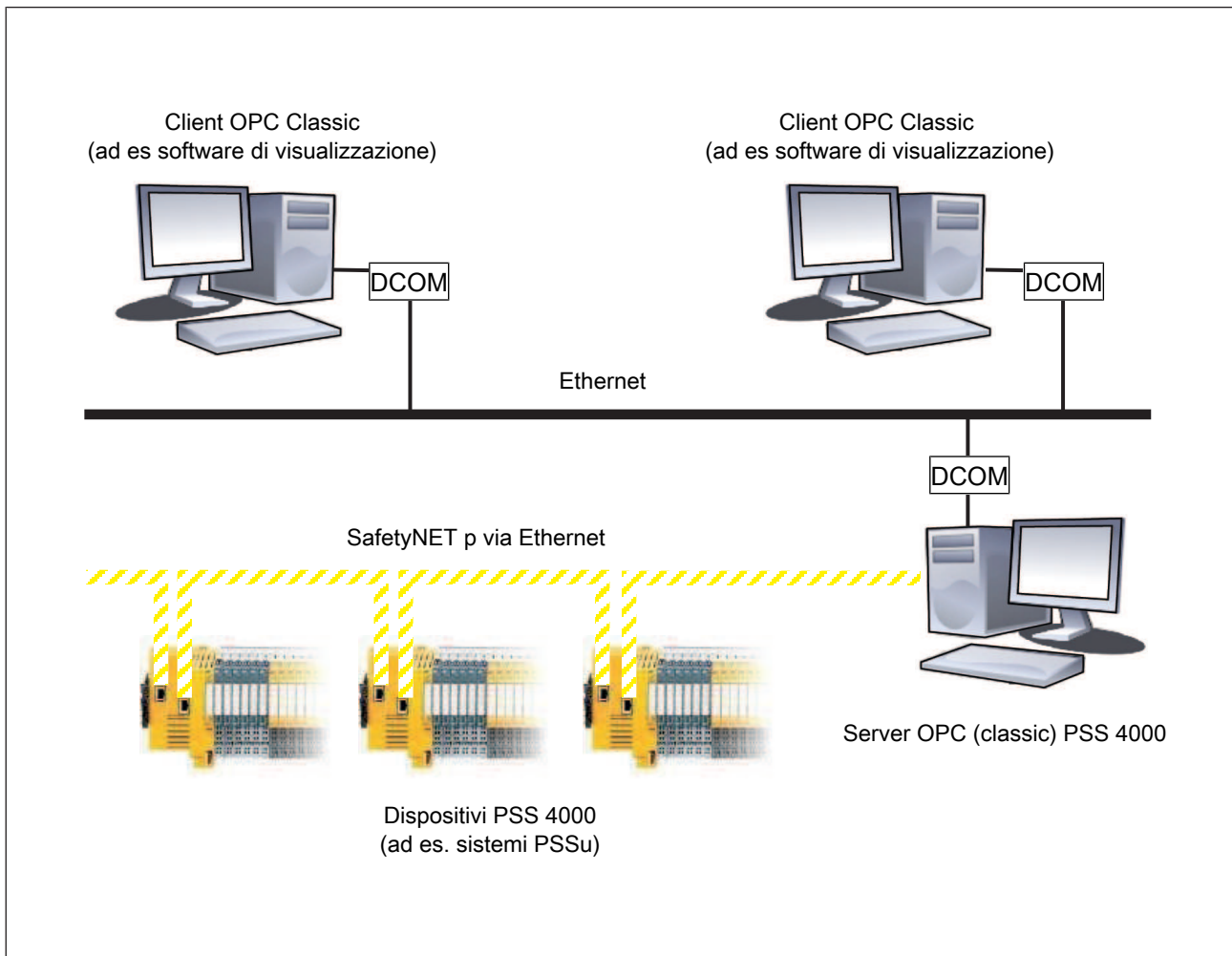


Fig.: collegamento di server OPC Classic e client OPC Classic via Ethernet (principio)

14.1.2 Proprietà OPC

Il server PSS 4000 OPC (classic) supporta le seguenti proprietà OPC per l'accesso di client OPC Classic:

- ▶ Specifica OPC con
 - Data Access 1.0.a
 - Data Access 2.05
 - Data Access 3.0
- ▶ Interfacce OPC con
 - tutte le "Mandatory Interfaces" secondo specifiche Data Access
 - accesso simbolico ai dati di processo nel namespace
- ▶ Tipi di dati OPC
 - VT_I1, VT_I2, VT_I4, VT_I8
 - VT_UI1, VT_UI2, VT_UI4, VT_UI8
 - VT_R4, VT_R8
 - VT_BOOL
 - VT_BSTR
 - VT_DATE

14.2 Requisiti di sistema

Per poter installare il firmware PSS 4000 su un dispositivo è necessario soddisfare diversi requisiti di sistema.

14.2.1 PC con sistema operativo Microsoft Windows

Il firmware PSS 4000 può essere installato su un PC con un sistema operativo Microsoft Windows:

- ▶ Microsoft Windows 10 in una delle versioni
 - Windows 10 Home (64 bit)
 - Windows 10 Pro (64 bit)
 - Windows 10 Enterprise (64 bit)

14.3 Acquisizione della licenza

L'acquisizione della licenza del server OPC avviene con l'acquisizione della licenza di un progetto in PAS4000. Ulteriori informazioni sull'acquisizione della licenza sono riportate nella guida on-line di PAS4000.

14.4 Installazione

I file di installazione attuali sono disponibili nella sezione "Download" della homepage del sito Pilz (www.pilz.de -> Downloads). Come criterio di ricerca inserire ad es. "Software".

Il download del software è consentito solo agli utenti registrati. La registrazione è gratuita. Per la registrazione è necessario disporre di un indirizzo e-mail valido.

A seconda dell'area di impiego, per il firmware PSS 4000 sono disponibili set di installazione:

- Il firmware PSS 4000 viene installato su un **PC**:
 set di installazione richiesto:
 PSS_4000_PC_<Numero versione>_<ID>.zip
 (ad es. PSS_4000_PC_1_13_0_3000763B29.zip)

14.4.1 Installazione del firmware PSS 4000 su un PC

Il firmware PSS 4000 viene installato sul PC utilizzato come dispositivo di diagnostica. Il dispositivo di diagnostica può fungere allo stesso tempo anche da dispositivo di visualizzazione. In fase di installazione del firmware PSS 4000 viene installato il server OPC (classic) PSS 4000 come pure il server OPC UA PSS 4000.

Per il server OPC (classic) PSS 4000 vengono installati automaticamente anche gli OPC Core Components. Gli OPC Core Components consistono in diversi programmi ausiliari e componenti software per il server OPC. Viene inoltre installato il PSS 4000 Firmware Controller.

Per il server OPC UA PSS 4000 viene generato, in fase di installazione, un certificato auto-firmato con chiave pubblica e relativa chiave privata.



INFO

- Se il server OPC viene installato sullo stesso PC di PAS4000, la versione firmware di PAS4000 deve essere identica a quella del firmware di PSS 4000.
- Se il server OPC viene installato sullo stesso PC di PAS4000, è consigliabile installare prima PAS4000 e quindi il firmware di PSS 4000.
- Se il server OPC è installato sullo stesso PC di PAS4000, all'installazione della variabile di sistema `PILZ_SNP_MULTICAST_TTL` il firmware PSS 4000 imposta il valore su 64.
- Se il server OPC è installato sullo stesso PC di PAS4000, quest'ultimo può influire sul progetto presente sul server OPC. Se in PAS4000 viene eseguita un'operazione on-line in un altro progetto, il progetto presente sul server OPC può diventare inutilizzabile e interrompere le connessioni ai client OPC.
- Un client OPC (classic) può accedere unicamente a un server OPC (classic) PSS 4000.
- Un client OPC UA può accedere unicamente a un server OPC UA PSS 4000.



IMPORTANTE

Avvia server OPC

Prima che un client OPC possa avere accesso al server OPC, questo deve essere avviato. A questo scopo vi sono diverse procedure:

- Start automatico tramite menu autostart
All'installazione del firmware PSS 4000 nella finestra di installazione viene mantenuta l'impostazione di default. Ciò fa sì che il PSS 4000 Firmware Controller venga aggiunto al menu autostart del sistema operativo Windows. Ad ogni procedura di boot del PC il server OPC viene avviato automaticamente.
- Start manuale
All'installazione nella finestra di installazione viene selezionata l'opzione responsabile dell'aggiunta al menu autostart. Ciò fa sì che il server OPC dopo l'installazione e dopo ciascuna procedura di boot del PC venga avviato manualmente mediante il PSS 4000 Firmware Controller.

Installazione con l'ausilio del programma di installazione

- ⇒ Fare doppio clic sul file di installazione "PSS_4000_PC_<numero versione>_Installer.exe" e seguire le istruzioni sullo schermo.

Disinstallazione con l'ausilio del programma di disinstallazione

- ⇒ Nella lista di programmi di Windows fare clic con il tasto destro del mouse su **Pilz -> Firmware PSS 4000 per PC <numero versione>** e selezionare **Disinstalla**.

Installazione automatica

È anche possibile installare il firmware PSS 4000 automaticamente ("Silent Installation"). In questo caso l'installazione viene eseguita senza inserimenti da parte dell'utente e il processo di installazione viene eseguito in background.

- ⇒ Avviare l'installazione inserendo uno dei comandi descritti di seguito nella riga di comando di Windows, nel campo di ricerca di Windows oppure in un file batch.

Comando per l'installazione con valori default:

"<directory assoluta del file di installazione>" /S

Esempio:

"c:\myFiles\PSS_4000_PC_<numero versione>_Installer.exe" /S

Comando per l'installazione con dati predefiniti:

"<Directory assoluta del file di installazione>" /S /auto='<valore>' /lang='<lingua tool>' /D='<directory di installazione assoluta>'

Esempio:

"c:\myFiles\PSS_4000_PC_<numero versione>_Installer.exe" /S /auto='1' /lang='de' /D=C:\myProgramms

Argomenti supportati:

Argomento	Significato	Rispetta minuscolo/maiuscolo
/S	Esegui file automaticamente.	Sì
/auto	Con questo argomento è possibile determinare se il firmware PSS 4000 venga avviato automaticamente durante il boot del PC. L'argomento è facoltativo. Intervallo valori: 1: Il firmware PSS 4000 viene avviato automaticamente durante il boot del PC 0: Il firmware PSS 4000 non viene avviato automaticamente Valore predefinito: 1	No
/lang	Lingua di messaggi e linguaggio del programma di disinstallazione se la disinstallazione non viene eseguita in automatico. L'argomento è facoltativo. Intervallo valori: it: italiano en: inglese Valore predefinito: Se la lingua del sistema operativo è italiano, la lingua di default sarà italiano, altrimenti inglese.	No
/D	Directory di installazione; deve essere inserita come ultimo argomento, l'argomento è facoltativo. Valore predefinito: %programfiles(x86)%\PILZ	Sì

Attenzione: Affinché ulteriori comandi vengano avviati solo dopo l'esecuzione completa del comando di installazione, il comando di installazione può essere integrato con "start /wait". Considerare che tra "start" e "/wait" due devono esserci due virgolette.

Esempio:

```
Start "" /wait "c:\myFiles\PSS_4000_PC_<Numero versione>_Installer.exe" /S /auto='1' /lang='de' /D=C:\myProgramms
```

Disinstallazione automatica

Anche la disinstallazione può essere eseguita in automatico.

⇒ Avviare la disinstallazione inserendo il comando descritto di seguito nella riga di comando di Windows, nel campo di ricerca di Windows oppure in un file batch.

Comando per la disinstallazione:

"<directory assoluta del file di disinstallazione>" /S

Esempio:

```
"C:\Program Files (x86)\Pilz\PAS4000 1.20.0\uninstallerData\uninstall.exe" /S
```

Attenzione: Affinché ulteriori comandi vengano avviati solo dopo l'esecuzione completa del comando di disinstallazione, il comando di installazione può essere integrato con "start / wait". Considerare che tra "start" e "/wait" due devono esserci due virgolette.

Esempio:

```
Start "" /wait "C:\Program Files (x86)\Pilz\PAS4000 1.20.0\uninstallData\uninstall.exe" /S
```

14.4.1.1 Prima installazione del firmware PSS 4000

Per la prima installazione procedere come segue:

1. Avviare il PC su cui installare il firmware PSS 4000.

2. Se non è ancora stato fatto:

creare una directory sul PC, copiare il set di installazione (file ZIP) in questa directory e decomprimerlo. Viene estratto il seguente file:

⇒ PSS_4000_PC_<numero di versione>_Installer.exe
(ad es. PSS_4000_PC_1_14_0_Installer.exe)

3. Cliccare due volte sul file EXE

Eseguire l'installazione seguendo le indicazioni riportate sullo schermo.

Sul PC vengono eseguite le seguenti azioni:

- Installazione del server OPC (classic) PSS 4000 con gli OPC Core Components
- Installazione del server OPC UA PSS 4000
Viene generato un certificato autofirmato con chiave pubblica e chiave privata corrispondente.
- Installazione di PSS 4000 Firmware Controller
- Registrazione del software nel file di registrazione
- Visualizzazione di un'icona nella barra dei task per visualizzare lo stato di PSS 4000 Firmware Controller.
È possibile selezionare il cambio di stato (Start/Stop) facendo clic con il tasto destro del mouse sull'icona.

A questo punto l'installazione è conclusa.



INFO

Per il server OPC (classic) PSS 4000 si consideri quanto segue: Con la registrazione (file di registrazione del PC) il programma di installazione configura tra l'altro le impostazioni DCOM del server OPC. Se si tratta della prima installazione del server OPC sul PC, l'impostazione di DCOM per l'"accesso remoto anonimo" diventa effettiva solo dopo il riavvio del PC.

14.5 Impostazioni di comunicazione e di sicurezza per PC

Le impostazioni descritte qui di seguito sono necessarie se

- il server OPC (classic) PSS 4000 viene utilizzato su un PC
- i client OPC Classic utilizzati su PC accedono al server OPC tramite Ethernet.

Esempio

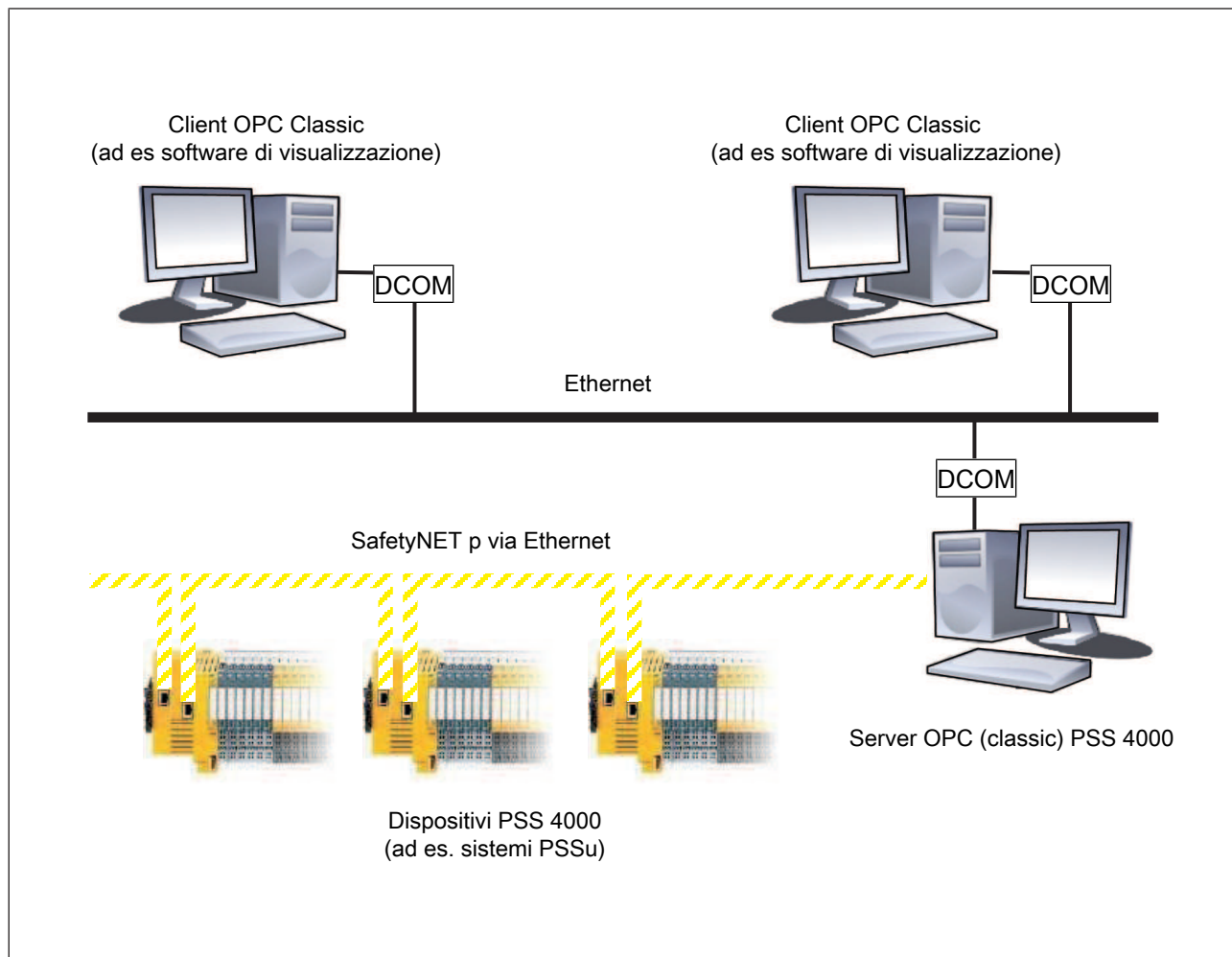


Fig.: Accesso di client OPC Classic a server OPC (classic) PSS 4000 tramite Ethernet

Affinché i client OPC Classic possano accedere al server OPC (classic) PSS 4000 tramite Ethernet, nella configurazione DCOM di tutti i PC coinvolti nello scambio di dati devono essere eseguite determinate impostazioni. Queste impostazioni sono documentate qui di seguito.

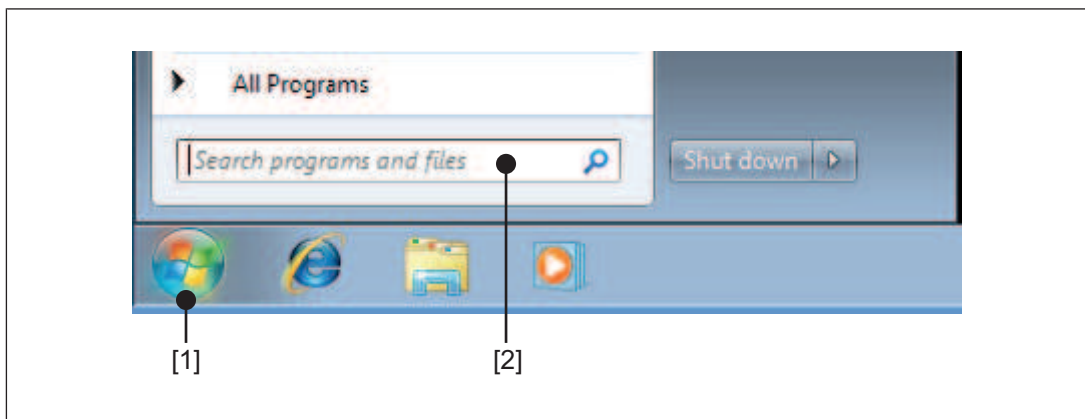
Poiché con DCOM sono possibili solo accessi autenticati tra PC, si consiglia di registrare i PC (server OPC, client OPC) nello stesso dominio.

Le impostazioni nella configurazione DCOM accordano diritti di accesso al server OPC per altri utenti della rete. Una configurazione errata può compromettere la sicurezza e la stabilità del sistema operativo. Un amministratore di rete è in grado di ottimizzare queste configurazioni in modo da proteggere il server OPC da accessi non autorizzati.

14.5.1 Configurazione DCOM

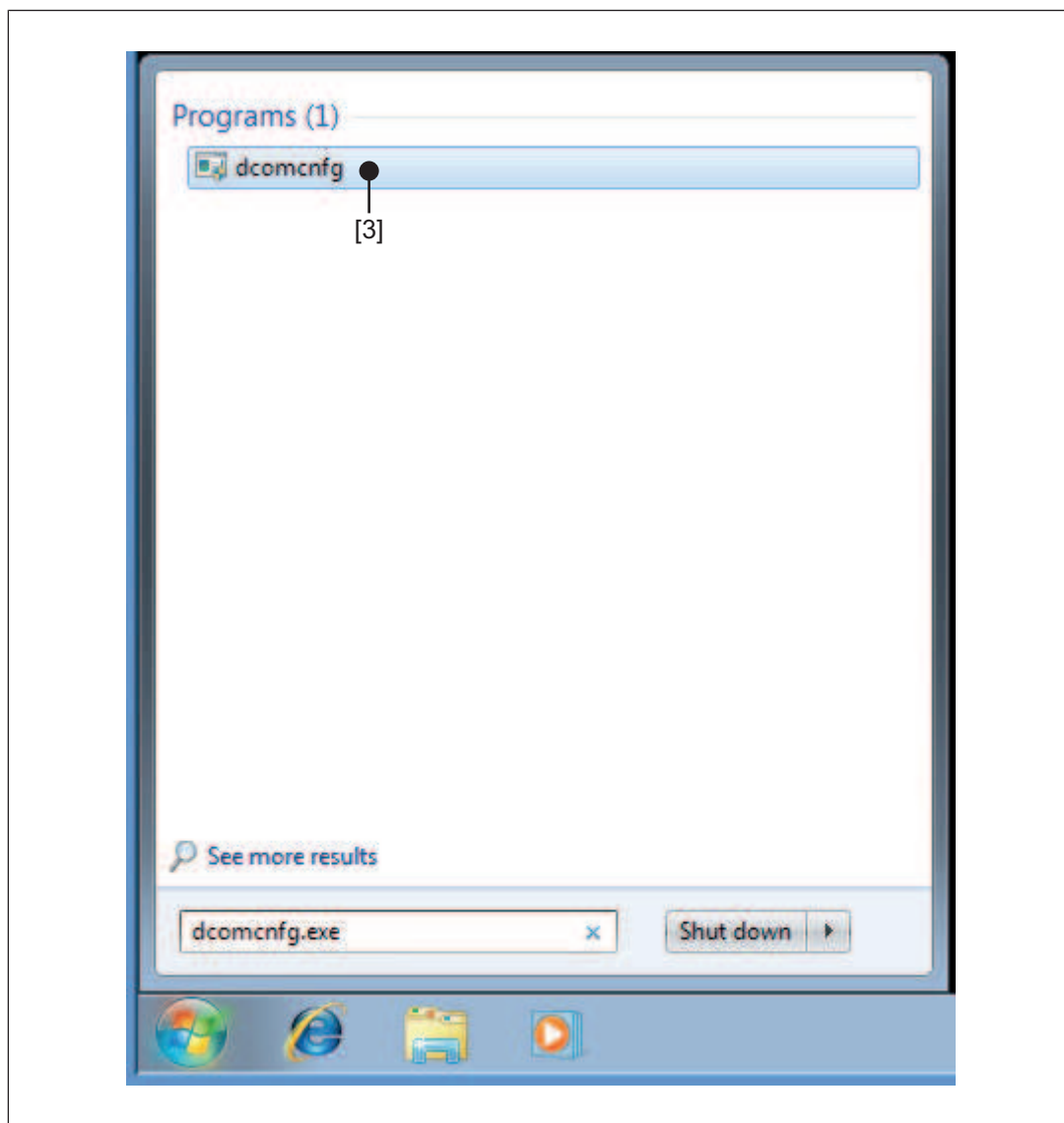
Le impostazioni e le configurazioni necessarie sono riportate nella descrizione seguente e si basano prevalentemente sulle schermate di input di Microsoft Windows 7. Le schermate di input riportate possono variare a seconda della versione di Windows e del Service Pack. Nella guida di Windows sono riportate indicazioni supplementari.

14.5.1.1 Avvio configurazione DCOM



- Cliccare sull'icona di start di Windows [1] e come criterio di ricerca inserire "dcomcnfg.exe" [2].

Si apre una finestra nella quale come risultato della ricerca viene visualizzato il programma "dcomcnfg".



- Selezionare il programma "dcomcnfg" [3] e confermare.
Si apre la finestra **Servizi componenti**.

Servizi componenti

Nel navigatore della finestra **Servizi componenti** (colonna di sinistra della finestra) aprire la cartella

Anagrafica console / Servizi componenti / Computer / Postazione di lavoro.

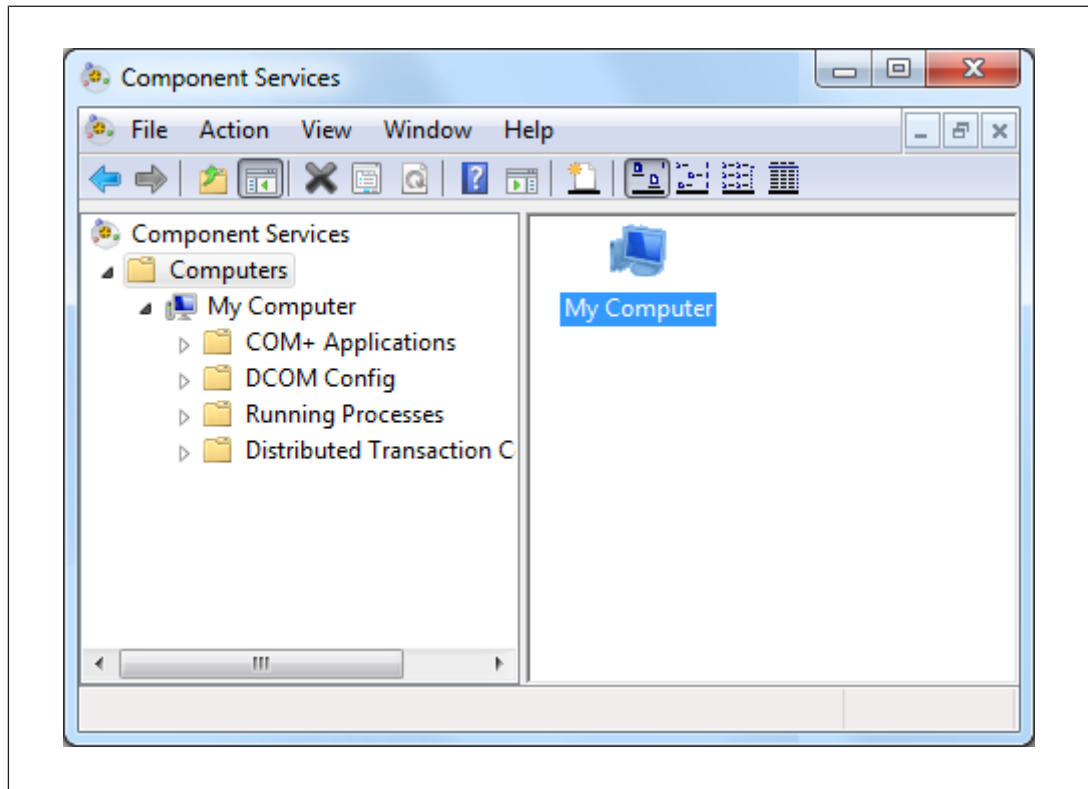


Fig.: Finestra **Servizi componenti**

- Per proseguire la configurazione v. parr.
 - Configurazione DCOM per server OPC e client OPC [📖 507]
 - Configurazione DCOM per server OPC [📖 513]
 - Configurazione OPCEnum per il server OPC [📖 522]

14.5.1.2 Configurazione DCOM per server OPC e client OPC

Le seguenti impostazioni per la comunicazione e la sicurezza devono essere eseguite su **tutti** i PC (server OPC, client OPC) coinvolti nello scambio di dati. Queste impostazioni vengono denominate "configurazione DCOM generale" e specificano gli accessi autorizzati ad un PC da parte di altri PC.

- ▶ Aprire la finestra **Servizi componenti**
(vedi [Avvio configurazione DCOM](#) [504]).
- ▶ Cliccare con il tasto destro del mouse su **Postazione di lavoro** e selezionare **Proprietà**.
Si apre la finestra **Proprietà postazione di lavoro**.

Scheda **Proprietà standard**

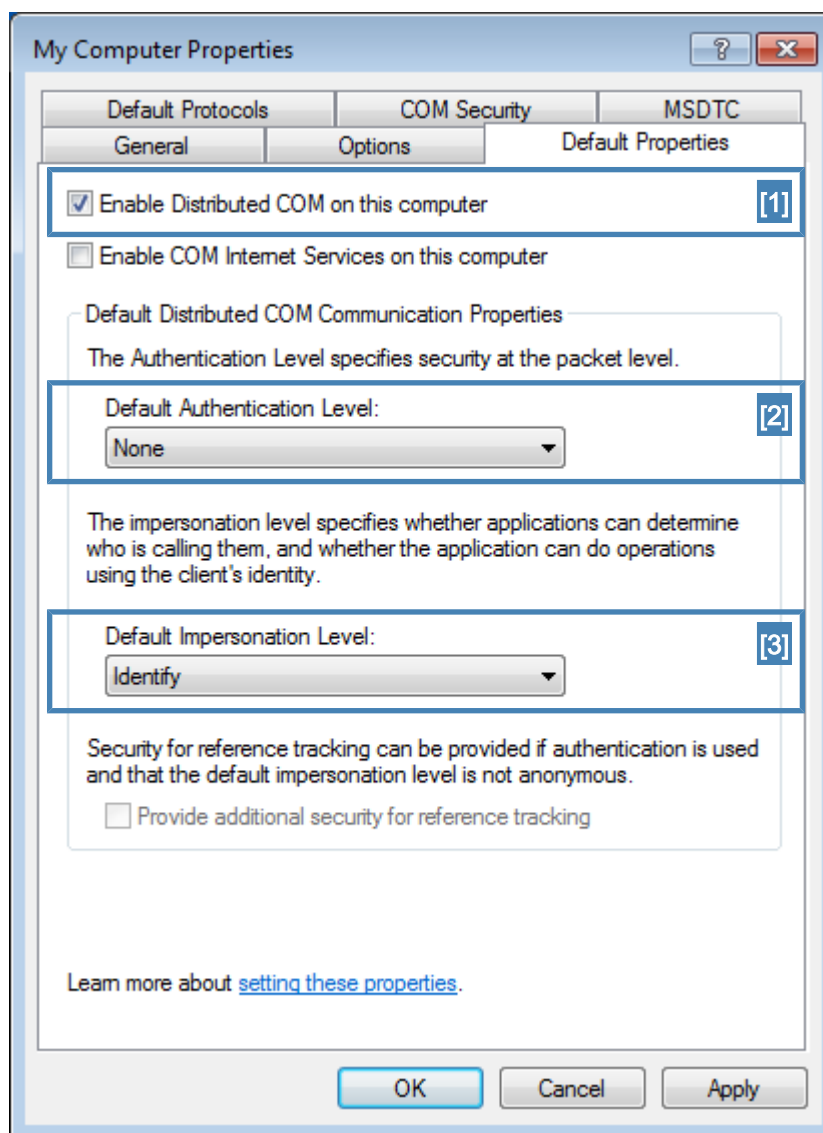


Fig.: Scheda **Proprietà standard**

- ▶ Selezionare Attivare **DCOM (Distributed COM)** su questo computer [1].

- Selezionare **Nessuno** in **Livello di autenticazione standard** [2].
- Selezionare **Accetta identità** o **Identifica** in **Livello di cambio identità standard** [3].

Scheda **Protocolli standard**

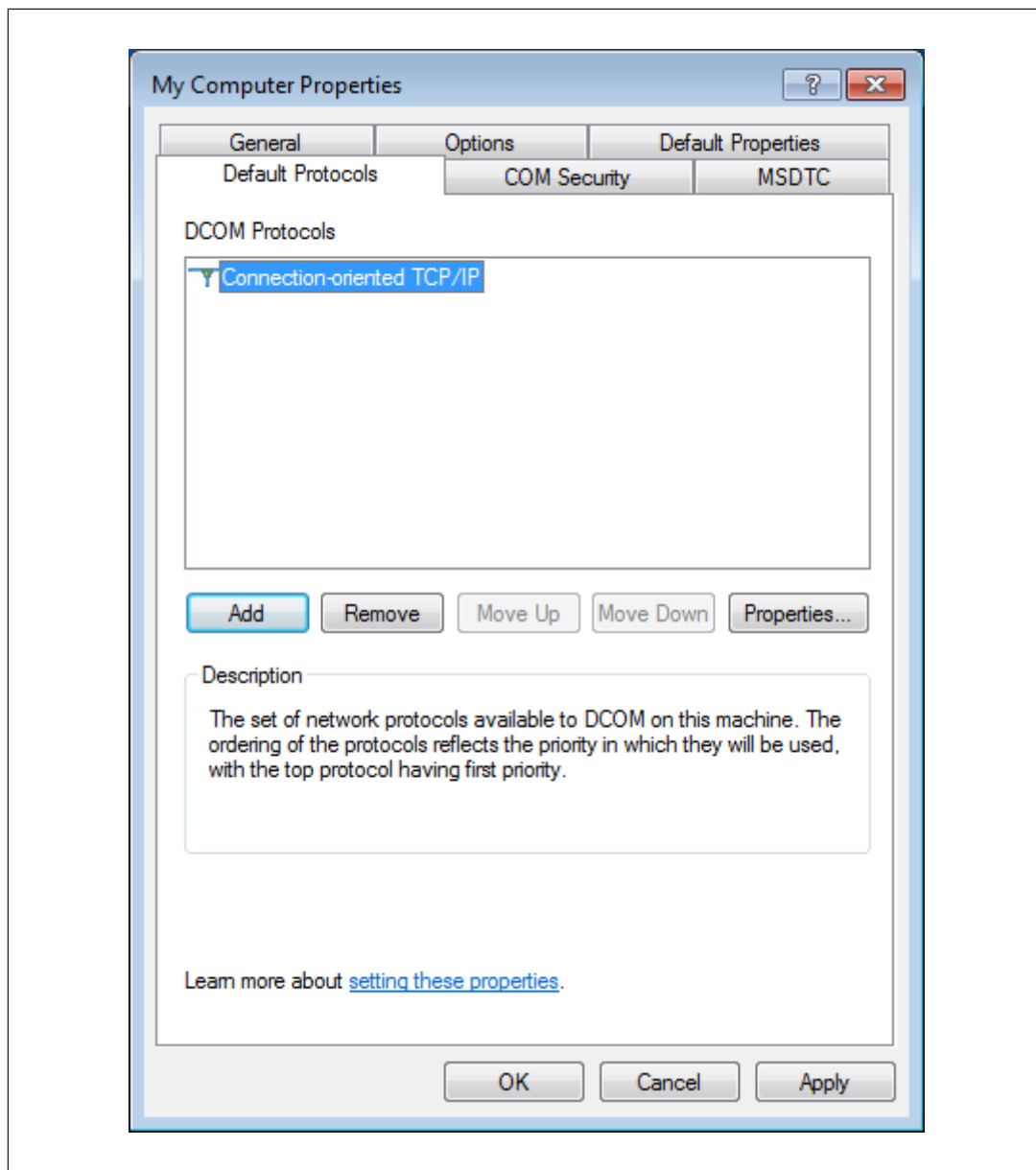


Fig.: Scheda **Protocolli standard**

- Se il protocollo di collegamento **TCP/IP orientato alla connessione** non fosse presente nell'elenco della scheda **Protocolli standard**, aggiungerlo come segue:
 - Cliccare sul pulsante **Aggiungi**
Si apre la finestra **Seleziona protocollo DCOM**.
 - In **Sequenza protocolli** selezionare il protocollo **TCP/IP orientato alla connessione** e cliccare su **OK**.
La scheda **Protocolli standard** è nuovamente attiva.

- Nell'elenco evidenziare il protocollo **TCP/IP orientato alla connessione** e spostarlo come prima voce dell'elenco.
In questo modo è possibile creare il collegamento in modo più rapido.
- Cancellare eventuali voci di protocollo superflue che ritardano la creazione del collegamento.

Scheda **Sicurezza COM**

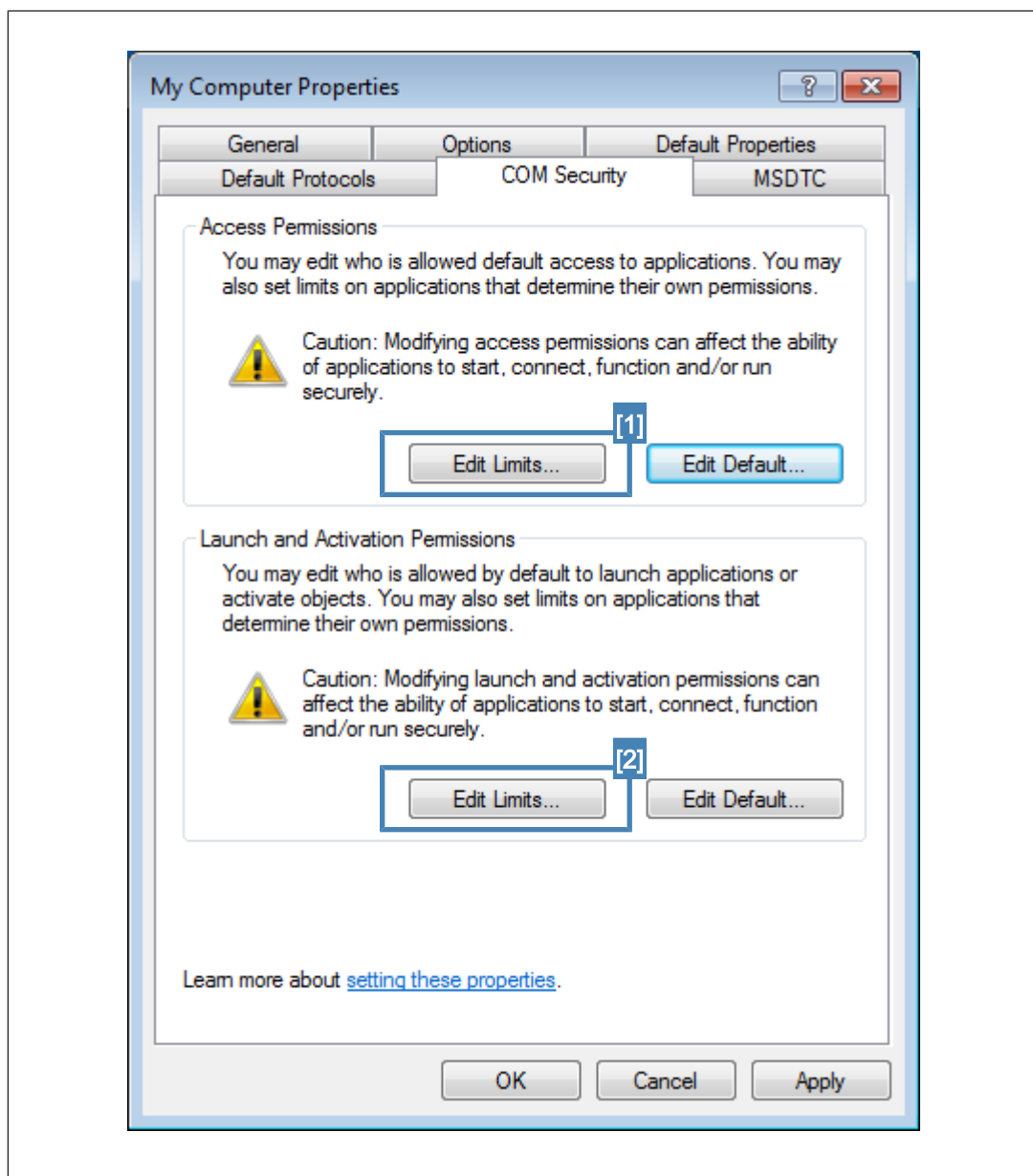


Fig.: Scheda **Sicurezza COM**

- In **Autorizzazioni all'accesso** cliccare sul pulsante **Modifica limitazioni [1]**
Si apre la finestra **Autorizzazione all'accesso**.

Finestra Sicurezza COM -> Autorizzazione all'accesso

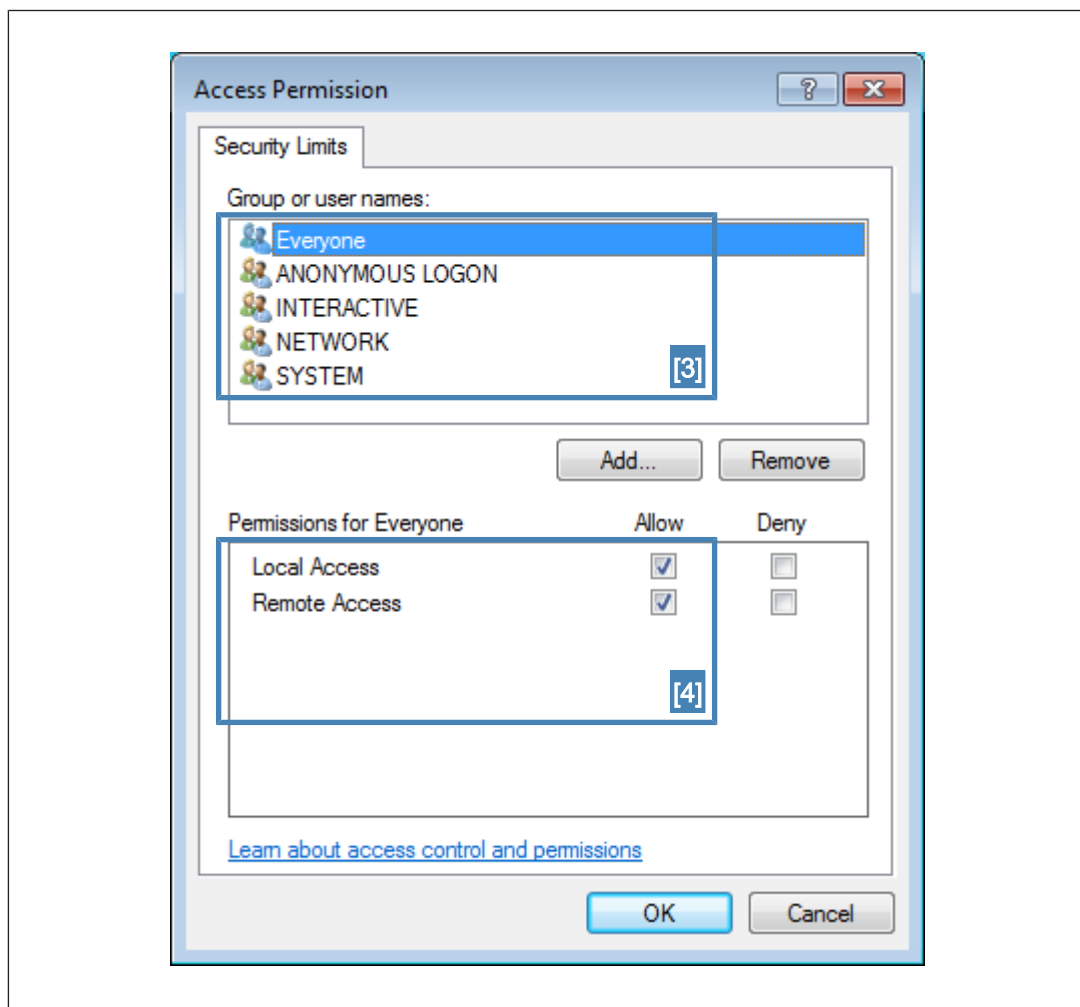


Fig.: Finestra **Sicurezza COM -> Autorizzazione all'accesso**

- Verificare l'esistenza di tutti i seguenti nomi di gruppi o di utenti [3]:
 - REGISTRAZIONE ANONIMA
 - INTERATTIVO
 - Ogni
 - RETE
 - SISTEMA
 - Se un nome di un gruppo o di un utente non è presente, aggiungerlo (**Aggiungi... - Avanzate – Trova**).
- Rispettare le indicazioni supplementari relative all'utente RETE (v. [Particolarità dell'utente "RETE"](#) [532]).
- Confermare con **OK**.
- La finestra **Autorizzazione all'accesso** è nuovamente attiva.
- Selezionare ogni singolo utente [3] ed attivare l'opzione **Autorizzato** per le autorizzazioni [4]
 - Accesso locale
 - Accesso remoto

- Cliccare su **OK**.

La scheda **Sicurezza COM** è nuovamente attiva.

- Nella scheda **Sicurezza Com** in **Autorizzazioni all'avvio e all'attivazione** fare clic sul pulsante **Modifica limitazioni** [2].

Viene aperta la finestra **Autorizzazioni all'avvio e all'attivazione**.

Finestra **Sicurezza COM** -> **Autorizzazioni all'avvio e all'attivazione**

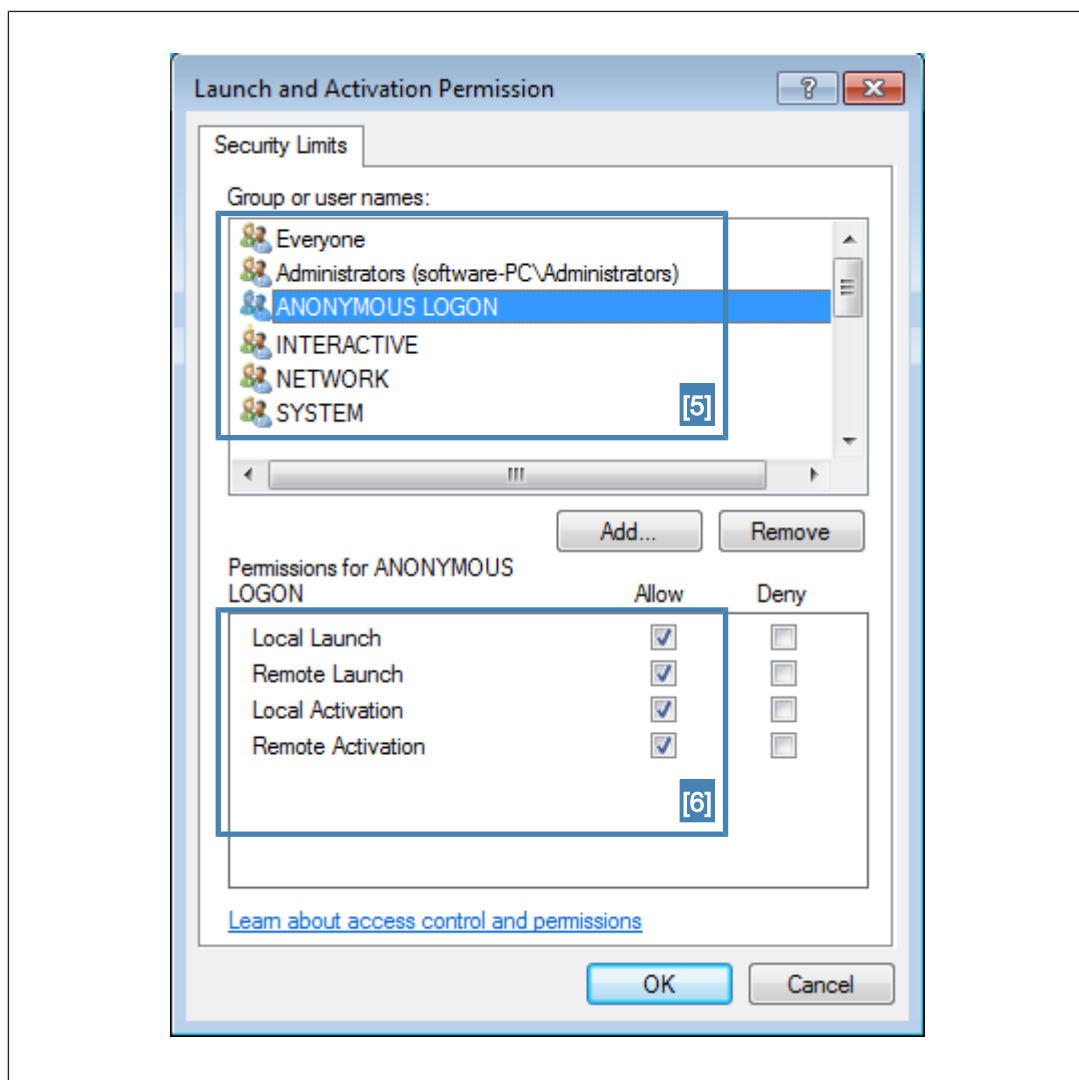


Fig.: Finestra **Sicurezza COM** -> **Autorizzazioni all'avvio e all'attivazione**

- Verificare l'esistenza di tutti i seguenti nomi di gruppi o di utenti [5]:

- Amministratori (...)
- Registrazione ANONIMA
- INTERATTIVO
- Ogni
- RETE
- SISTEMA

- ▶ Se l'utente "Amministratori" non è presente, aggiungerlo. Per poter aggiungere l'utente "Amministratori" è necessario adattare il percorso di ricerca (v. [Particolarità dell'utente "Administrator" !\[\]\(3eb16af93f6c8b892f67f209487cb285_img.jpg\) 531](#)).
- ▶ Se un nome di un altro gruppo o di un altro utente non è presente, aggiungere anche questo (**Aggiungi... - Avanzate – Trova**)
Rispettare le indicazioni supplementari relative all'utente RETE (v. [Particolarità dell'utente "RETE" !\[\]\(9886f375e2cc03ed336f69440dde77d0_img.jpg\) 532](#))
Confermare con **OK**.
La finestra **Autorizzazione all'avvio** è nuovamente attiva.
- ▶ Selezionare ogni singolo utente [5] ed attivare l'opzione **Autorizzato** per le autorizzazioni [6]
 - Avvio locale
 - Avvio remoto
 - Attivazione locale
 - Attivazione remota.
- ▶ Cliccare su **OK**.
La scheda **Sicurezza COM** è nuovamente attiva.
- ▶ Cliccare su **OK** per salvare tutte le impostazioni e chiudere la finestra **Proprietà postazione di lavoro**.
A questo punto la configurazione COM generale per questa postazione di lavoro è conclusa.
- ▶ Chiudere la finestra **Servizi componenti**.
Le impostazioni diventano attive al successivo riavvio del PC.

14.5.1.3 Configurazione DCOM per il server OPC

Le seguenti impostazioni vengono eseguite automaticamente all'installazione del server OPC. Controllare queste impostazioni in caso di errore, e se necessario modificarle adattandole alle impostazioni indicate. Le impostazioni sono rilevanti unicamente per il PC con server OPC.

- ▶ Aprire la finestra **Servizi componenti**.
(vedi [Avvio configurazione DCOM](#) [504])
- ▶ Nella finestra **Servizi componenti** aprire la cartella **Configurazione DCOM** [1].

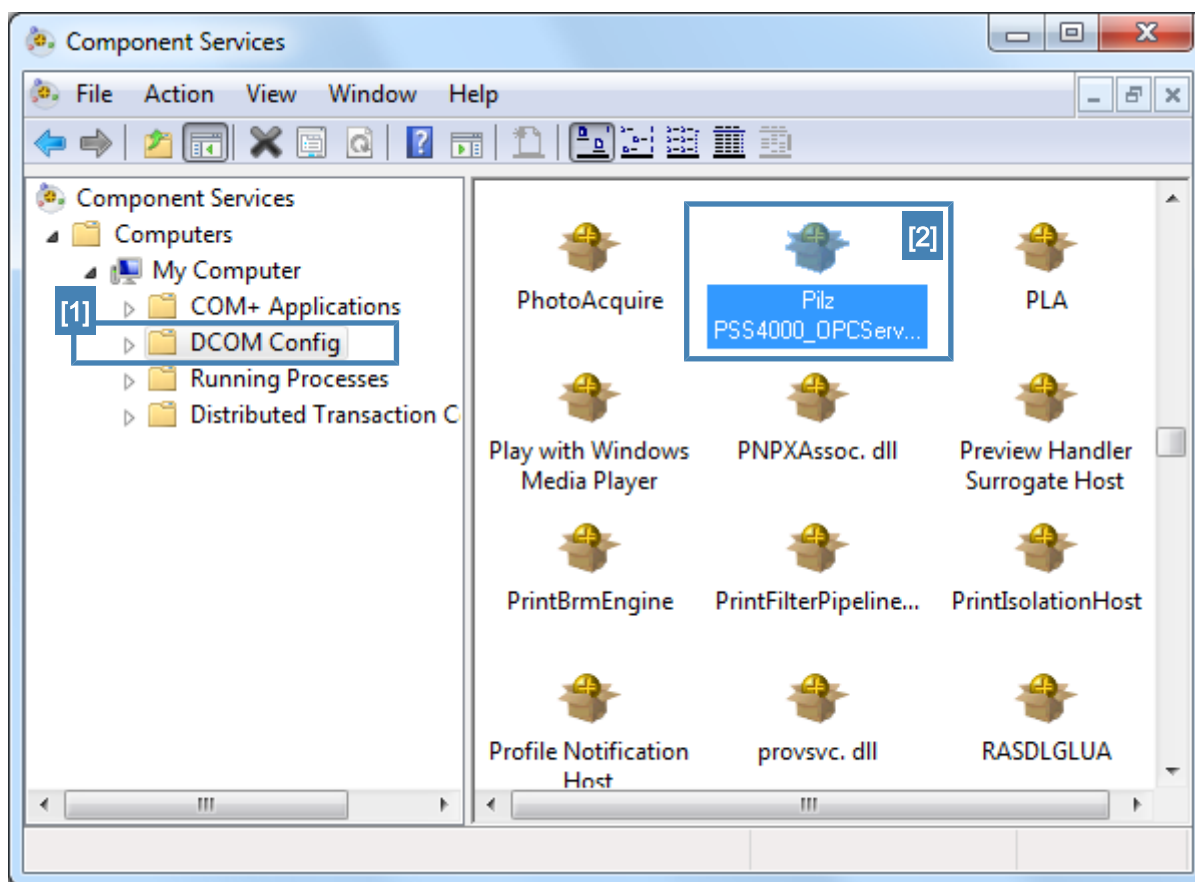


Fig.: Finestra **Servizi componenti** (configurazione DCOM del server OPC)

- ▶ Cliccare con il tasto destro del mouse sull'applicazione **Pilz PSS4000_OPCTServDA.DA** [2] e selezionare **Proprietà**.
Si apre la finestra **Proprietà di Pilz PSS4000_OPCTServDA.DA**.

Scheda **Generale**

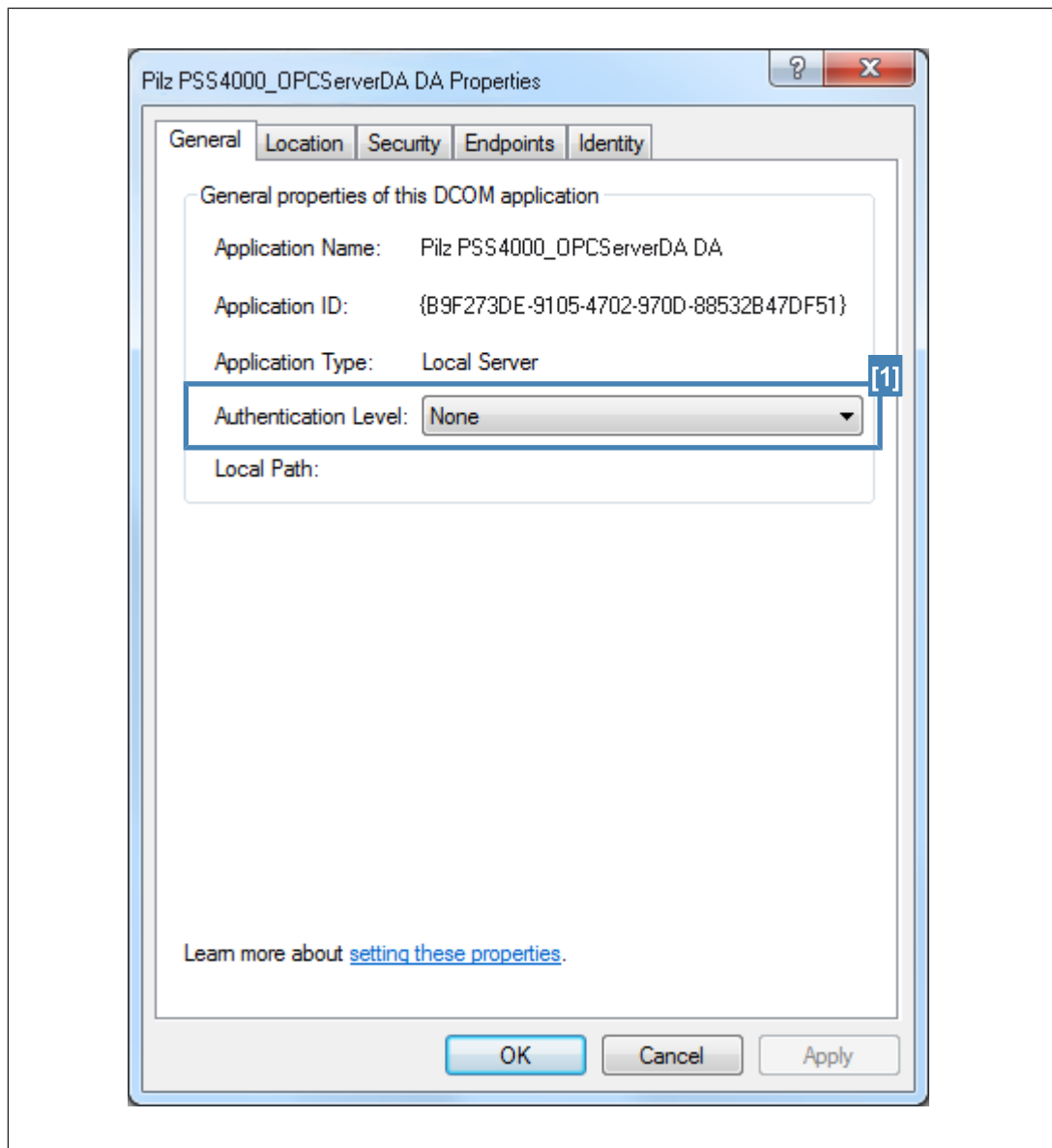


Fig.: Scheda "Generale" (configurazione DCOM del server OPC)

- Selezionare **Nessuno** in **Livello di autenticazione [1]**.

Scheda *Posizione*

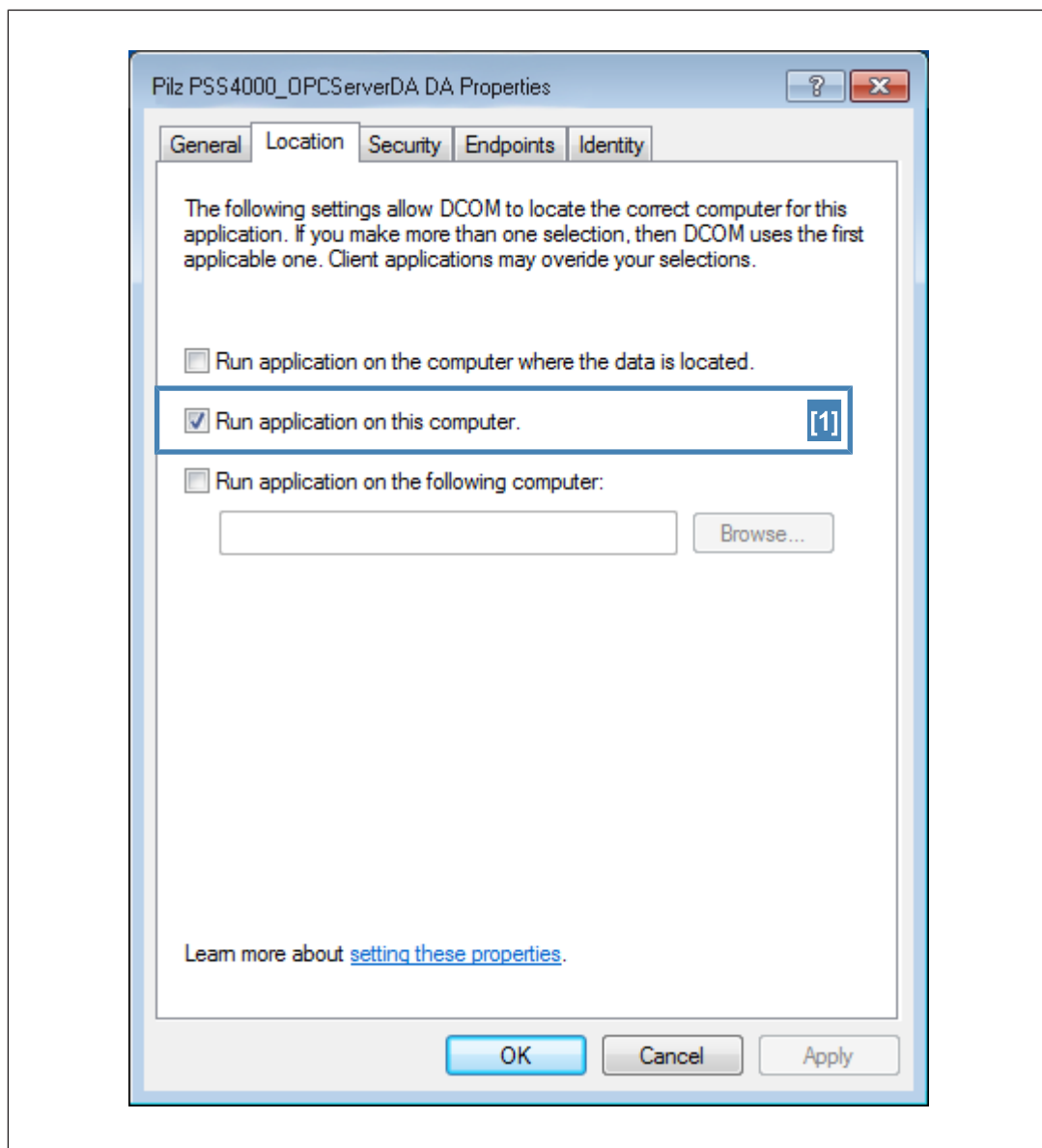


Fig.: Scheda *Posizione* (configurazione DCOM del server OPC)

- Attivare l'opzione ***Esegui applicazione su questo computer [1]***.

Scheda *Sicurezza*

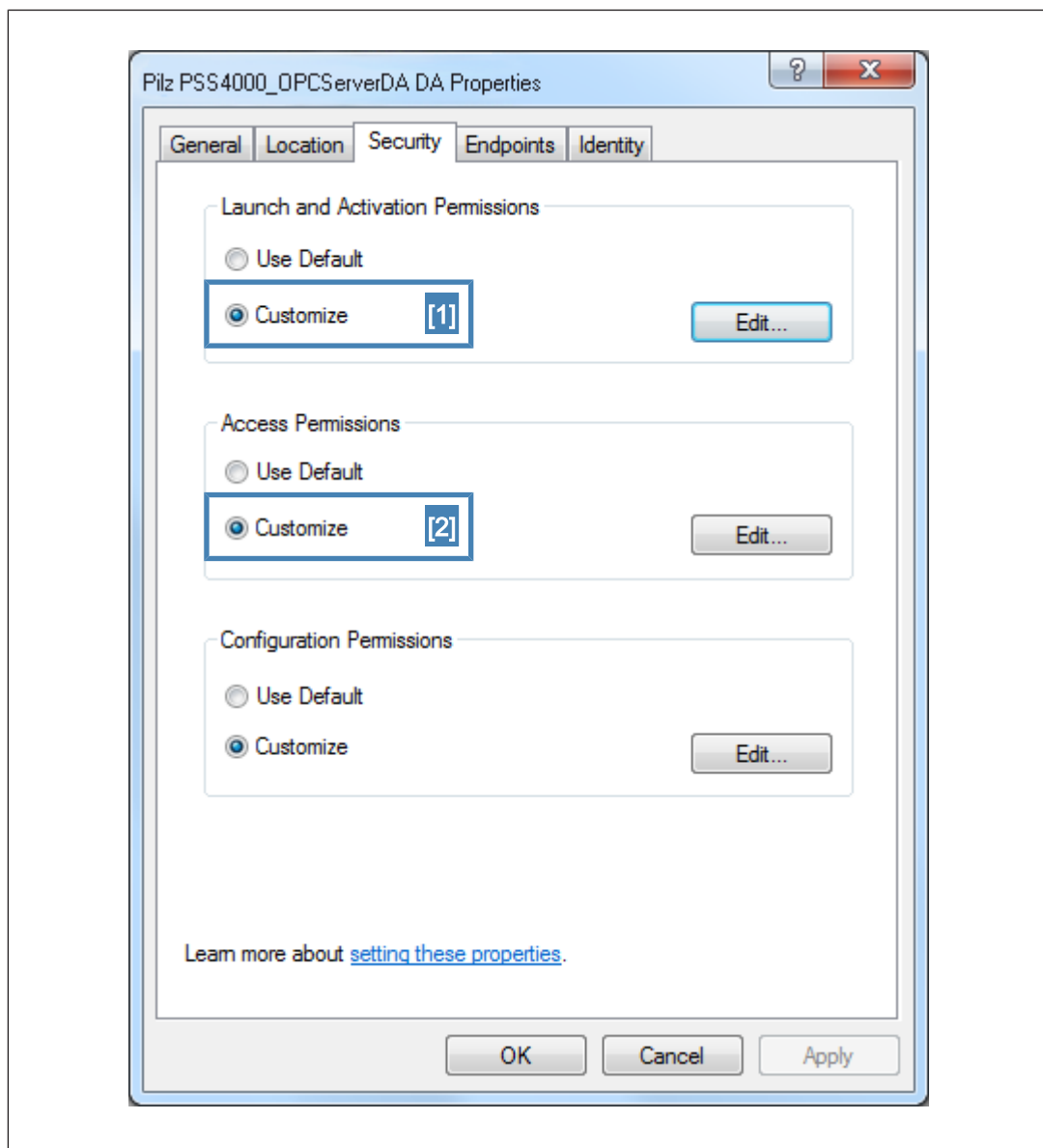


Fig.: Scheda *Sicurezza* (configurazione DCOM del server OPC)

- Per **Autorizzazioni all'avvio e all'attivazione [1]** e **Autorizzazioni all'accesso [2]** selezionare l'opzione **Adatta** e cliccare quindi su **Acquisisci**.
- Nel campo **Autorizzazioni all'avvio e all'attivazione [1]** cliccare sul pulsante **Modifica**. Si apre la finestra **Autorizzazione all'avvio e all'attivazione**.

Finestra **Sicurezza -> Autorizzazione all'avvio e all'attivazione**

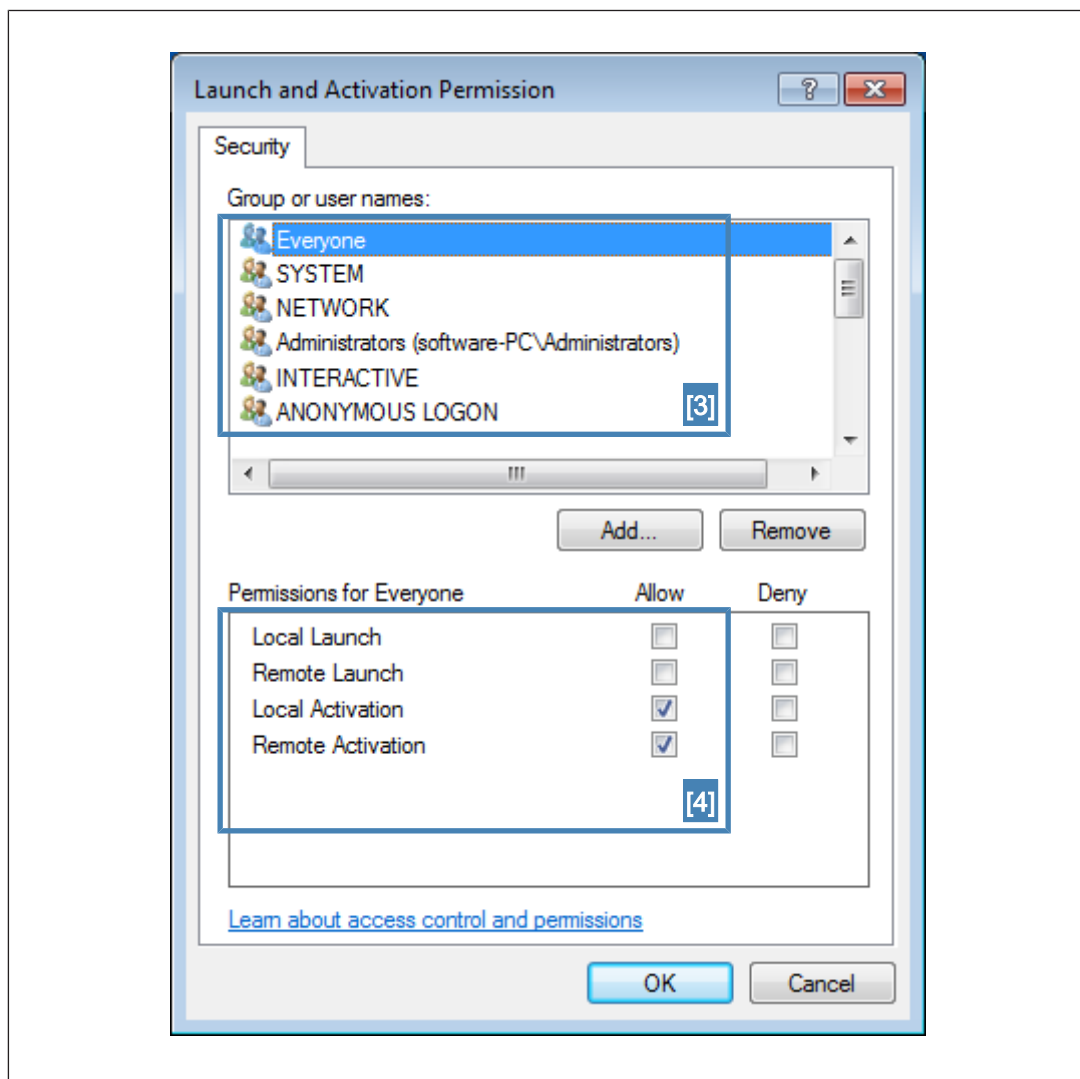


Fig.: Finestra **Autorizzazione all'avvio e all'attivazione**

- ▶ Verificare l'esistenza di tutti i seguenti nomi di gruppi o di utenti [3]:
 - Amministratori (...)
 - Registrazione ANONIMA
 - INTERATTIVO
 - Ogni
 - RETE
 - SISTEMA
 - ▶ Se l'utente "Amministratori" non è presente, aggiungerlo. Per poter aggiungere l'utente "Amministratori" è necessario adattare il percorso di ricerca (v. [Particolarità dell'utente "Administrator" \[531\]](#)).
 - ▶ Se un nome di un altro gruppo o di un altro utente non è presente, aggiungere anche questo (**Aggiungi... - Avanzate – Trova**).
- Rispettare le indicazioni supplementari relative all'utente RETE (v. [Particolarità dell'utente "RETE" \[532\]](#)).

Confermare con **OK**.

La finestra **Autorizzazioni all'avvio e all'attivazione** è nuovamente attiva.

- Selezionare ogni singolo utente [3] ed attivare l'opzione **Autorizzato** per le autorizzazioni [4]

- Attivazione locale
- Attivazione remota

- Cliccare su **OK**.

La scheda **Sicurezza** è nuovamente attiva.

- Nella scheda **Sicurezza**, nel campo **Autorizzazioni all'accesso** [2] fare clic sul pulsante **Modifica**.

Si apre la finestra **Autorizzazione all'accesso**.

Finestra **Sicurezza -> Autorizzazione all'accesso**

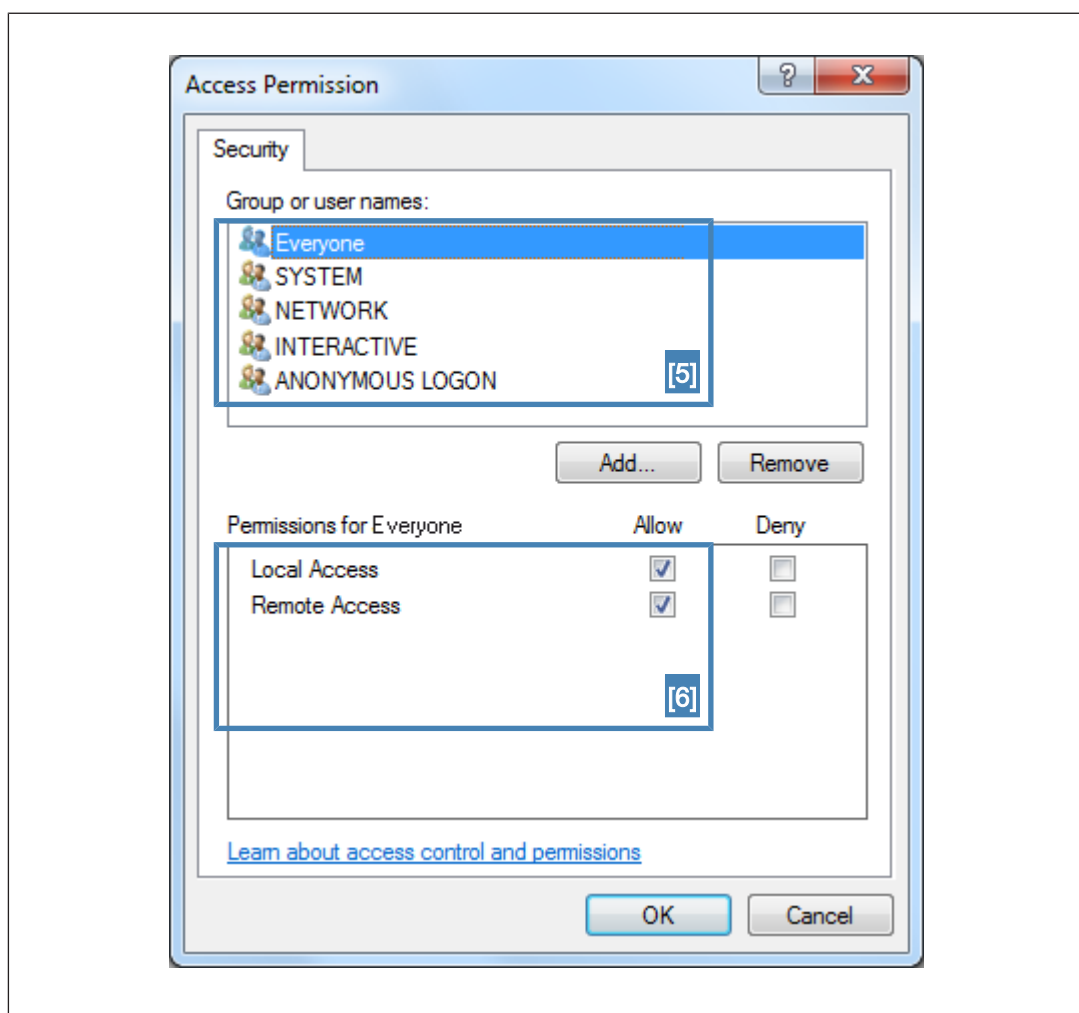


Fig.: Finestra "Autorizzazione all'accesso"

- Verificare l'esistenza di tutti i seguenti nomi di gruppi o di utenti [5]:

- Registrazione ANONIMA
- INTERATTIVO
- Ogni

– RETE

– SISTEMA

- ▶ Se un nome di un gruppo o di un utente non è presente, aggiungerlo (**Aggiungi... - Avanzate – Trova**).

Rispettare le indicazioni supplementari relative all'utente RETE (v. Particolarità dell'utente "RETE").

Confermare con **OK**.

La finestra **Autorizzazione all'accesso** è nuovamente attiva.

- ▶ Selezionare ogni singolo utente [5] ed attivare l'opzione **Autorizzato** per le autorizzazioni [6]

– Accesso locale

– Accesso remoto

- ▶ Fare clic su **OK**.

La scheda **Sicurezza** è nuovamente attiva.

Scheda *Identità*

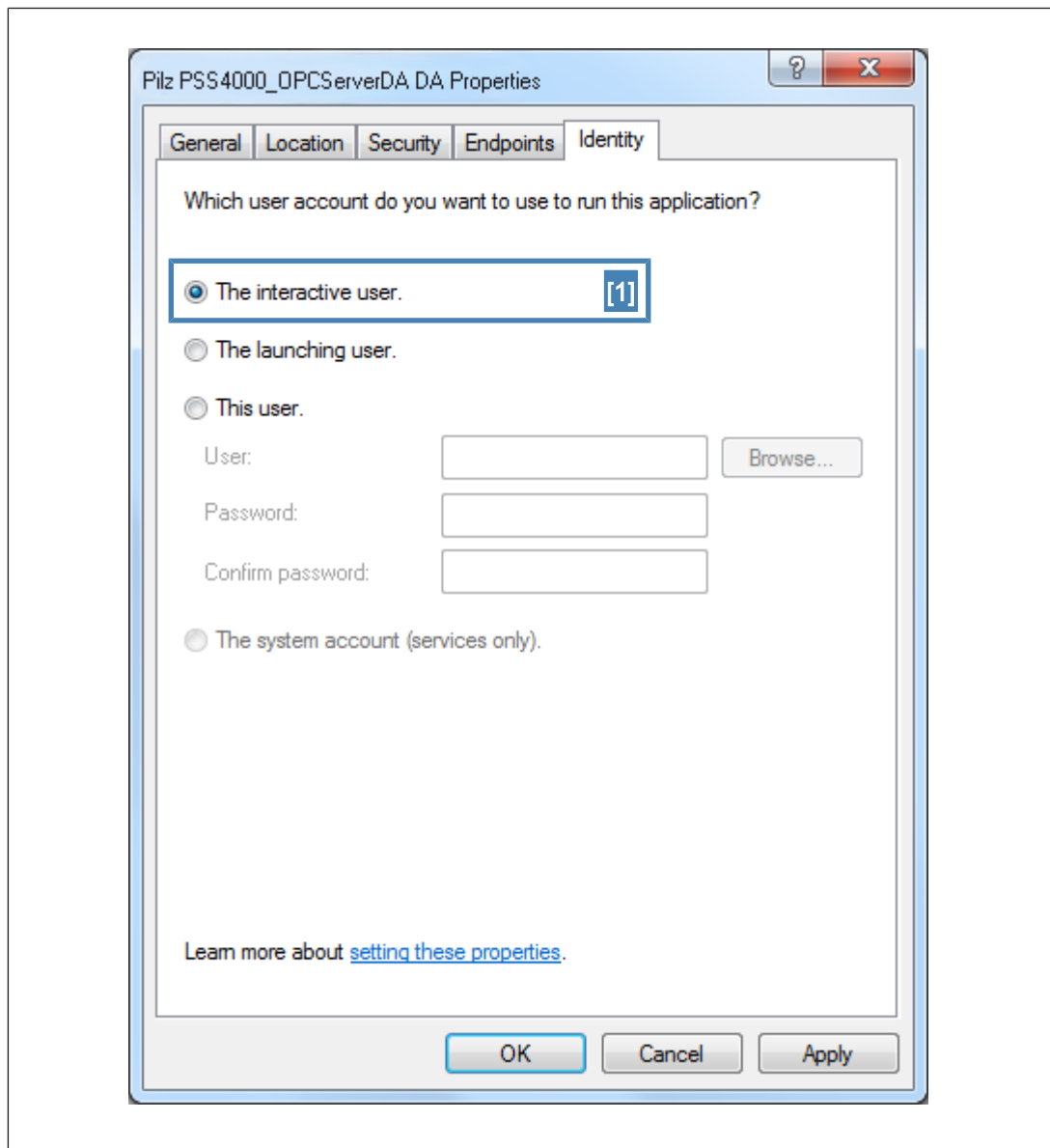


Fig.: Scheda *Identità* (Configurazione DCOM del server OPC)

- Attivare l'opzione **Utente interattivo** [1].

Scheda *Punti finali*

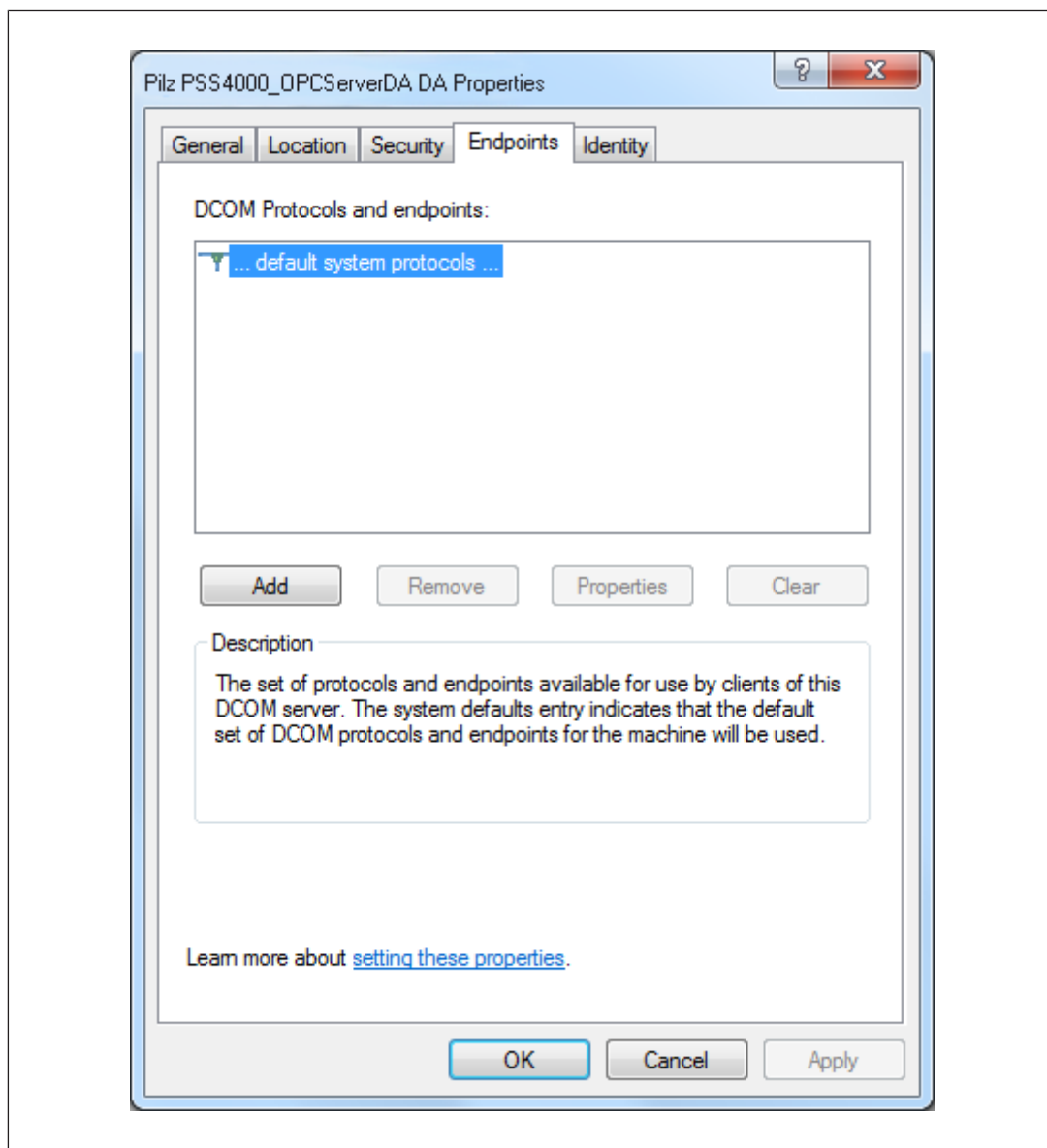


Fig.: Scheda "Punti finali" (protocollo di collegamento del server OPC)

- ▶ Se la voce **Protocolli di sistema standard** non fosse presente nell'elenco, aggiungerla come segue:
 - Cliccare sul pulsante **Aggiungi** e nella finestra, in **Sequenza protocolli**, selezionare il protocollo **TCP/IP orientato alla connessione**.
 - Cliccare su **OK**.
La scheda **Punti finali** è nuovamente attiva.
- ▶ Cliccare su **OK** per salvare tutte le impostazioni e chiudere la finestra **Proprietà di Pilz PVIS OPC Server DA**.

A questo punto la configurazione DCOM per il server OPC è conclusa.

14.5.1.4 Configurazione OPCEnum per il server OPC

Le seguenti impostazioni sono rilevanti unicamente per il PC con server OPC.

- Aprire la finestra **Servizi componenti**.

(vedi [Avvio configurazione DCOM](#) [504].

- Nella finestra **Servizi componenti** aprire la cartella **Configurazione DCOM** [1].

E' possibile che vengano visualizzati diversi messaggi relativi alla configurazione DCOM, che tuttavia è possibile ignorare per questa configurazione. Cliccare quindi sul pulsante **No**.

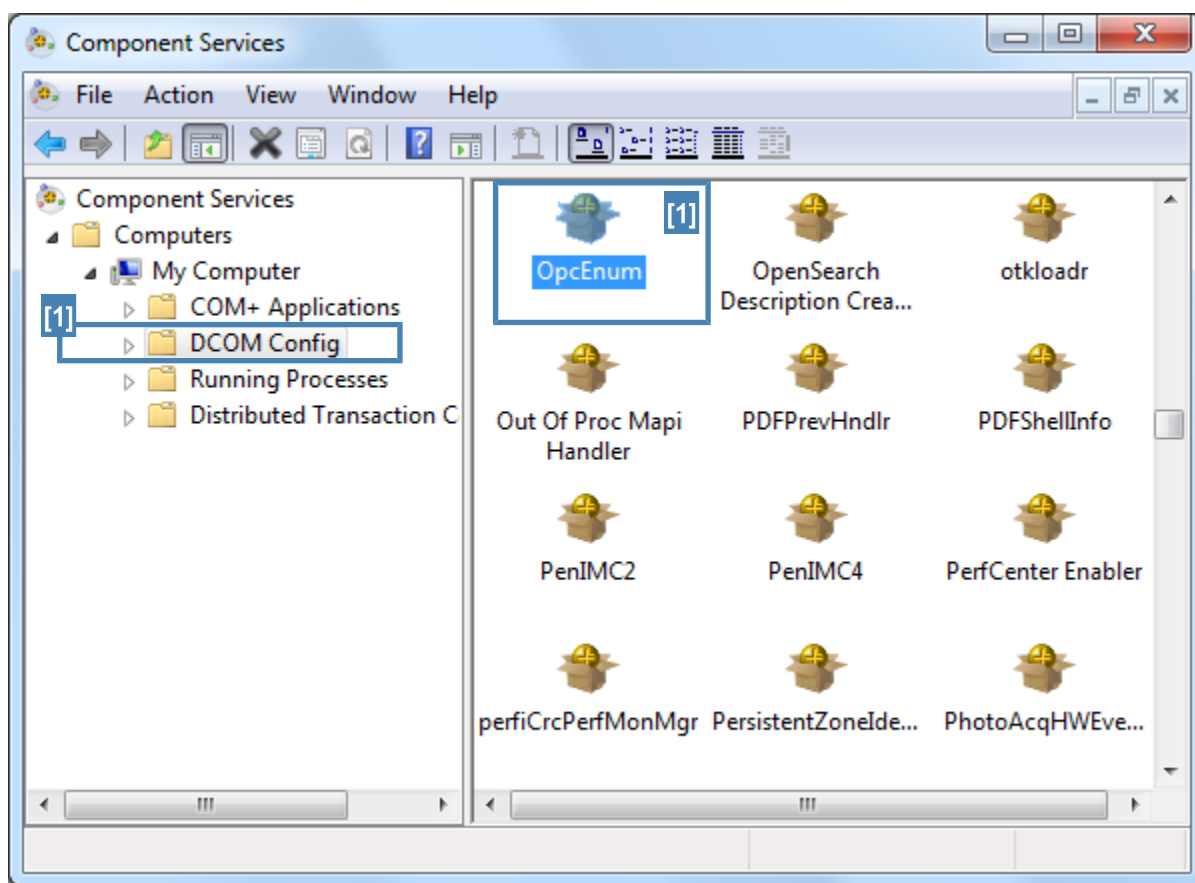


Fig.: Finestra "Servizi componenti" (configurazione DCOM per OPCEnum del server OPC)

- Cliccare con il tasto destro del mouse sull'applicazione **OpcEnum** [2] e selezionare **Proprietà**.
Si apre la finestra **Proprietà di OpcEnum**.

Scheda **Generale**

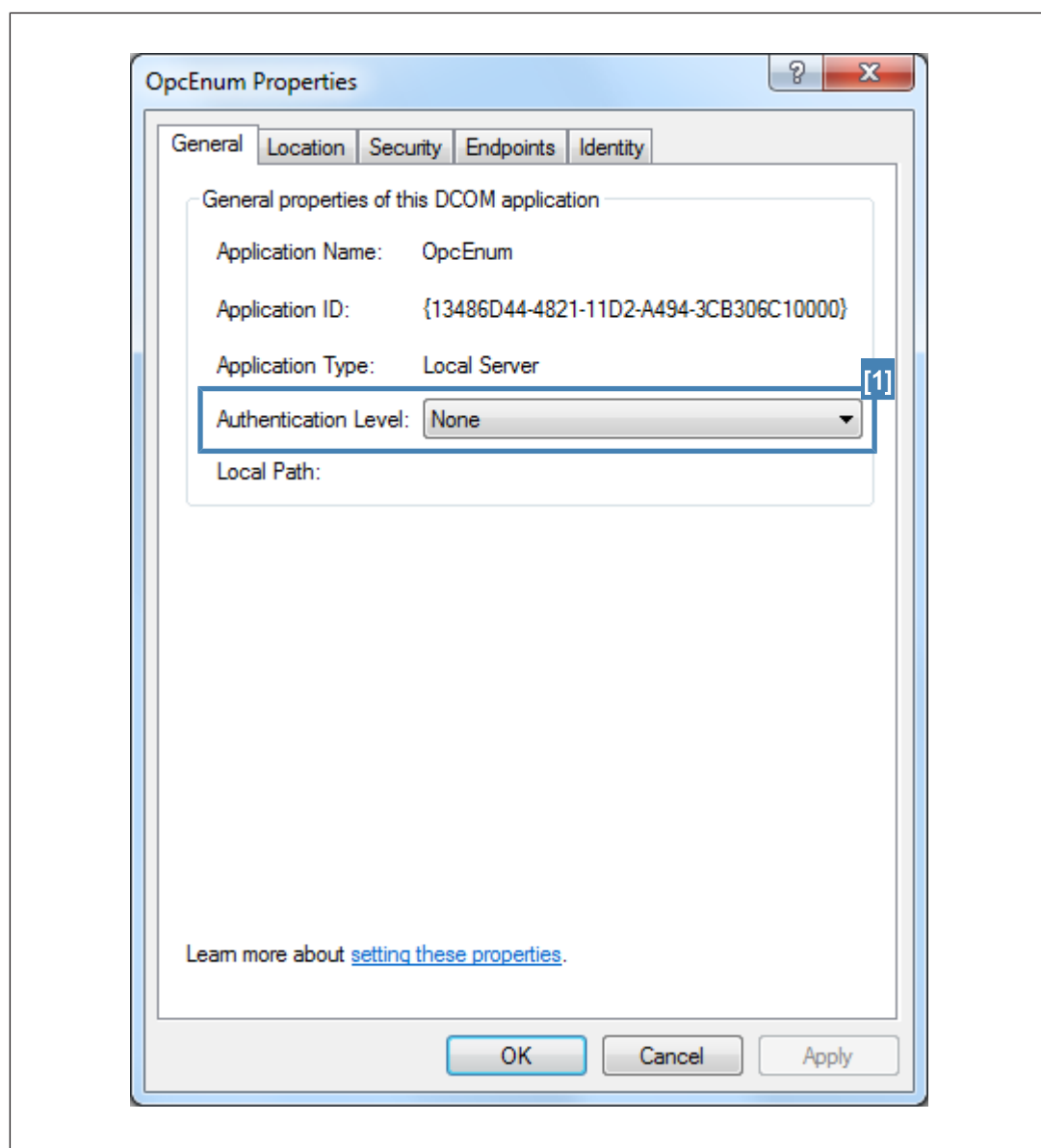


Fig.: Finestra **Generale** (configurazione DCOM per OPCEnum del server OPC)

- Selezionare **Nessuno** in **Livello di autenticazione [1]**.

Scheda *Posizione*

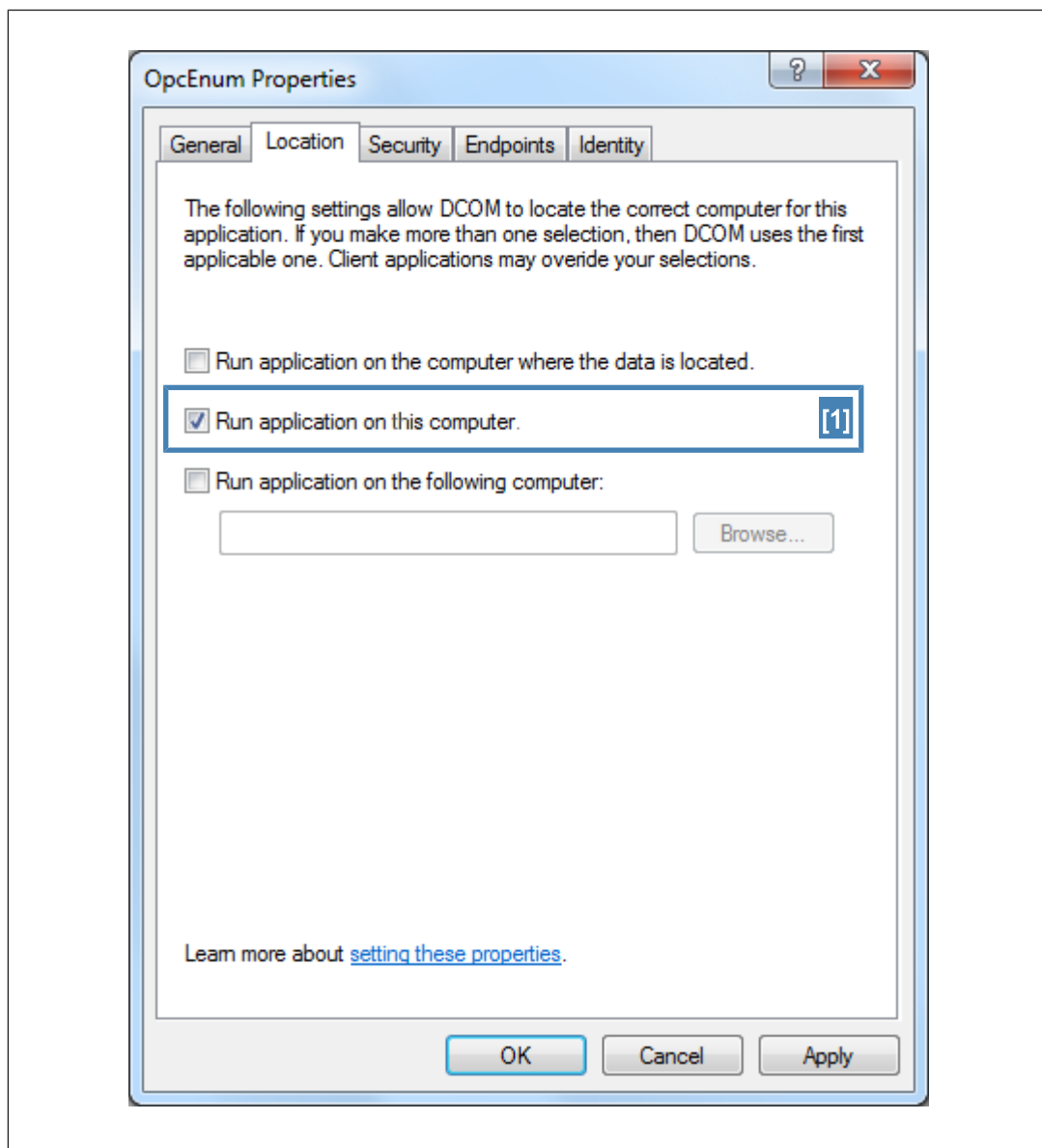


Fig.: Scheda *Posizione* (configurazione DCOM per OPCEnum del server OPC)

- Attivare l'opzione **Esegui applicazione su questo computer [1]**.

Scheda *Sicurezza*

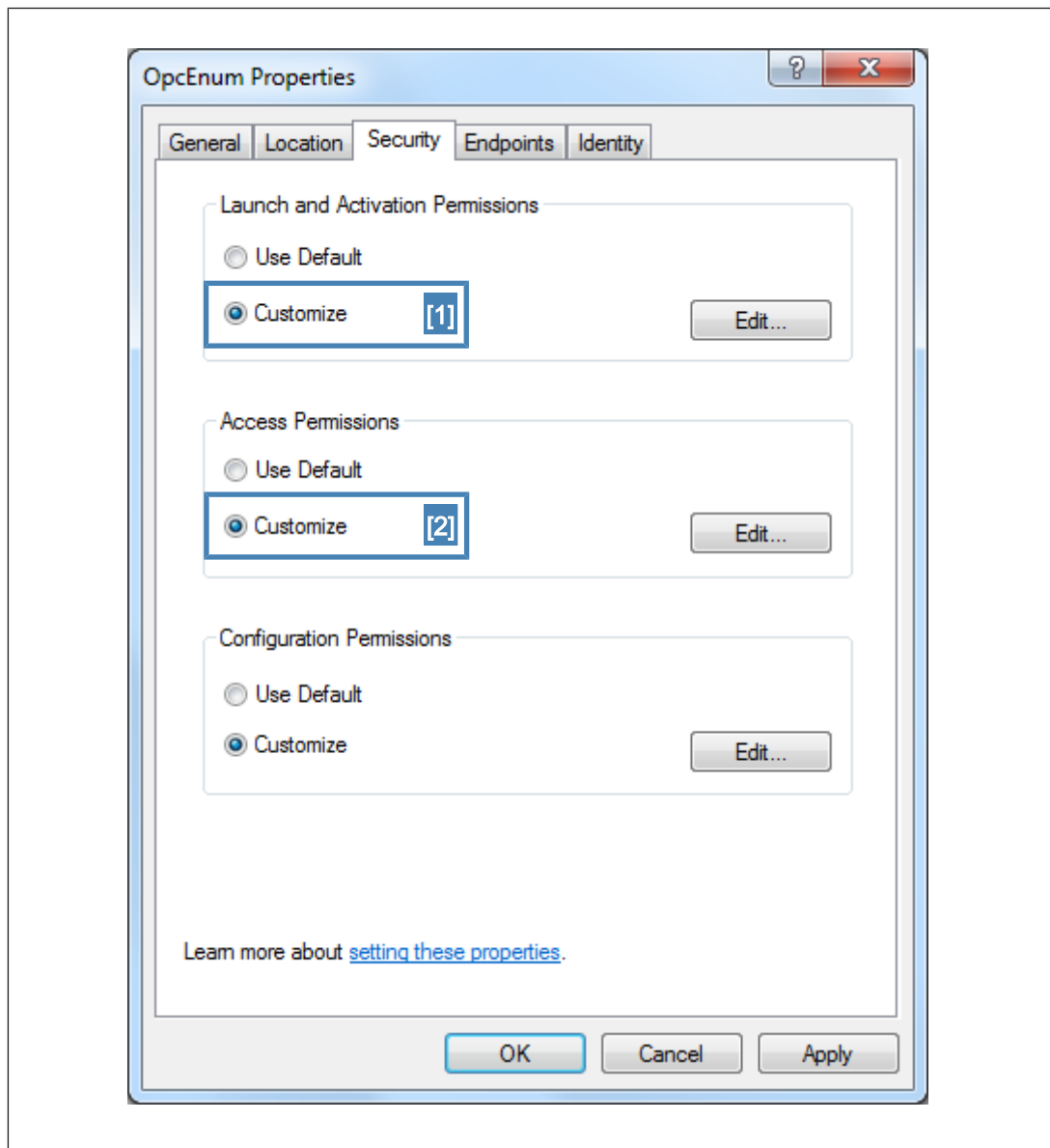


Fig.: Finestra **Sicurezza** (configurazione DCOM per OPCEnum del server OPC)

- Per **Autorizzazioni all'avvio e all'attivazione** [1] e **Autorizzazioni all'accesso** [2] selezionare l'opzione **Adatta** e cliccare quindi su **Acquisisci**.
- Nel campo **Autorizzazioni all'avvio e all'attivazione** [1] cliccare sul pulsante **Modifica**. Si apre la finestra **Autorizzazione all'avvio e all'attivazione**.

Finestra **Sicurezza -> Autorizzazione all'avvio e all'attivazione**

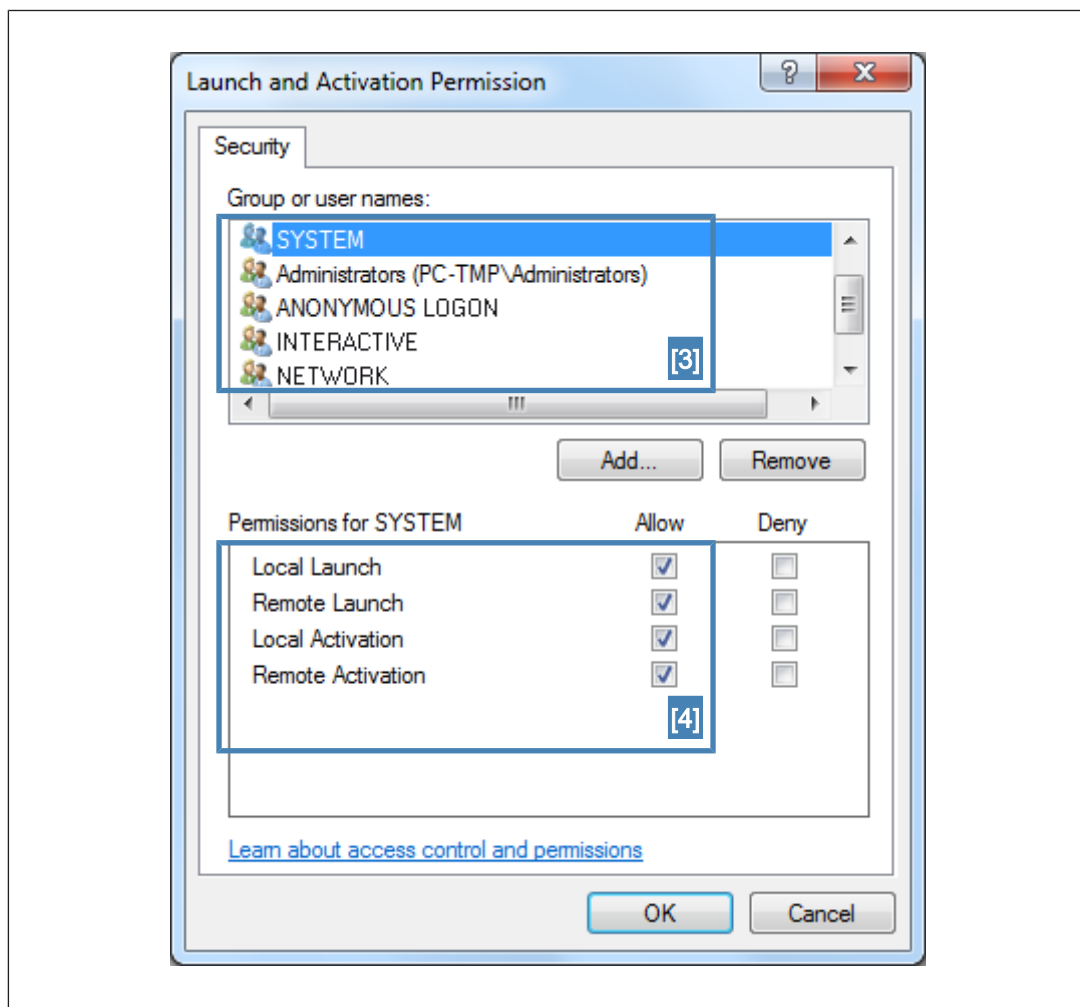


Fig.: Finestra **Autorizzazione all'avvio e all'attivazione (sicurezza COM per OPCEnum)**

- Verificare l'esistenza di tutti i seguenti nomi di gruppi o di utenti [3]:
 - Amministratori (...)
 - REGISTRAZIONE ANONIMA
 - INTERATTIVO
 - Ogni
 - RETE
 - SISTEMA
 - Se l'utente "Amministratori" non è presente, aggiungerlo. Per poter aggiungere l'utente "Amministratori" è necessario adattare il percorso di ricerca (v. Particolarità dell'utente "Amministratori").
 - Se un nome di un altro gruppo o di un altro utente non è presente, aggiungere anche questo (**Aggiungi... - Avanzate – Trova**).
- Rispettare le indicazioni supplementari relative all'utente RETE (v. Particolarità dell'utente "RETE").
- Confermare con **OK**.
- La finestra **Autorizzazioni all'avvio e all'attivazione** è nuovamente attiva.

- Selezionare ogni singolo utente [3] ed attivare l'opzione **Autorizzato** per le autorizzazioni [4]
 - Avvio locale
 - Avvio remoto
 - Attivazione locale
 - Attivazione remota
- Cliccare su **OK**.
La scheda **Sicurezza** è nuovamente attiva.
- Nella scheda **Sicurezza**, nel campo **Autorizzazioni all'accesso** [2] fare clic sul pulsante **Modifica**.
Si apre la finestra **Autorizzazione all'accesso**.

Finestra **Sicurezza -> Autorizzazione all'accesso**

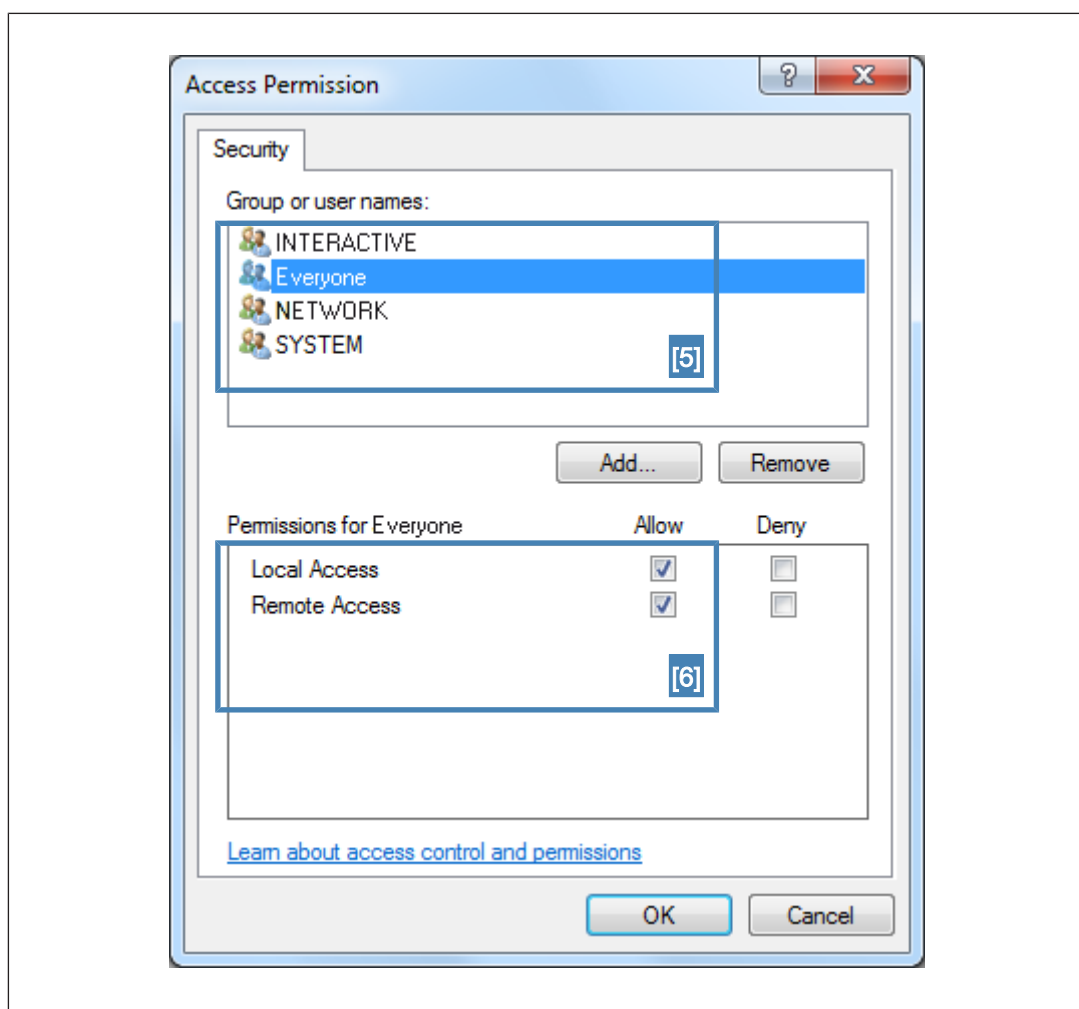


Fig.: Finestra **Autorizzazione all'accesso** (sicurezza COM per OPCEnum)

- Verificare l'esistenza di tutti i seguenti nomi di gruppi o di utenti [5]:
 - INTERATTIVO
 - Ogni

- RETE

- SISTEMA

- ▶ Se un nome di un gruppo o di un utente non è presente, aggiungerlo (**Aggiungi... - Avanzate – Trova**).

Rispettare le indicazioni supplementari relative all'utente RETE (v. Particolarità dell'utente "RETE").

Confermare con **OK**.

La finestra **Autorizzazione all'accesso** è nuovamente attiva.

- ▶ Selezionare ogni singolo utente [5] ed attivare l'opzione **Autorizzato** per le autorizzazioni [6]

- Accesso locale

- Accesso remoto

- ▶ Cliccare su **OK**.

La scheda **Sicurezza** è nuovamente attiva.

Scheda *Identità*

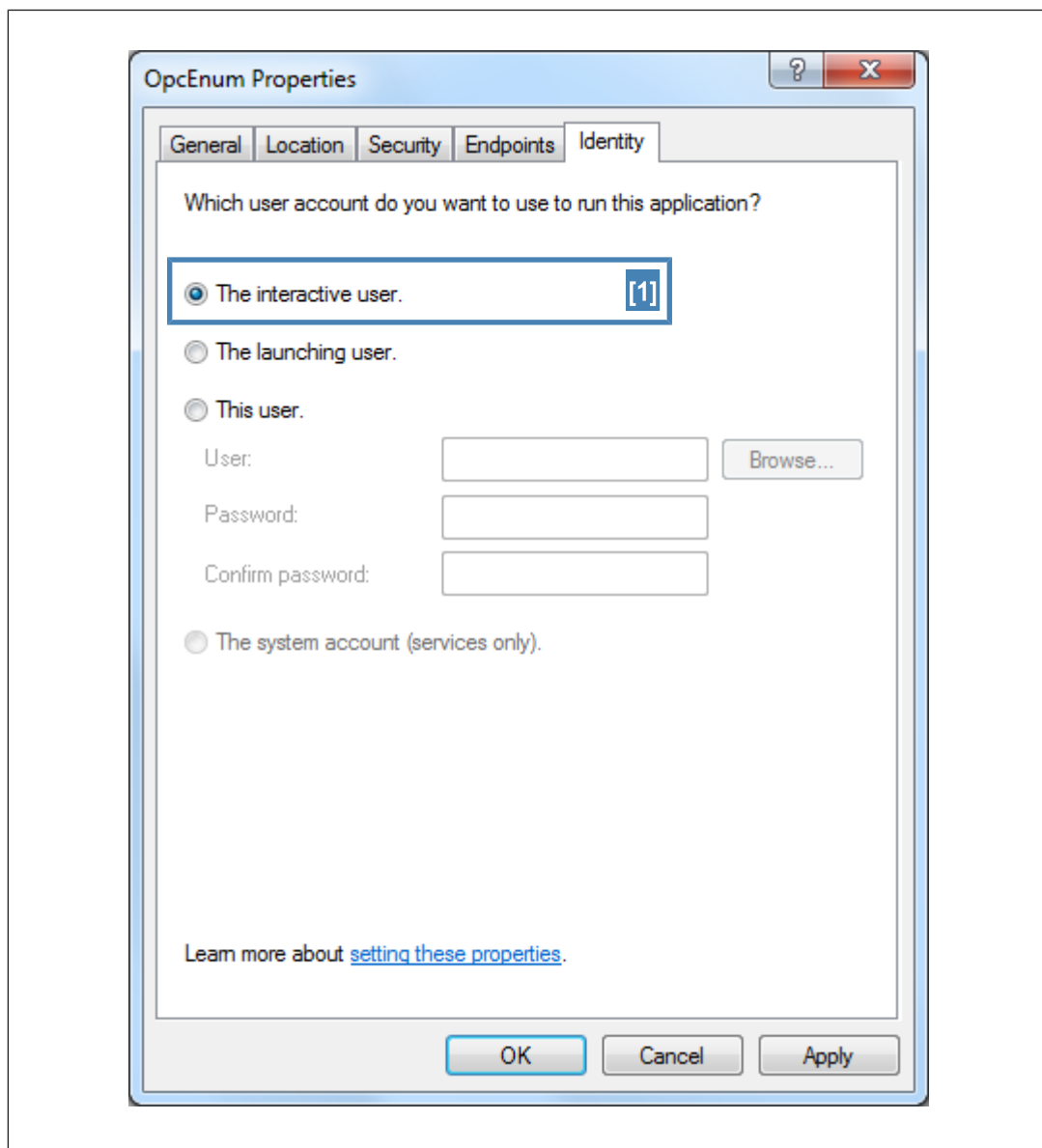


Fig.: Scheda *Identità* (sicurezza COM per OPCEnum)

- Attivare l'opzione **Utente interattivo** [1].

Scheda *Punti finali*

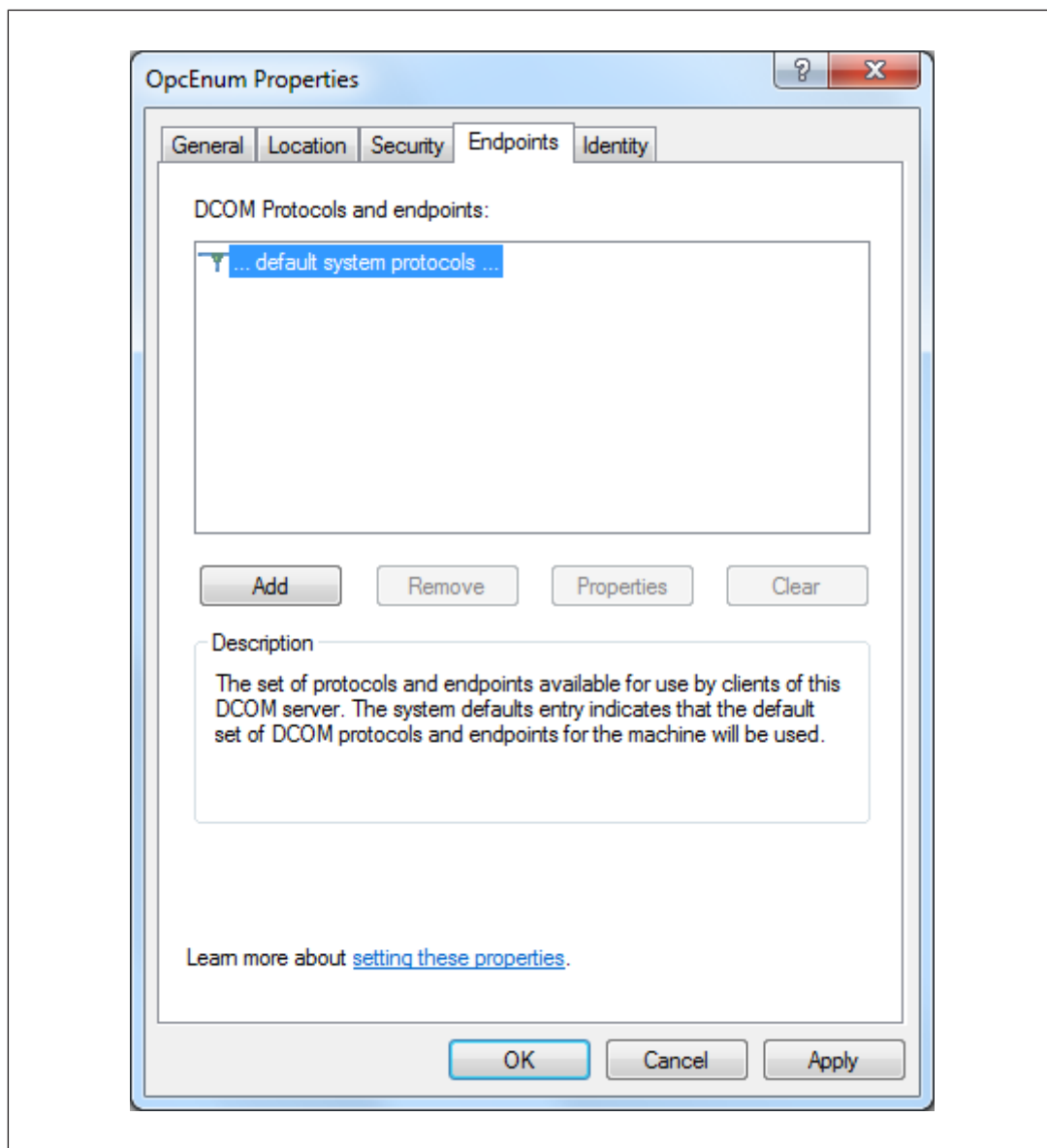


Fig.: Scheda *Punti finali* (protocolli di collegamento per OPCEnum)

- ▶ Se la voce **Protocolli di sistema standard** non fosse presente nell'elenco, aggiungerlo come segue:
 - Cliccare sul pulsante **Aggiungi** e nella finestra, in **Sequenza protocolli**, selezionare il protocollo **TCP/IP orientato alla connessione**.
 - Cliccare su **OK**.

La scheda *Punti finali* è nuovamente attiva.
 - ▶ Cliccare su **OK** per salvare tutte le impostazioni e chiudere la finestra **Proprietà di Opce-num**.
- A questo punto la configurazione OPCEnum per il server OPC è conclusa.
- ▶ Chiudere la finestra **Servizi componenti**.
- Le impostazioni diventano attive al successivo riavvio del PC.

14.5.1.5 Particolarità dell'utente "Administrator"

Per aggiungere l'utente "Amministratori" ai nomi di gruppi o di utenti di un'autorizzazione, è necessario adattare il percorso di ricerca:

- ▶ nella finestra di autorizzazione all'avvio corrispondente cliccare su **Aggiungi...** e quindi su **Percorsi...**
- ▶ Come percorso di ricerca selezionare il PC su cui eseguire la configurazione DCOM (nell'esempio, "PC-TMP" [1]) e confermare con **OK**.
- ▶ Come nome oggetto inserire "Amministratori" [2] e cliccare su **OK**.

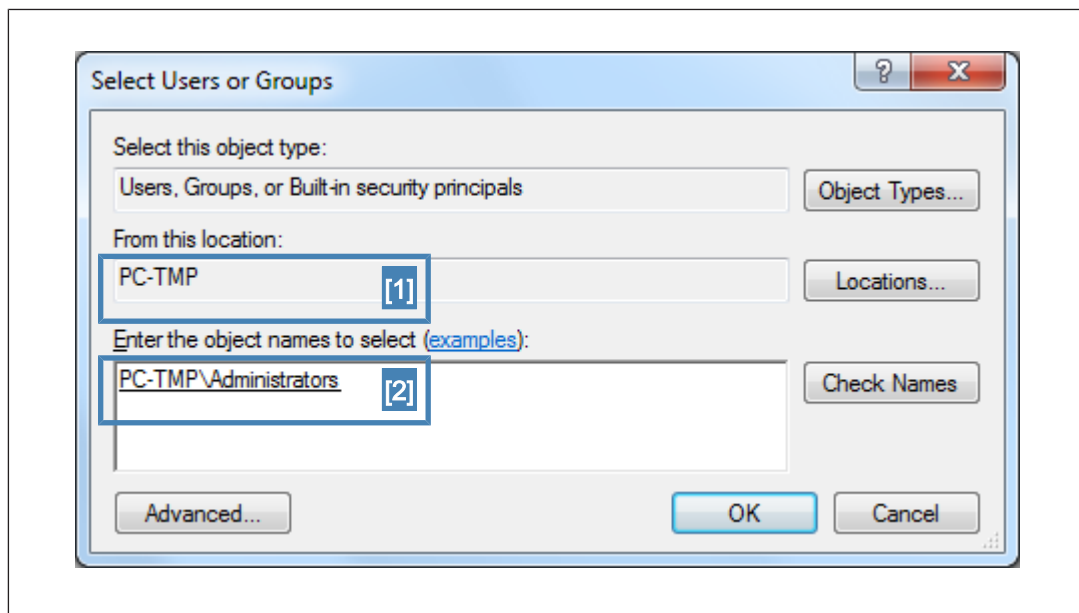


Fig.: Seleziona finestra "Utenti o gruppi"

14.5.1.6 Particolarità dell'utente "RETE"

Se si desidera aggiungere l'utente RETE in una finestra di autorizzazione (ad es. finestra di autorizzazione all'avvio, di autorizzazione all'accesso), inserendo il nome utente "Rete" vengono elencati diversi utenti tra cui scegliere. In questo caso selezionare l'utente "Network".

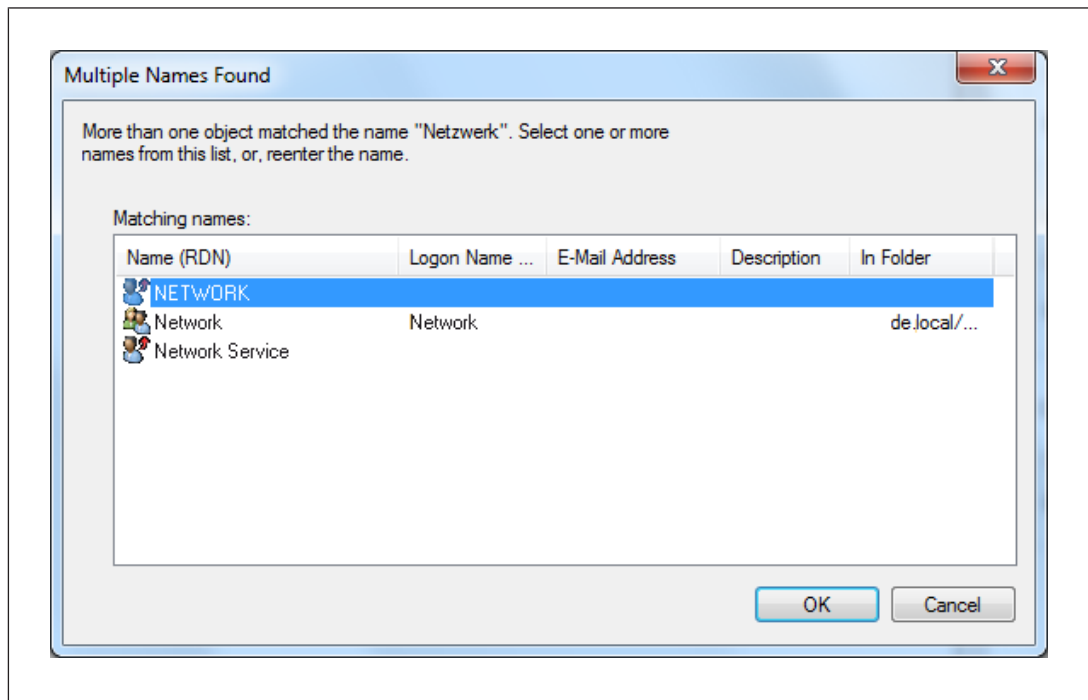


Fig.: Seleziona utente RETE

14.5.2 Configurazione del firewall

Un firewall o altre misure di sicurezza del PC e della rete possono impedire che il server OPC comunichi correttamente con i dispositivi collegati. In questo caso è necessario adattare le impostazioni di sicurezza e quelle del firewall. Sulle pagine Internet dell'OPC Foundation, nelle sezioni "Downloads" e "White Papers", sono disponibili i documenti attuali relativi alle impostazioni di sicurezza richieste: www.opcfoundation.org

I firewall consentono l'accesso a programmi esplicitamente registrati. Possono accedere i seguenti programmi:

- ▶ Tutti i client OPC
- ▶ Microsoft Management Console
- ▶ Pilz PVIS OPC Server DA.exe (solo per server OPC PVIS)
oppure
PSS4000_OPCTServerDA.exe (solo per PSS 4000 con parte di sistema server OPC (classic))
- ▶ OPCenum.exe

E' inoltre necessario abilitare una porta per lo scambio dei dati:

- ▶ Nome: DCOM
- ▶ Porta numero 135
- ▶ Protocollo: TCP

Queste abilitazioni sono incluse nei diritti di accesso al PC per altri utenti della rete o di Internet. Un amministratore di rete è in grado di ottimizzare il firewall in modo da proteggere il server da accessi non autorizzati.

14.6 **Messa in servizio del server OPC**

Per eseguire la messa in servizio del server OPC procedere come segue:

1. Configurare il server OPC in PAS4000 (v. guida on-line di PAS4000).
2. Eseguire un download del progetto.

Durante il download del progetto viene creato il progetto del dispositivo che viene salvato sul server OPC. Il progetto del dispositivo del server OPC contiene la configurazione OPC, composta da dati di configurazione e dal namespace completo di tutti i dispositivi del progetto configurati.

Dopo il download del progetto il server OPC mette a disposizione dei client OPC il namespace completo di tutti i dispositivi del progetto configurati.

14.7 Correlazione dei tipi di dati

Mediante lo standard OPC vengono definiti diversi tipi di dati. La seguente tabella include i tipi di dati supportati dal server OPC e la loro assegnazione ai tipi di dati disponibili nel programma applicativo di PSS 4000:

Namespace PSS 4000	OPC Classic	Programma applicativo (PSS 4000)
boolean	VT_BOOL	BOOL
SByte	VT_I1	SINT
Int16	VT_I2	INT
Int32	VT_I4	DINT
Int64	VT_I8	LINT
Byte	VT_UI1	USINT
		BYTE
UInt16	VT_UI2	UINT
		WORD
UInt32	VT_UI4	UDINT
		DWORD
UInt64	VT_UI8	ULINT
		LWORD
Float	VT_R4	REAL
Double	VT_R8	LREAL
String	VT_BSTR	- - -
DateTime	VT_DATE	TIME
		DATE
		TIME_OF_DAY
		DATE_AND_TIME

14.8 Accesso ai dati nel namespace PSS 4000

Il server OPC PSS 4000 raccoglie i dati di progetto generali e i dati di progetto legati al dispositivo di un progetto PSS 4000 e li rappresenta nel namespace PSS 4000. Il namespace PSS 4000 è un'area di memoria speciale con una struttura predefinita. Un client OPC può accedere ai dati presenti nel namespace PSS 4000 tramite la struttura predefinita. Per maggiori informazioni sul namespace e la relativa struttura consultare [Namespace PSS 4000](#) [📖 592].

14.9 Dati di rete (server OPC (classic))

Protocollo	Direzione	Protocollo di trasporto	N. porta	Disattivabile	Time-critical	Descrizione
SNTP	in	UDP (IPv4)	123	sì De- fault: non at- tivo	no	Dispositivi interessati: ▶ PMI/PC con firmware PSS 4000 Utilizzo: ▶ Sincronizzazione ▶ Server SNTP
SNTP	out	UDP (IPv4)	123	sì De- fault: non at- tivo	no	Dispositivi interessati: ▶ PMI/PC con firmware PSS 4000 Utilizzo: ▶ Sincronizzazione ▶ Client SNTP
SNp	in/out	UDP (IPv4)	40000	no	sì	Dispositivi interessati: ▶ PMI/PC con firmware PSS 4000 Utilizzo: ▶ Comunicazione tramite Safety- NET p RTFN per importazione e chiamata di – Dati di processo – Informazioni di stato – Messaggi di evento

Protocollo	Direzione	Protocollo di trasporto	N. porta	Disattivabile	Time-critical	Descrizione
SNp MSC	in	UDP (IPv4)	40000	no	no	Dispositivi interessati: ▶ PMI/PC con firmware PSS 4000 Utilizzo: ▶ Comunicazione SafetyNET p con IP multicast in fase di – Scansione rete – Denominazione dispositivo – Identificazione dispositivo Misura di security implementata: ▶ Restrizione degli indirizzi multicast a: 224.0.23.61
SNp MSC	out	UDP (IPv4)	40000	no	no	Dispositivi interessati: ▶ PC con firmware PSS 4000 per PC Utilizzo: ▶ Comunicazione SafetyNET p con IP multicast in fase di – Scansione rete – Denominazione dispositivo – Identificazione dispositivo Misure di security implementate: ▶ Restrizione degli indirizzi multicast a: 224.0.23.61

Prestare attenzione anche alle indicazioni riportate nel capitolo [Configurazione del firewall](#)  [533](#)

15 Server OPC UA

15.1 Panoramica

OPC è l'acronimo di Openess, Productivity, Collaboration e UA di Unified Architecture. OPC UA integra lo standard industriale OPC, spesso denominato Classic OPC, con proprietà di grande importanza come indipendenza dalla piattaforma, scalabilità, elevata disponibilità, possibilità di collegamento a Internet e molto altro ancora.

OPC UA rende disponibile un'interfaccia software standardizzata che consente lo scambio di dati tra applicazioni di produttori diversi. L'elaborazione e la diffusione dello standard sono a cura della OPC Foundation.

Negli impianti collegati in rete, un server OPC raccoglie tipicamente dati di diagnostica, dati di processo ecc. e li visualizza in un namespace definito. Un client OPC viene utilizzato tipicamente per la visualizzazione del processo e/o il rilevamento dei dati di funzionamento, ha accesso ai dati messi a disposizione dal server OPC e li rielabora. Per un'ulteriore elaborazione dei dati è necessario un software compatibile OPC sul client OPC (ad es. sistema di visualizzazione PASvisu Pilz, Zenon di Copa Data).

Nel sistema di automazione PSS 4000 un PC ottiene la parte di sistema server OPC UA PSS 4000 installando il firmware PSS 4000. Mediante l'installazione del firmware PSS 4000 un PC si trasforma in un "dispositivo di terze parti pronto al funzionamento con PSS 4000" (vedi [Panoramica sistema](#)  18]).

Il server OPC UA PSS 4000 legge i dati di processo, le informazioni di stato e i messaggi di evento dei sistemi di controllo collegati e li rappresenta nel namespace PSS 4000. In quell'ambito possono essere richiamati tramite un client OPC UA.



IMPORTANTE

Il server OPC UA PSS 4000 può essere implementato unicamente con i client OPC UA (ad es. il sistema di visualizzazione PASvisu di Pilz). I client OPC (classic) non possono accedere al server OPC UA PSS 4000.

Per il server OPC UA PSS 4000 valgono le seguenti condizioni al contorno:

- ▶ Il server OPC UA PSS 4000 supporta svariate proprietà OPC UA per l'accesso di client OPC UA (vedi [Proprietà OPC UA](#)  541]).
- ▶ Il server OPC UA PSS 4000 può essere installato su un PC (vedi [Requisiti del sistema](#)  546]).
- ▶ In ogni progetto creato con PAS4000 è possibile inserire un numero massimo di 4 server OPC. I server OPC Classic e OPC UA devono quindi essere combinati.
- ▶ È possibile accedere a un server OPC con più di un client contemporaneamente. A questo proposito vale quanto segue:
 - A un server di tipo OPC Classic possono accedere esclusivamente client OPC Classic.
 - A un server di tipo OPC UA possono accedere esclusivamente client OPC UA.

- Tutte le impostazioni correlate a un progetto del server OPC UA PSS 4000 vengono eseguite in PAS4000 e trasmesse al server OPC UA PSS 4000 come progetto del dispositivo durante il download del progetto.

15.1.1 Opzioni strutturali

Nella configurazione minima, il server OPC UA PSS 4000 si trova sullo stesso PC del client OPC UA con il software di visualizzazione.

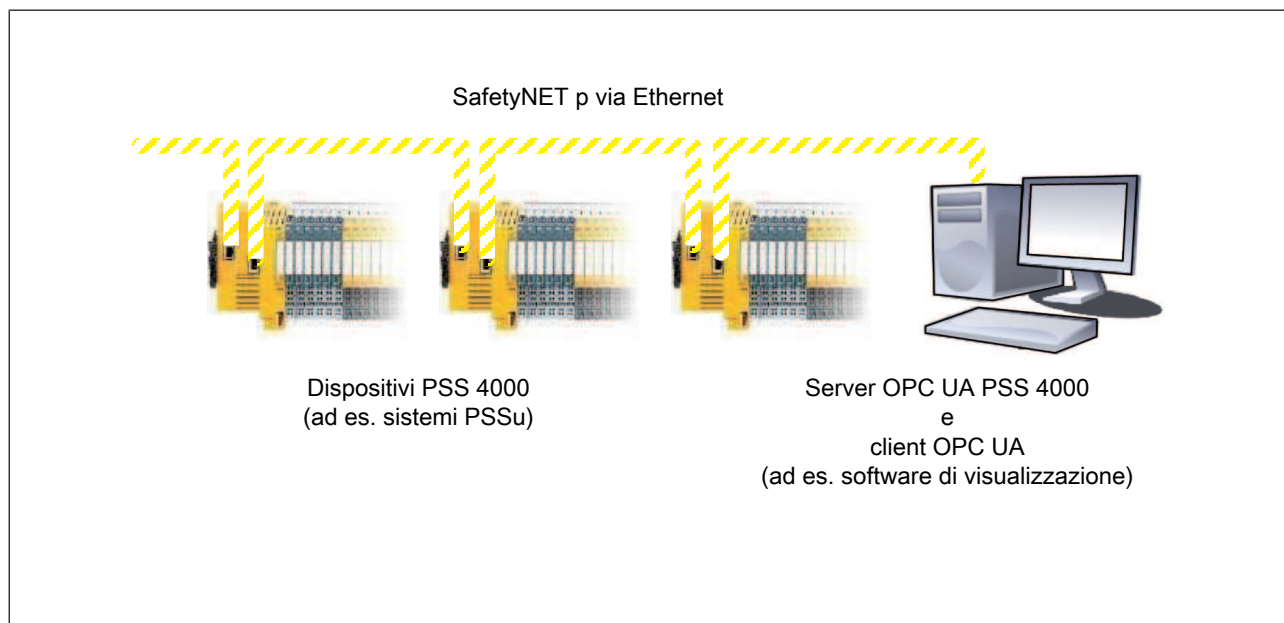


Fig.: Visualizzazione del processo con OPC UA in configurazione minima (principio)

Sono ipotizzabili altre combinazioni, ad es.:

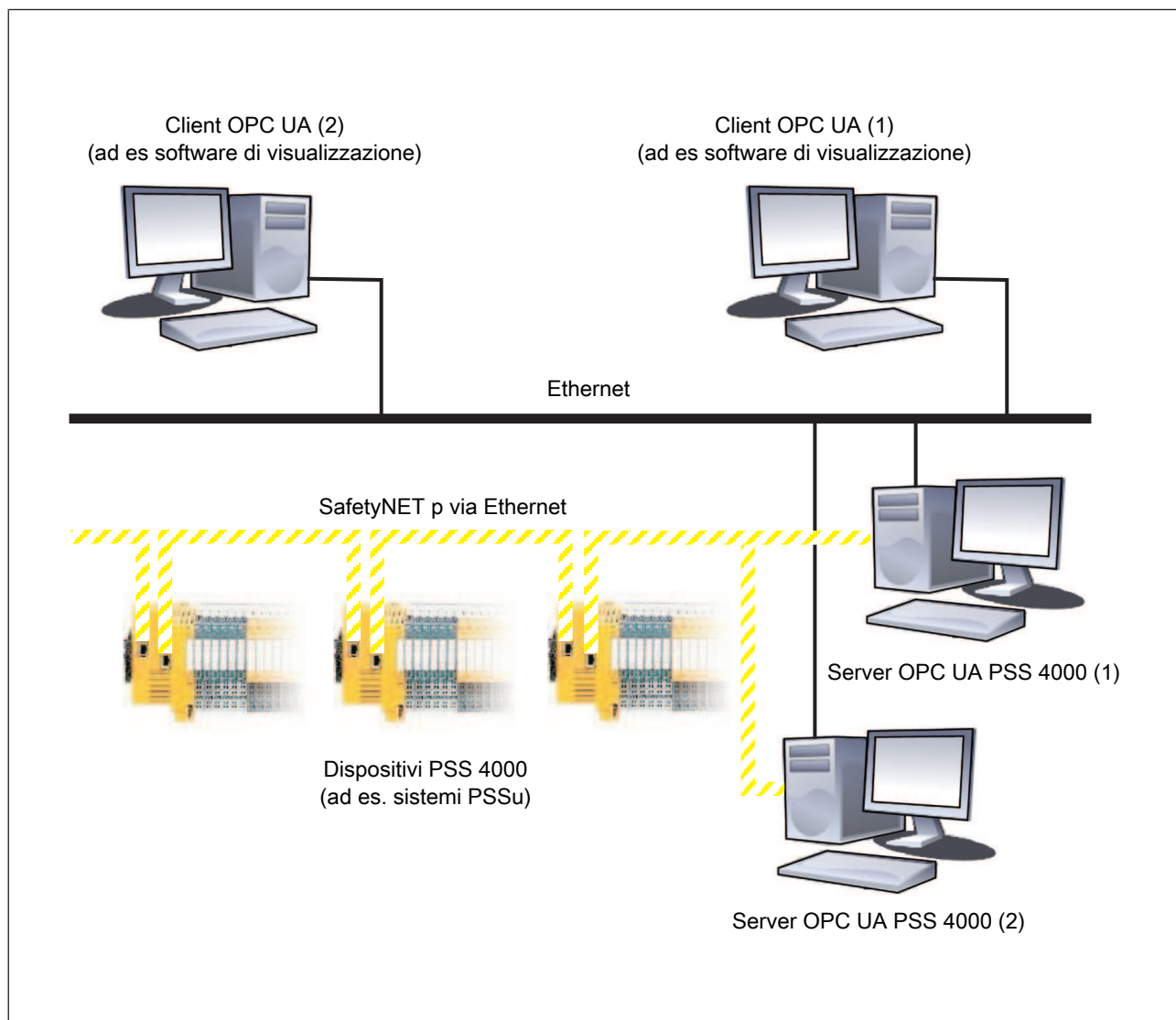


Fig.: visualizzazione del processo con OPC UA in caso di struttura ridondante e collegamento in rete tramite Ethernet (principio)

15.1.2 Proprietà OPC UA

Il server OPC UA PSS 4000 supporta le seguenti proprietà OPC UA per l'accesso di client OPC UA:

- ▶ Supporto del protocollo binario UA tramite TCP
- ▶ URL endpoint del server OPC UA PSS 4000 (indirizzo nella rete):
opc.tcp://<Indirizzo IP>:<Porta>/Pilz/PSS4000OPCServerUA

<Indirizzo IP> Indirizzo IP del server OPC UA PSS 4000 configurato per dati di indirizzamento in PAS4000

<Porta> Numero di porta del server OPC UA PSS 4000 configurato in PAS4000.

- ▶ Impostazione predefinita per l'accesso in scrittura/lettura (diritto di accesso RW) di un client OPC UA: 4853
- ▶ Impostazione predefinita per l'accesso in sola lettura (diritto di accesso RO) di un client OPC UA: 4854

Nota: è possibile modificare i numeri di porta nel PAS4000. Ulteriori informazioni sono disponibili in [Diritti di accesso dei client OPC UA](#) [📖 545].

- ▶ Supporto di Data Access (DA)
- ▶ Supporto di accesso generico a dati di processo nel namespace PSS 4000 con sintassi predefinita
- ▶ Supporto di accesso simbolico a dati di processo nel namespace PSS 4000
- ▶ Supporto di servizi OPC UA e Service set
(vedi OPC Unified Architecture – Part 4: Services)

Service Set	Servizi supportati	Significato
Discovery	▶ (Funzioni Discovery Server)	Funzioni Discovery Server Nota: se il server OPC UA PSS 4000 viene installato su un PC, contestualmente viene installato anche il Discovery Server.
Secure Channel	▶ OpenSecureChannel ▶ CloseSecureChannel	Gestione del collegamento tra client OPC UA e server OPC UA
Session	▶ CreateSession ▶ ActivateSession ▶ CloseSession ▶ Cancel	Gestione del collegamento tra client OPC UA e server OPC UA
View	▶ Browse ▶ BrowseNext ▶ TranslateBrowsePathsToNodeIds	Reperimento di informazioni nell'address space
Attribute	▶ Read ▶ Write	Lettura e scrittura di dati e metadati

Service Set	Servizi supportati	Significato
MonitoredItem	▶ CreateMonitoredItems ▶ ModifyMonitoredItems ▶ SetMonitoringMode ▶ SetTriggering ▶ DeleteMonitoredItems	v. [1]
Subscription	▶ CreateSubscription ▶ ModifySubscription ▶ SetPublishingMode ▶ Publish ▶ Republish ▶ DeleteSubscription	v. [1]

[1] Service set **"Subscription"** e **"MonitoredItems"**

Per un client OPC UA è possibile sottoscrivere un abbonamento a dati messi a disposizione dal server OPC UA. L'obiettivo di tale abbonamento e/o sottoscrizione è quello di raggruppare dati con l'ausilio di cosiddetti Monitored Items.

Tenere conto dei valori limite per il Service Set "Subscription" e "MonitoredItem" (vedi [Valori limite](#)  543])

15.1.3 Valori limite

Denominazione		Valori limite
Service Set "Subscription" (vedi anche Proprietà OPC UA [541])		
PublishingInterval		min. 100 ms
		max. 15000 ms
		Nota: ▶ PublishingInterval <100 ms Se un client OPC UA utilizza per una Subscription un valore di "PublishingInterval" inferiore a 100 ms, il server OPC UA PSS 4000 utilizza come "PublishingInterval" il valore minimo di 100 ms ▶ PublishingInterval >15000 ms Se un client OPC UA utilizza per una Subscription un valore di "PublishingInterval" superiore a 15000 ms, il server UA PSS 4000 utilizza come "PublishingInterval" il valore massimo di 15000 ms.
Numero massimo di Subscription per risorsa		max 50
Numero massimo di Monitored Items per Subscription; ovvero numero massimo di variabili che possono essere richieste per ciascuna Subscription		500 per risorsa Attenzione: In un Array viene conteggiato ogni elemento, indipendentemente dal tipo di accesso (vedi Particolarità in fase di accesso ad array nello spazio nomi [567]).
Service Set "MonitoredItem" (vedi anche Proprietà OPC UA [541])		
SamplingInterval		min. 0 ms
		max. 15000 ms
		Avvertenze: ▶ SamplingInterval = 0 Il server OPC UA PSS 4000 utilizza l'intervallo di aggiornamento opportuno più veloce. ▶ SamplingInterval > 0 e < 100 ms Se un client OPC UA utilizza per un MonitoredItem un valore per "SamplingInterval" maggiore di 0 ms e minore di 100 ms, il server OPC UA PSS 4000 utilizza per "SamplingInterval" il valore minimo di 100 ms. ▶ SamplingInterval >15000 ms Se un client OPC UA utilizza per un MonitoredItem un valore di "SamplingInterval" maggiore di 15000 ms, il server OPC UA PSS 4000 utilizza come "SamplingInterval" il valore massimo di 15000 ms. Per ulteriori note vedi [1]

[1] Note per "SamplingInterval":

- ▶ Il server OPC UA PSS 4000 utilizza un intervallo di aggiornamento comune per ogni sottoscrizione di un dispositivo (ad es. dispositivo PSS 4000, server di diagnostica).

- ▶ Intervallo di aggiornamento

Il valore minimo possibile per l'intervallo di aggiornamento è di 100 ms.

L'intervallo di aggiornamento viene calcolato da valore del PublishingInterval minimo di una sottoscrizione diviso per 2 e dai valori degli intervalli di aggiornamento risultanti da SamplingInterval e QueueSize dei Monitored Items.

- SamplingInterval del Monitored Item è > 0:

Intervallo di aggiornamento = $\text{SamplingInterval} / 2$

- SamplingInterval del Monitored Item è pari a 0:

Intervallo di aggiornamento = $(\text{PublishingInterval della sottoscrizione} / \text{Queue Size}) / 2$

- SamplingInterval del Monitored Item è pari a 1:

Intervallo di aggiornamento = $\text{PublishingInterval della sottoscrizione} / 2$

- ▶ Il ritardo minimo dal momento in cui si verifica una modifica di variabili su un dispositivo PSS 4000 fino alla disponibilità delle variabili modificate sul client OPC UA risulta quando il Monitored Item viene generato con SamplingInterval = 0 e QueueSize = 1.

15.1.4 Diritti di accesso dei client OPC UA

Un client OPC UA può disporre di accesso in scrittura/lettura (diritto di accesso RW) oppure di sola lettura (diritto di accesso RO) al server OPC UA PSS 4000. I diritti di accesso vengono controllati mediante la porta utilizzata:

- ▶ Impostazione predefinita per il diritto di accesso RW di un client OPC UA (client RW): 4853
- ▶ Impostazione predefinita per il diritto di accesso RO di un client OPC UA (client RO): 4854

In PAS4000 i numeri di porta possono essere modificati.



IMPORTANTE

Prevenzione degli accessi in scrittura per client RO

Un client OPC UA con diritto d'accesso RO (client RO) al server OPC UA non può assolutamente utilizzare una porta per diritto di accesso RW.

Utilizzare un firewall per impedire accessi in scrittura indesiderati di client OPC UA sul server OPC UA. Configurare il firewall in modo che venga impedito l'accesso di un client RO a un endpoint Read/Write; ossia la comunicazione tra client RO e server OPC UA non deve avvenire tramite una porta configurata in PAS4000 per il diritto d'accesso RW.

15.1.5 Impostazione di security per endpoints

Sono supportati i seguenti livelli di codifica (Security Policy e Message Security Modes):

- ▶ Basic 128Rsa15 – Sign
- ▶ Basic 128Rsa15 – SignAndEncrypt
- ▶ Basic256 – Sign
- ▶ Basic256 – SignAndEncrypt

15.2 Requisiti del sistema

Per poter installare il firmware PSS 4000 su un dispositivo è necessario soddisfare diversi requisiti di sistema.

15.2.1 PC con sistema operativo Microsoft Windows

Il firmware PSS 4000 può essere installato su un PC con un sistema operativo Microsoft Windows:

- ▶ Microsoft Windows 10 in una delle versioni
 - Windows 10 Home (64 bit)
 - Windows 10 Pro (64 bit)
 - Windows 10 Enterprise (64 bit)

15.3 Licenza

L'acquisizione della licenza del server OPC avviene con l'acquisizione della licenza di un progetto in PAS4000. Ulteriori informazioni sull'acquisizione della licenza sono riportate nella guida on-line di PAS4000.

15.4 Installazione

I file di installazione attuali sono disponibili nella sezione "Download" della homepage del sito Pilz (www.pilz.de -> Downloads). Come criterio di ricerca inserire ad es. "Software".

Il download del software è consentito solo agli utenti registrati. La registrazione è gratuita.

Per la registrazione è necessario disporre di un indirizzo e-mail valido.

A seconda dell'area di impiego, per il firmware PSS 4000 sono disponibili set di installazione:

- ▶ Il firmware PSS 4000 viene installato su un **PC**:
set di installazione richiesto:
PSS_4000_PC_<Numero versione>_<ID>.zip
(ad es. PSS_4000_PC_1_13_0_3000763B29.zip)

15.4.1 Installazione del firmware PSS 4000 su un PC

Il firmware PSS 4000 viene installato sul PC utilizzato come dispositivo di diagnostica. Il dispositivo di diagnostica può fungere allo stesso tempo anche da dispositivo di visualizzazione. In fase di installazione del firmware PSS 4000 viene installato il server OPC (classic) PSS 4000 come pure il server OPC UA PSS 4000.

Per il server OPC (classic) PSS 4000 vengono installati automaticamente anche gli OPC Core Components. Gli OPC Core Components consistono in diversi programmi ausiliari e componenti software per il server OPC. Viene inoltre installato il PSS 4000 Firmware Controller.

Per il server OPC UA PSS 4000 viene generato, in fase di installazione, un certificato auto-firmato con chiave pubblica e relativa chiave privata.



INFO

- Se il server OPC viene installato sullo stesso PC di PAS4000, la versione firmware di PAS4000 deve essere identica a quella del firmware di PSS 4000.
- Se il server OPC viene installato sullo stesso PC di PAS4000, è consigliabile installare prima PAS4000 e quindi il firmware di PSS 4000.
- Se il server OPC è installato sullo stesso PC di PAS4000, all'installazione della variabile di sistema `PILZ_SNP_MULTICAST_TTL` il firmware PSS 4000 imposta il valore su 64.
- Se il server OPC è installato sullo stesso PC di PAS4000, quest'ultimo può influire sul progetto presente sul server OPC. Se in PAS4000 viene eseguita un'operazione on-line in un altro progetto, il progetto presente sul server OPC può diventare inutilizzabile e interrompere le connessioni ai client OPC.
- Un client OPC (classic) può accedere unicamente a un server OPC (classic) PSS 4000.
- Un client OPC UA può accedere unicamente a un server OPC UA PSS 4000.

**IMPORTANTE****Avvia server OPC**

Prima che un client OPC possa avere accesso al server OPC, questo deve essere avviato. A questo scopo vi sono diverse procedure:

- Start automatico tramite menu autostart
All'installazione del firmware PSS 4000 nella finestra di installazione viene mantenuta l'impostazione di default. Ciò fa sì che il PSS 4000 Firmware Controller venga aggiunto al menu autostart del sistema operativo Windows. Ad ogni procedura di boot del PC il server OPC viene avviato automaticamente.
- Start manuale
All'installazione nella finestra di installazione viene selezionata l'opzione responsabile dell'aggiunta al menu autostart. Ciò fa sì che il server OPC dopo l'installazione e dopo ciascuna procedura di boot del PC venga avviato manualmente mediante il PSS 4000 Firmware Controller.

Installazione con l'ausilio del programma di installazione

- ⇒ Fare doppio clic sul file di installazione "PSS_4000_PC_<numero versione>_Installer.exe" e seguire le istruzioni sullo schermo.

Disinstallazione con l'ausilio del programma di disinstallazione

- ⇒ Nella lista di programmi di Windows fare clic con il tasto destro del mouse su **Pilz -> Firmware PSS 4000 per PC <numero versione>** e selezionare **Disinstalla**.

Installazione automatica

È anche possibile installare il firmware PSS 4000 automaticamente ("Silent Installation"). In questo caso l'installazione viene eseguita senza inserimenti da parte dell'utente e il processo di installazione viene eseguito in background.

- ⇒ Avviare l'installazione inserendo uno dei comandi descritti di seguito nella riga di comando di Windows, nel campo di ricerca di Windows oppure in un file batch.

Comando per l'installazione con valori default:

"<directory assoluta del file di installazione>" /S

Esempio:

"c:\myFiles\PSS_4000_PC_<numero versione>_Installer.exe" /S

Comando per l'installazione con dati predefiniti:

"<Directory assoluta del file di installazione>" /S /auto='<valore>' /lang='<lingua tool>' /D='<directory di installazione assoluta>

Esempio:

"c:\myFiles\PSS_4000_PC_<numero versione>_Installer.exe" /S /auto='1' /lang='de' /D=C:\myProgramms

Argomenti supportati:

Argomento	Significato	Rispetta minuscolo/maiuscolo
/S	Esegui file automaticamente.	Sì
/auto	Con questo argomento è possibile determinare se il firmware PSS 4000 venga avviato automaticamente durante il boot del PC. L'argomento è facoltativo. Intervallo valori: 1: Il firmware PSS 4000 viene avviato automaticamente durante il boot del PC 0: Il firmware PSS 4000 non viene avviato automaticamente Valore predefinito: 1	No
/lang	Lingua di messaggi e linguaggio del programma di disinstallazione se la disinstallazione non viene eseguita in automatico. L'argomento è facoltativo. Intervallo valori: it: italiano en: inglese Valore predefinito: Se la lingua del sistema operativo è italiano, la lingua di default sarà italiano, altrimenti inglese.	No
/D	Directory di installazione; deve essere inserita come ultimo argomento, l'argomento è facoltativo. Valore predefinito: %programfiles(x86)%\PILZ	Sì

Attenzione: Affinché ulteriori comandi vengano avviati solo dopo l'esecuzione completa del comando di installazione, il comando di installazione può essere integrato con "start /wait". Considerare che tra "start" e "/wait" due devono esserci due virgolette.

Esempio:

```
Start "" /wait "c:\myFiles\PSS_4000_PC_<Numero versione>_Installer.exe" /S /auto='1' /lang='de' /D=C:\myProgramms
```

Disinstallazione automatica

Anche la disinstallazione può essere eseguita in automatico.

⇒ Avviare la disinstallazione inserendo il comando descritto di seguito nella riga di comando di Windows, nel campo di ricerca di Windows oppure in un file batch.

Comando per la disinstallazione:

"<directory assoluta del file di disinstallazione>" /S

Esempio:

```
"C:\Program Files (x86)\Pilz\PAS4000 1.20.0\uninstallerData\uninstall.exe" /S
```

Attenzione: Affinché ulteriori comandi vengano avviati solo dopo l'esecuzione completa del comando di disinstallazione, il comando di installazione può essere integrato con "start / wait". Considerare che tra "start" e "/wait" due devono esserci due virgolette.

Esempio:

```
Start "" /wait "C:\Program Files (x86)\Pilz\PAS4000 1.20.0\uninstallData\uninstall.exe" /S
```

15.5 **Certificati per la sicurezza delle informazioni**

Negli impianti collegati in rete in ambito di automazione, si riscontra una domanda crescente in termini di requisiti legati alla sicurezza delle informazioni. Sicurezza delle informazioni è un concetto che racchiude autenticità, riservatezza, integrità e disponibilità dei dati, nonché protezione di accesso agli stessi.

Il server OPC UA PSS 4000 di Pilz consente di conseguire la sicurezza delle informazioni con l'ausilio di certificati basati sullo standard X.509. I certificati sono utilizzati per rendere sicura la comunicazione tra il client OPC UA e il server OPC UA; ovvero: il traffico dati di una comunicazione unidirezionale viene codificato mediante un certificato e il communication user viene autenticato rispetto a un altro.

Per ciascun utente della comunicazione client-server è necessario implementare un certificato specifico. Un client OPC UA può comunicare con il server OPC UA PSS 4000 solo se quest'ultimo dispone di un certificato valido per il client OPC UA e il client OPC UA ha un certificato valido per il server OPC UA PSS 4000.

15.5.1 Creazione di certificato in fase di installazione

In fase di installazione del server OPC UA PSS 4000 viene di norma generato un certificato autofirmato con chiave pubblica e relativa chiave privata. Tale certificato è concepito per la messa in funzione e non dovrebbe essere utilizzato per il normale funzionamento.

Si raccomanda di creare certificati specifici per il normale funzionamento. Per ulteriori informazioni consultare il capitolo [Generazione e utilizzo di certificati propri](#) [ 562].



INFO

In casi rari può accadere che un client OPC UA di terzi non accetti il certificato creato durante l'installazione. In tal caso è necessario siano creati e utilizzati certificati propri già per la messa in funzione.

15.5.2 Struttura della directory dell'archivio certificati

In fase di installazione del server OPC UA PSS 4000 viene generato un certificato autofirmato con chiave pubblica e relativa chiave privata. (Vedi [Creazione di certificato in fase di installazione](#) [554]). La chiave pubblica e quella non pubblica (privata) vengono a tale scopo archiviate in un archivio certificati del dispositivo di installazione. Come archivio certificati viene creata, durante l'installazione, una struttura directory predefinita. La locazione di memoria dell'archivio certificati dipende dal dispositivo sul quale viene installato il server OPC UA PSS 4000. La struttura della directory rimane tuttavia sempre la stessa:

<basepath>\pki

\own	Locazione di memoria per la parte pubblica del certificato autofirmato La parte pubblica del certificato autofirmato viene sempre archiviata in questa cartella durante l'installazione.
\private	Locazione di memoria per la parte non pubblica (privata) del certificato autofirmato La parte non pubblica del certificato autofirmato viene sempre archiviata in questa cartella durante l'installazione.
\rejected	Locazione di memoria per certificati sconosciuti o rifiutati
\trusted	Locazione di memoria per certificati fidati



INFO

I certificati vengono generati esclusivamente in fase di nuova installazione. Durante un aggiornamento, tutti i certificati esistenti vengono mantenuti inalterati nell'archivio certificati.



IMPORTANTE

Utilizzare la struttura della directory anche quando si creano certificati propri.

Locazione di memoria in fase di installazione su PC

L'archivio certificati viene creato nell'area pubblica del PC:

► C:\ProgramData\Pilz\PSS4000OPCServerUA\pki

15.5.3 Procedura di autenticazione

Affinché possa avere luogo una comunicazione tra client e server, è necessario che tra i partner di comunicazione avvenga lo scambio dei reciproci certificati. Per lo scambio dei certificati occorre che i file dei certificati vengano memorizzati nella relativa cartella dell'archivio certificati del client OPC UA e del sever OPC UA PSS 4000 (vedi [Struttura della directory dell'archivio certificati](#)  555).

Esistono svariate procedure per l'autenticazione reciproca del server OPC UA PSS 4000 e del client OPC UA utilizzato. È possibile distinguere la procedura in base ai seguenti criteri:

- ▶ Utilizzo di PASvisu Server come client OPC UA
 - Il server OPC UA PSS 4000 e PASvisu Server si trovano sullo stesso dispositivo (vedi [Autenticazione per installazione locale](#)  556)
 - Il server OPC UA PSS 4000 e PASvisu Server vengono installati su dispositivi differenti (vedi [Autenticazione per installazione remota](#)  556)
- ▶ Utilizzo del client OPC UA di terze parti (vedi [Autenticazione di client OPC UA-Client di terzi](#)  560)

15.5.3.1 Autenticazione per installazione locale

PASvisu Server viene utilizzato come client OPC UA. Se il server OPC UA PSS 4000 e PASvisu Server vengono installati sullo stesso dispositivo, i certificati vengono automaticamente sostituiti in fase di installazione:

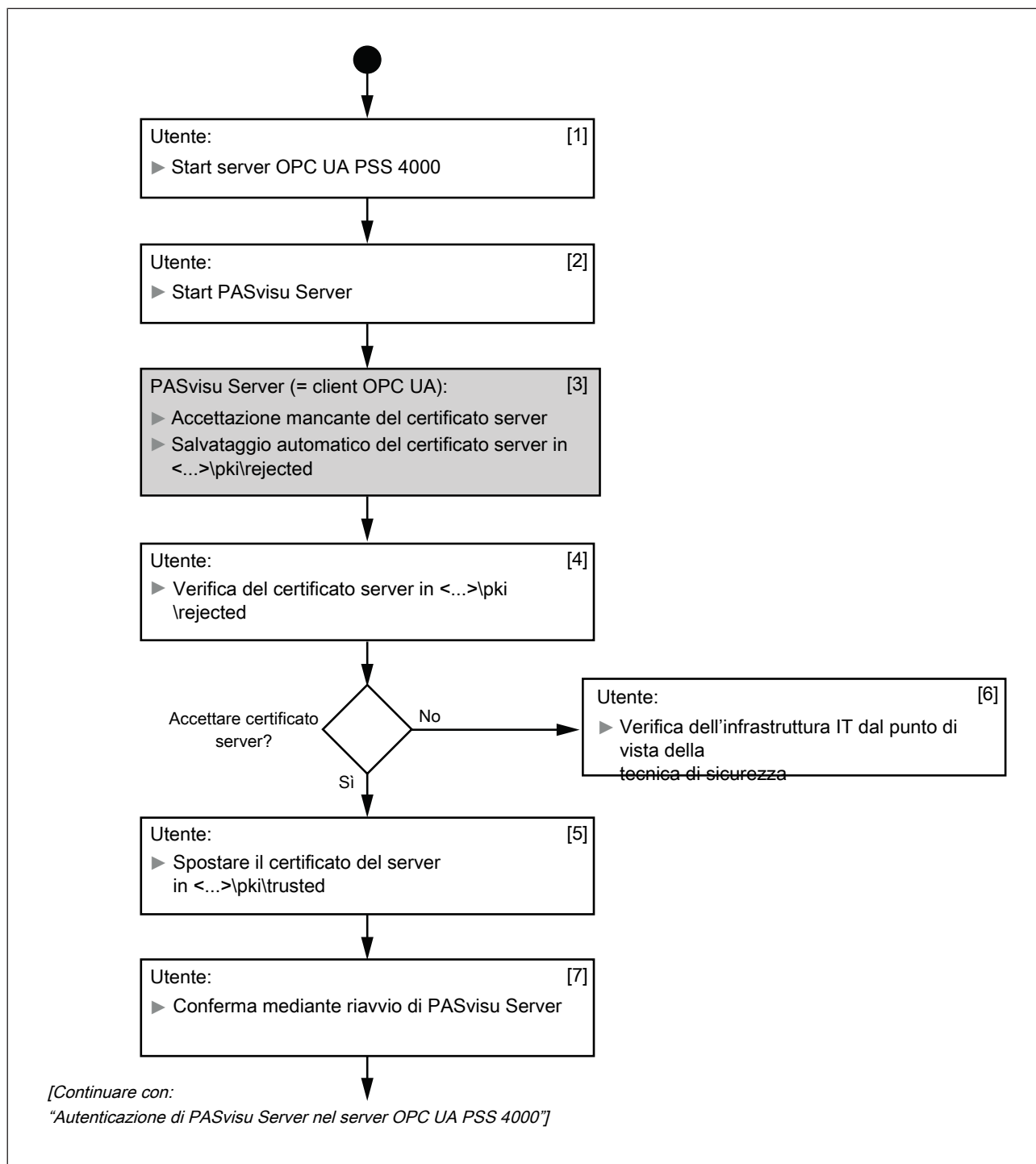
- ▶ Il certificato del server OPC UA PSS 4000 (cert_Pilz_PSS4000_OPC_Server_UA.der) viene copiato nella cartella "trusted" di PASvisu.
- ▶ Il certificato di PASvisu Server (cert_Pilz_PSS4000_Diag_Control_UA.der) viene copiato nella cartella "trusted" del server OPC UA PSS 4000

All'utente non è richiesto eseguire nessuna ulteriore azione.

15.5.3.2 Autenticazione per installazione remota

Il PASvisu Server viene utilizzato come client OPC UA. Se il server OPC UA PSS 4000 e il server PASvisu vengono installati su dispositivi diversi, i certificati devono essere scambiati dall'utente.

Procedura



Legenda

- [1] Primo avvio del server OPC UA PSS 4000 dopo l'installazione, a cura dell'utente
 [2] Primo avvio di PASvisu Server dopo l'installazione, a cura dell'utente

[3] Tentativo di ripristinare il collegamento al server OPC UA PSS 4000 da parte di PASvisu Server. Poiché per PASvisu Server, dopo l'installazione, non è presente nessun certificato valido di PSS 4000 OPC Server UA, la reazione in PASvisu Server sarà la seguente:

- Mancata accettazione del certificato server da parte di PASvisu Server
- Salvataggio del certificato server nell'archivio certificati di PASvisu Server all'interno della directory "<...>\pkirejected".

Il nome del certificato è composto da Common Name, Domain Component e impronta digitale del certificato.

Struttura del nome file: <CN>@<DC>_[Impronta digitale].der

- CN: Common Name
- DC: Domain Component
- Impronta digitale: valore esadecimale a 40 cifre

Esempio:

Pilz_PSS4000_OPC_Server_UA_self_signed_@192_168_1_101_[0ff981ea8-ba58ad04bad16f89a3cc9c0c60e7fac].der

- CN: Pilz PSS4000 OPC Server UA(self signed)
- DC: 192.168.1.101
- Impronta digitale: 0ff981ea8ba58ad04bad16f89a3cc9c0c60e7fac

Attenzione:

tutti i caratteri di CN e DC che non rientrano nell'intervallo A ... Z, a ... z e 0 ... 9, vengono sostituiti da un trattino basso (underscore).

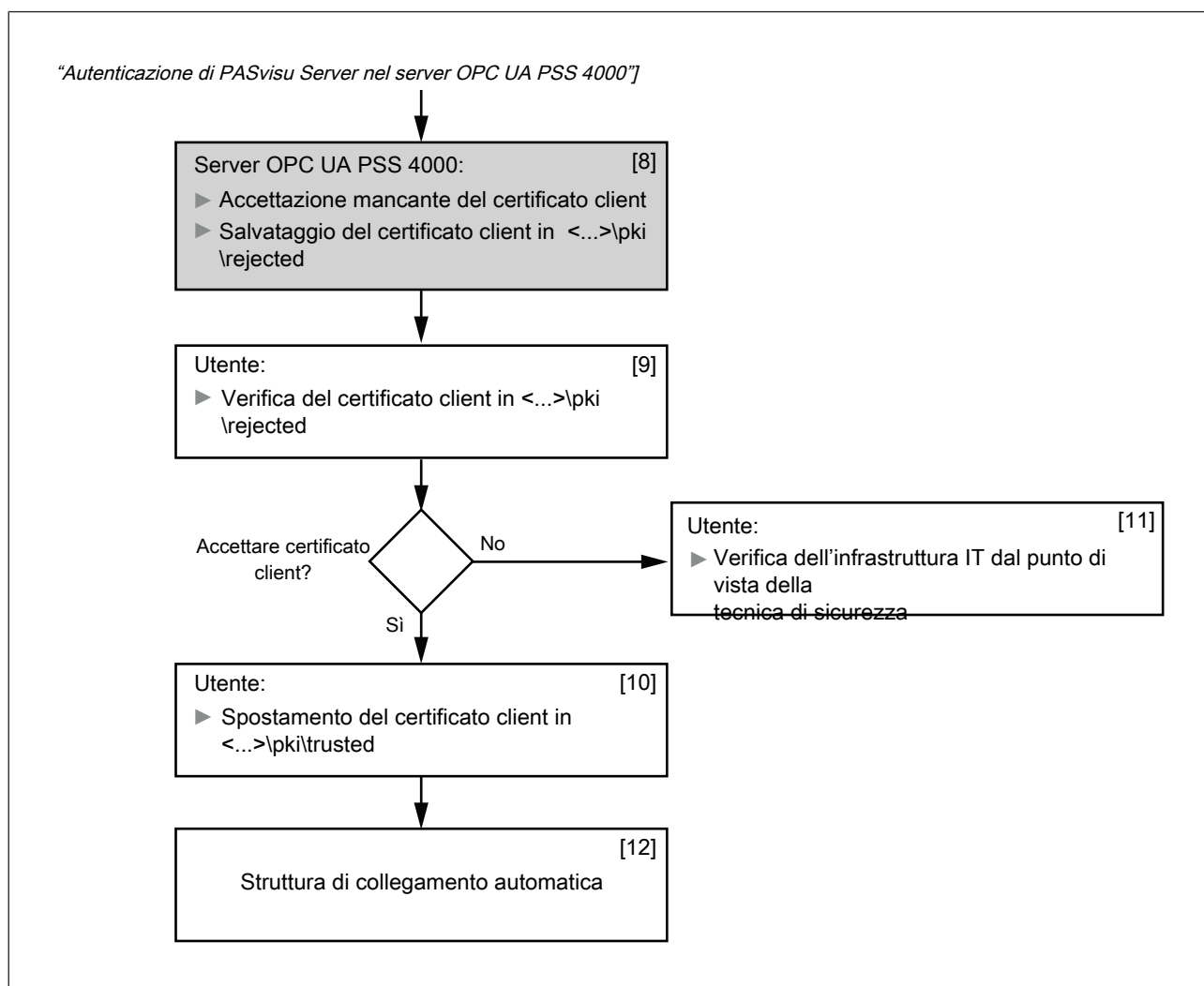
- La connessione al server OPC UA PSS 4000 non viene generata

[4] L'utente deve controllare se il certificato server è "trusted" (vedi [Controllare un certificato](#)  564)

[5] Se l'utente ritiene affidabile il certificato del server, all'interno dell'archivio del PASvisu Server deve spostarlo dalla directory "rejected" alla directory "trusted". Il server OPC UA PSS 4000 risulta ora autenticato in PASvisu Server.

[6] Nel caso sussistano dubbi in merito all'affidabilità del certificato del server, si raccomanda di verificare l'infrastruttura IT dal punto di vista della sicurezza tecnico-tecnologica.

[7] Affinché il server OPC UA PSS 4000 riceva da PASvisu Server un certificato valido, occorre che sia prima stabilita una connessione tra i due.



Legenda

[8] Poiché per il server OPC UA PSS 4000, dopo l'installazione, non è presente nessun certificato valido di PASvisu Server, la reazione nel server OPC UA PSS 4000 sarà la seguente:

- Il certificato del client non viene accettato dal server OPC UA PSS 4000
- Il certificato del client viene salvato nell'archivio certificati del server OPC UA PSS 4000 nella directory "<...>\pki\rejected".

Il nome del file certificato è composto da Common Name, Domain Component e impronta digitale del certificato.

Struttura del nome file: <CN>_<DC>_[impronta digitale].der

- CN: Common Name

- DC: Domain Component

- Impronta digitale: valore esadecimale a 40 cifre

Esempio:

Pilz_PASvi-

su OPC UA_192_168_1_170_[c0340c57bcf7a6e7d1097735d3358351b942755c].di

- CN: Pilz PASvisu OPC UA

- DC: 192.168.1.170

- Impronta digitale: c0340c57bcf7a6e7d1097735d3358351b942755c

Attenzione:

tutti i caratteri di CN e DC che non rientrano nell'intervallo A ... Z, a ... z e 0 ... 9, vengono sostituiti da un trattino basso (underscore).

► Non viene creata nessuna connessione con il PASvisu Server

[9] L'utente deve controllare se il certificato del client è "trusted" (vedi [Controllare un certificato](#) [📖 564]).

[10] Se l'utente ritiene affidabile il certificato del client, all'interno dell'archivio del server OPC UA PSS 4000 deve spostarlo dalla directory "rejected" alla directory "trusted". PASvisu Server ora è autenticato nel server OPC UA PSS 4000.

[11] Nel caso sussistano dubbi in merito all'affidabilità del certificato del client, si raccomanda di verificare l'infrastruttura IT dal punto di vista della sicurezza tecnico-tecnologica.

[12] A seguito di reciproca autenticazione, PASvisu Server genera in automatico la connessione al server OPC UA PSS 4000.



IMPORTANTE

Durante l'autenticazione, il certificato (certificato Client/certificato Server) viene salvato nella directory "<...>\pki\rejected" unicamente alle seguenti condizioni:

- Nella directory "<...>\pki\rejected" non è presente nessun certificato con la medesima impronta digitale
- Nella directory "<...>\pki\trusted" non è presente nessun certificato valido con la medesima impronta digitale

15.5.3.3

Autenticazione di client OPC UA-Client di terzi

Se si utilizza un client OPC UA di terzi con il server OPC UA PSS 4000 di Pilz, i certificati devono essere scambiati dall'utente. Per il client OPC UA si raccomanda di tenere in dovuta considerazione le indicazioni riportate nelle istruzioni per l'uso di client di terzi.

Procedura

► Client OPC UA

Per l'autenticazione si raccomanda di tenere in dovuta considerazione le indicazioni riportate nelle istruzioni per l'uso del produttore.

Attenzione:

alcuni client OPC UA richiedono indicazioni per la directory in cui è archiviato il certificato del server OPC UA. A seguito dell'installazione, il certificato del server OPC UA PSS 4000 di Pilz si trova nella directory <...>\pki\own (vedi [Struttura della directory dell'archivio certificati](#) [📖 555]).

► Server OPC UA PSS 4000

La procedura per il server OPC UA PSS 4000 di Pilz è, in linea di principio, identica all'utilizzo di PASvisu Server come client OPC UA (vedi [Autenticazione per installazione remota](#)  556).

15.5.4 Generazione e utilizzo di certificati propri

È possibile utilizzare un proprio certificato invece di quello creato in fase di installazione del server OPC UA PSS 4000 e/o di PASvisu Server. A tale scopo è richiesto un tool specifico di terzi. Con il tool deve essere generato un certificato che abbia una parte pubblica e una parte non pubblica (privata).



INFO

Il certificato creato in fase di installazione del server OPC UA PSS 4000 e/o di PASvisu Server è concepito per la messa in funzione. Si raccomanda di creare certificati specifici per il normale funzionamento.

Requisiti per i certificati

Il server OPC UA PSS 4000 non convalida il proprio certificato del server. Accertarsi quindi che sia il certificato del server sia i certificati del client contengano le seguenti opzioni:

- ▶ CA: FALSE
- ▶ Se viene utilizzato il parametro NID_key_usage, non deve essere impostato il valore cRLSign.
- ▶ Algoritmo di codifica: sha1RSA – 1024 Bit

Il server OPC UA PSS 4000 e PASvisu Server utilizzano l'algoritmo di firma "sha1WithR-SAEncryption". La lunghezza della chiave è 1024 bit.



INFO

Per la creazione e l'utilizzo di certificati propri occorre tenere in dovuta considerazione la seguente documentazione:

- Specifica OPC UA di OPC Foundation
- Specifica BSI
- Documentazione del client OPC UA utilizzato
- Documentazione del tool utilizzato per la creazione del certificato

Compilazione di certificati

Affinché un certificato sia valido e efficace, la parte pubblica e la parte privata del certificato devono disporre di un nome file corretto e le parti devono trovarsi nella directory corretta dell'archivio certificati (vedi [Struttura della directory dell'archivio certificati](#)  555).

- ▶ Nome file della parte pubblica:
 - Server OPC UA PSS 4000: "cert_Pilz_PSS4000_OPC_Server_UA.der"
 - PASvisu Server: "cert_Pilz_PASvisu_OPC_UA.der"
- ▶ Nome file della parte privata:
 - Server OPC UA PSS 4000: "private_key_Pilz_PSS4000_OPC_Server_UA.pem"

- PASvisu Server: "private_key_Pilz_PASvisu_OPC_UA.pem"

Locazione di memoria per la parte pubblica e privata di un certificato

Locazione di memoria in fase di installazione su PC:

- ▶ <%ALLUSERSPROFILE%>\Pilz\PSS4000OPCServerUA\pki
 - \own\cert_Pilz_PSS4000_OPC_Server_UA.der
 - \private\private_key_Pilz_PSS4000_OPC_Server_UA.pem
- ▶ <%ALLUSERSPROFILE%>\Pilz\PASvisu Builder\pki
 - \own\cert_Pilz_PASvisu_OPC_UA.der
 - \private\private_key_Pilz_PASvisu_OPC_UA.pem

15.5.5 Invalidare un certificato

Per invalidare un certificato l'utente lo elimina dalla directory <...>\pki\trusted (vedi [Struttura della directory dell'archivio certificati](#)  555).

15.5.6 Controllare un certificato

Prima di copiare per l'autenticazione un certificato dalla directory <...>\pki\rejected nella directory <...>\pki\trusted, l'utente ne dovrebbe verificare l'affidabilità (vedi [Autenticazione per installazione remota](#)  556).

► PASvisu Server

Il contenuto del certificato nella directory <...>\pki\rejected di PASvisu Server dovrebbe essere confrontato con il contenuto del certificato nella directory <...>\pki\own di PSS 4000 OPC Server UA. A tale proposito è sufficiente confrontare le impronte digitali.

► Server OPC UA PSS 4000

Il contenuto del certificato nella directory <...>\pki\rejected del server OPC UA PSS 4000 dovrebbe essere confrontato con il contenuto del certificato nella directory <...>\pki\own di PASvisu Server. A tale proposito è sufficiente confrontare le impronte digitali.

Procedura per un PC

► Fare doppio clic su un certificato per visualizzarne il contenuto.

I contenuti dei due certificati da confrontare devono essere identici.



INFO

Il server OPC UA PSS 4000 controlla, in fase di collegamento, se il tempo di sistema locale rientra nell'intervallo di validità (Duration) del certificato del client. Se così non fosse, non è possibile stabilire nessun collegamento.

15.6 Configurazione di un firewall

Un firewall o altre misure di sicurezza del PC e della rete possono impedire che il server OPC comunichi correttamente con i dispositivi collegati. In questo caso è necessario adattare le impostazioni di sicurezza e quelle del firewall.

I firewall consentono l'accesso a programmi esplicitamente registrati. Possono accedere i seguenti programmi:

- ▶ Tutti i client OPC UA
- ▶ PSS4000_OPCTServerUA.exe

È inoltre necessario abilitare le porte per lo scambio dei dati:

- ▶ Numero di porta del server OPC UA PSS 4000 - Discovery Servers: 4840
- ▶ Numero di porta del server OPC UA PSS 4000 per l'accesso in scrittura/lettura (diritto di accesso RW) di un client OPC UA (client RW):
Impostazione predefinita: 4853
- ▶ Numero di porta del server OPC UA PSS 4000 solo per l'accesso in lettura (diritto di accesso RO) di un client OPC UA (client RO):
Impostazione predefinita: porta 4854



IMPORTANTE

Prevenzione degli accessi in scrittura per client RO

Un client OPC UA con diritto d'accesso RO (client RO) al server OPC UA non può assolutamente utilizzare una porta per diritto di accesso RW.

Utilizzare un firewall per impedire accessi in scrittura indesiderati di client OPC UA sul server OPC UA. Configurare il firewall in modo che venga impedito l'accesso di un client RO a un endpoint Read/Write; ossia la comunicazione tra client RO e server OPC UA non deve avvenire tramite una porta configurata in PAS4000 per il diritto d'accesso RW.

- ▶ Protocollo: TCP

Queste abilitazioni conferiscono diritti di accesso al PC per altri utenti nella rete o da Internet. Un amministratore di rete è in grado di ottimizzare le impostazioni del firewall al fine di impedire un accesso non autorizzato al server.

Prestare attenzione anche alle indicazioni riportate nel capitolo [Dati di rete \(server OPC UA\)](#)  568].

15.7 Correlazione dei tipi di dati

Mediante lo standard OPC UA vengono definiti diversi tipi di dati. La seguente tabella include i tipi di dati supportati dal server OPC UA PSS 4000 e la loro assegnazione ai tipi di dati disponibili nel programma applicativo di PSS 4000:

Namespace PSS 4000	OPC UA	Programma applicativo (PSS 4000)
boolean	boolean	BOOL
SByte	SByte	SINT
Byte	Byte	BYTE
		USINT
Double	Double	LREAL
		TIME
Float	Float	REAL
Int16	Int16	INT
Int32	Int32	DINT
Int64	Int64	LINT
String	LocalizedText	- - -
UInt16	UInt16	WORD
		UINT
UInt32	UInt32	DWORD
		UDINT
UInt64	UInt64	LWORD
		ULINT
DateTime	DateTime	DATE
		TIME_OF_DAY
		DATE_AND_TIME

15.7.1 Accesso ai dati nel namespace PSS 4000

Il server OPC PSS 4000 raccoglie i dati di progetto generali e i dati di progetto legati al dispositivo di un progetto PSS 4000 e li rappresenta nel namespace PSS 4000. Il namespace PSS 4000 è un'area di memoria speciale con una struttura predefinita. Un client OPC può accedere ai dati presenti nel namespace PSS 4000 tramite la struttura predefinita. Per maggiori informazioni sul namespace e la relativa struttura consultare [Namespace PSS 4000](#)  592].

15.7.2 Particolarità in fase di accesso ad array nello spazio nomi

L'array viene di norma mappato come nodo singolo nello spazio nomi, ovvero i singoli elementi di un array non sono disponibili come nodi separati per l'accesso. I client OPC UA più recenti sono tuttavia in grado, con l'ausilio della funzione `IndexRange`, di accedere ai singoli elementi di un array. Questa tipologia di accesso viene anche definita "accesso basato su indice".

Affinché anche i client OPC UA che non supportano l'accesso basato su indice possano accedere ai singoli elementi di un array, quest'ultimo può essere mappato con tutti i suoi elementi in uno spazio nomi, ovvero nello spazio nomi del server OPC UA PSS 4000 sono disponibili per l'accesso tutti gli elementi di un array sotto forma di nodi separati. Considerare che questa tipologia di accesso determina un maggiore fabbisogno di memoria per il server OPC UA in quanto ogni elemento di un array deve essere reso disponibile come singolo nodo nello spazio nomi.

La modalità di mappatura degli array nello spazio nomi può essere configurata tramite PAS4000 per un server OPC UA PSS 4000.

15.8 Dati di rete (server OPC UA)

Protocollo	Direzione	Protocollo di trasporto	N. porta	Disattivabile	Time-critical	Descrizione
SNTP	in	UDP (IPv4)	123	sì Default: non attivo	no	Dispositivi interessati: ▶ PMI/PC con firmware PSS 4000 Utilizzo: ▶ Sincronizzazione ▶ Server SNTP
SNTP	out	UDP (IPv4)	123	sì Default: non attivo	no	Dispositivi interessati: ▶ PMI/PC con firmware PSS 4000 Utilizzo: ▶ Sincronizzazione ▶ Client SNTP
SNp	in/out	UDP (IPv4)	40000	no	sì	Dispositivi interessati: ▶ PMI/PC con firmware PSS 4000 Utilizzo: ▶ Comunicazione tramite SafetyNET p RTFN per importazione e chiamata di – Dati di processo – Informazioni di stato – Messaggi di evento
SNp MSC	in	UDP (IPv4)	40000	no	no	Dispositivi interessati: ▶ PMI/PC con firmware PSS 4000 Utilizzo: ▶ Comunicazione SafetyNET p con IP multicast in fase di – Scansione rete – Denominazione dispositivo – Identificazione dispositivo Misura di security implementata: ▶ Restrizione degli indirizzi multicast a: 224.0.23.61

Protocollo	Direzione	Protocollo di trasporto	N. porta	Disattivabile	Time-critical	Descrizione
SNp MSC	out	UDP (IPv4)	40000	no	no	Dispositivi interessati: ▶ PC con firmware PSS 4000 Utilizzo: : ▶ Comunicazione SafetyNET p con IP multicast in fase di – Scansione rete – Denominazione dispositivo – Identificazione dispositivo Misure di security implementate: ▶ Restrizione degli indirizzi multicast a: 224.0.23.61
OPC UA DA	in	TCP (IPv4)	1 ... 65535 Default: 4853, 4854	sì Default: non attivo	no	Dispositivi interessati: ▶ PMI/PC con firmware PSS 4000 Impostazione predefinita per numeri di porta: ▶ Client OPC UA con accesso RW: 4853 ▶ Client OPC UA con accesso RO: 4854 Misure di security implementate: ▶ Autenticazione reciproca di server OPC UA PSS 4000 e client OPC UA utilizzato tramite certificati ▶ Certificato secondo standard X.509 con procedura di firma e codifica
Server OPC UA - Discovery Server	in	TCP (IPv4)	4840	sì Default: attivo	no	Dispositivi interessati: ▶ PC con firmware PSS 4000 per PC

Prestare attenzione anche alle indicazioni riportate nel capitolo [Configurazione di un firewall](#)  565].

16 Principi di diagnostica

Per ridurre al minimo i tempi di fermo macchina è necessaria una diagnostica efficace. La diagnostica deve fornire tutte le informazioni utili alla rapida eliminazione degli errori, alla loro prevenzione e all'analisi dello stato della macchina.

Nel caso di PSS4000 si distingue tra diagnostica di sistema e diagnostica di processo.

► Diagnostica di sistema

Diagnostica di hardware e firmware, anche di errori della configurazione hardware o del programma applicativo.

La diagnostica di sistema è messa a totale disposizione da Pilz. L'utente ha facoltà di eseguire adattamenti di minima entità, come ad esempio l'inserimento di informazioni supplementari per le informazioni sulla posizione.

► Diagnostica di processo

Diagnostica di processi e stati. La diagnostica di processo viene creata dall'utente nel programma applicativo. I moduli Pilz vengono forniti con la diagnostica di processo che può essere adattata ai requisiti specifici dell'utente.

Durante il funzionamento, i messaggi di sistema e di processo vengono inseriti in un [Elenco di diagnostica](#)  572]. Ogni dispositivo dispone di un proprio elenco di diagnostica. Gli elenchi di diagnostica di tutti i dispositivi del progetto vengono riuniti dal server di diagnostica in un elenco di diagnostica del progetto.

L'elenco di diagnostica contiene solo i messaggi attuali. Una volta eliminata un'anomalia, il relativo messaggio viene cancellato dall'elenco di diagnostica.

La sequenza dei messaggi di diagnostica nell'elenco di diagnostica viene determinata dalla priorità del messaggio di diagnostica. In questo modo si individua rapidamente il messaggio più importante.

Nella diagnostica di sistema viene operata una distinzione tra errore/anomalia primari ed errori/anomalie successivi. Viene segnalato solo l'errore primario. Si evitano così messaggi inutili nell'elenco di diagnostica.

Se un dispositivo PSS 4000 abbandona lo stato RUN, le parti del sistema passano allo stato STOP con un leggero ritardo. In tal modo possono essere visualizzati messaggi di diagnostica che sembrano superflui ma che rappresentano correttamente gli stati operativi.

I messaggi di diagnostica contengono la descrizione degli eventi che si sono verificati, la loro posizione e indicazioni per la risoluzione dei problemi. Viene spiegato come procedere, quale sia il settore interessato e chi sia il responsabile per la risoluzione del problema.

Ogni messaggio di diagnostica inserito nell'elenco e quindi cancellato resta comunque memorizzato nel [Registro di diagnostica](#)  587]. Il registro di diagnostica contiene anche informazioni relative al cambio di stato operativo, ad es. se un dispositivo è stato riavviato, e informazioni per il supporto tecnico di Pilz.

Ogni dispositivo dispone di un proprio registro di diagnostica. I registri di diagnostica di tutti i dispositivi del progetto vengono riuniti dal server di diagnostica in un registro di diagnostica del progetto.

Il [Server di diagnostica](#)  590] trasmette l'elenco e il registro di diagnostica del progetto ai client di diagnostica (ad es. server OPC PSS 4000 OPC). I client di diagnostica rendono disponibili le informazioni per la visualizzazione (ad es. con PMI con progetto PASvisu). Anche in PAS4000 vengono visualizzati l'elenco di diagnostica del progetto come pure il registro di diagnostica del progetto. L'elenco e il registro di diagnostica in PAS4000 possono

differire leggermente da quelli di una visualizzazione (ad es. PMI con progetto PASvisu) in quanto contenenti anche messaggi/inserimenti relativi ad esempio a operazioni on-line. Gli elenchi e i registri di diagnostica del dispositivo non vengono visualizzati.

16.1 Elenco di diagnostica

Durante il funzionamento i [Messaggi di diagnostica](#) [ 574] vengono inseriti in elenchi di diagnostica.

Gli elenchi di diagnostica contengono esclusivamente messaggi attuali, ovvero con stato "attivo" (vedi [Stato dei messaggi di diagnostica](#) [ 576]).

Viene inserito un nuovo messaggio nell'elenco di diagnostica quando lo stato del messaggio passa ad "attivo". Il messaggio di diagnostica viene nuovamente cancellato quando passa allo stato "inattivo".

Ogni dispositivo dispone di un proprio elenco di diagnostica. Gli elenchi di diagnostica di tutti i dispositivi del progetto vengono riuniti in un elenco di diagnostica del progetto.

► L'elenco di diagnostica del dispositivo

- viene creato dal firmware di un dispositivo
- contiene i messaggi di diagnostica di un dispositivo (solo dati primari, nessun testo)
- salva min. 128 messaggi di diagnostica
- se il numero max. di messaggi di diagnostica è stato raggiunto, il messaggio di diagnostica con priorità inferiore viene cancellato
- se entro un breve lasso di tempo viene creato un numero così alto di messaggi di diagnostica di processo da non poter essere salvati in modo sufficientemente rapido, viene inserito un messaggio di diagnostica nell'elenco di diagnostica del dispositivo e tutti gli altri messaggi di diagnostica di processo vengono ignorati
- se entro un breve lasso di tempo viene creato un numero così alto di messaggi di diagnostica di sistema da non poter essere salvati in modo sufficientemente rapido, viene inserito un messaggio di diagnostica nell'elenco di diagnostica del dispositivo; il sistema tenta comunque di elaborare il più alto numero possibile di messaggi di diagnostica di sistema, ma alcuni messaggi potrebbero mancare
- viene cancellato in occasione di un reset al default
- non può essere visualizzato, ma rappresenta la base per l'elenco di diagnostica del progetto

► L'elenco di diagnostica del progetto

- viene creato dal [Server di diagnostica](#) [ 590]
- contiene i messaggi di diagnostica di tutti i dispositivi di un progetto come testi in chiaro
- salva min. 256 messaggi di diagnostica
- se il numero max. di messaggi di diagnostica è stato raggiunto, il messaggio di diagnostica con priorità inferiore viene cancellato
- è sempre aggiornato grazie al confronto continuo con gli elenchi di diagnostica dei dispositivi
- se il server di diagnostica perde il collegamento ad un dispositivo, tutti i messaggi di diagnostica di quel dispositivo vengono cancellati dall'elenco di diagnostica del progetto e viene aggiunto un messaggio di diagnostica corrispondente nell'elenco di diagnostica del progetto.

- l'elenco di diagnostica in PAS4000 può differire leggermente da quello di una visualizzazione (ad es. PMI con progetto PASvisu) in quanto contenente messaggi supplementari relativi ad esempio a operazioni on-line

16.1.1 Messaggi di diagnostica

Esistono i seguenti messaggi di diagnostica:

- ▶ Messaggi di sistema

Messaggi generati quando si verifica un evento nella diagnostica di sistema.

- ▶ Messaggi di processo

Messaggi generati quando si verifica un evento nella diagnostica di processo, ovvero viene soddisfatta la condizione di impostazione.

Durante il funzionamento i messaggi di diagnostica vengono inseriti in un elenco di diagnostica.

Un messaggio di diagnostica contiene una descrizione dell'evento. Ad ogni messaggio di diagnostica corrisponde una risoluzione. La risoluzione descrive come poter reagire all'evento. La risoluzione prevede max. 8 fasi da eseguire, le cosiddette "azioni".

Parti principali di un messaggio di diagnostica:

- ▶ Timestamp

Momento in cui è stato attivato il messaggio di diagnostica. Nel messaggio di diagnostica il momento viene salvato nell'ora universale (UTC). Quando viene visualizzato il messaggio di diagnostica, la timestamp viene visualizzata nel fuso orario locale del dispositivo di visualizzazione. L'ora locale viene calcolata secondo il fuso orario impostato nel dispositivo di visualizzazione rispetto all'ora mondiale.

- ▶ Identificativo diagnostica

Nella diagnostica di sistema, l'identificativo di diagnostica serve all'identificazione univoca di un messaggio di diagnostica. Nella diagnostica di processo, l'identificativo di diagnostica serve all'identificazione univoca dell'elemento di diagnostica che sta alla base di un messaggio di diagnostica.

(v. [Identificativo diagnostica](#)  585)

- ▶ Grado di gravità e priorità

Importanza del messaggio di diagnostica

(v. [Grado di gravità e priorità](#)  577)

- ▶ Ambito

Descrizione di massima di quale tipo di evento si tratta

(v. [Ambiti](#)  579)

- ▶ Descrizione (testo del messaggio)

Descrizione di ciò che è accaduto

- ▶ Informazioni sulla posizione

Indicazione della posizione in cui si è verificato l'evento (v. [Informazioni sulla posizione](#)  580).

L'informazione sulla posizione del messaggio di diagnostica è composta dalle seguenti indicazioni:

- Dispositivo
- Identificativo apparecchiatura
- Indirizzo
- Descrizione della posizione

► Elenco parametri

Comprende tutte le indicazioni di cui il supporto tecnico necessita per la valutazione di un messaggio di diagnostica, ovvero l'identificativo di diagnostica e tutti i parametri.

► Stato

Indica lo stato del messaggio di diagnostica: "attivo" o "inattivo"
(v. [Stato dei messaggi di diagnostica](#)  576)

Parti principali di un'azione

► Ambito

Descrizione di massima di quale tipo di azione si tratta
(v. [Ambiti](#)  579)

► Responsabilità

Indicazione di chi deve effettuare l'azione
(vedi [Responsabilità](#)  578)

► Descrizione (testo dell'azione)

Descrizione delle operazioni da effettuare

► Informazioni sulla posizione

Indicazione della posizione in cui deve essere eseguita l'azione (v. [Informazioni sulla posizione](#)  580).

L'informazione sulla posizione delle azioni è composta dalle seguenti indicazioni:

- Dispositivo
- Identificativo apparecchiatura
- Indirizzo
- Descrizione della posizione

16.1.1.1

Stato dei messaggi di diagnostica

Lo stato di un messaggio di diagnostica dipende dal tipo di evento che lo ha generato.

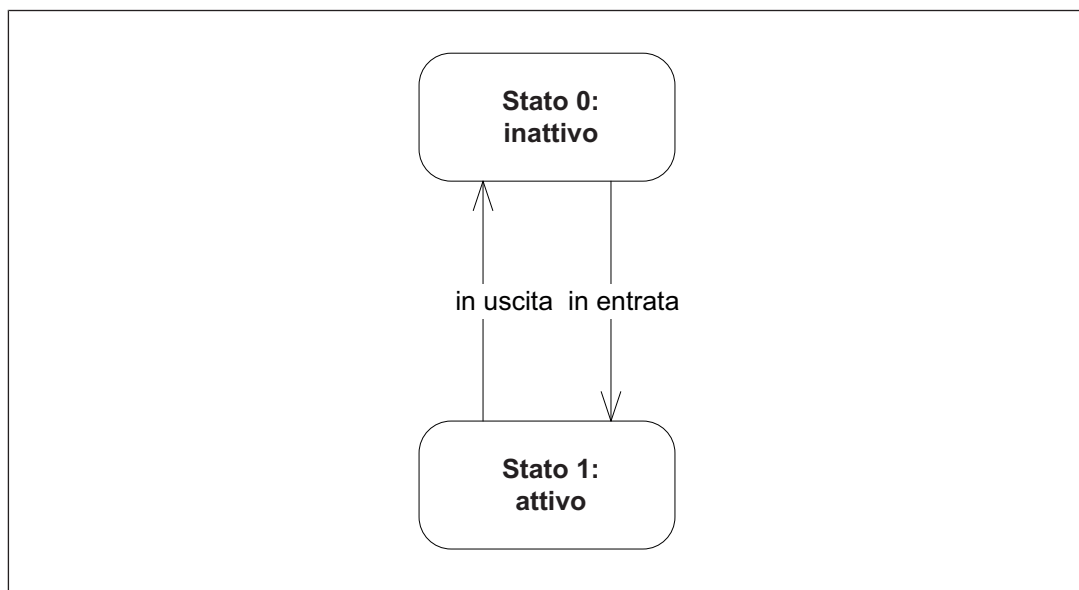


Fig.: Stato dei messaggi di diagnostica

► Diagnostica di sistema

Se si verifica un evento (ad es. cortocircuito di un ingresso), il messaggio di diagnostica diventa "attivo" (cambio di stato "in arrivo"). Se l'errore viene rimosso, il messaggio di diagnostica diventa "inattivo" (cambio di stato "in partenza").

► Diagnostica di processo

Se la condizione programmata viene soddisfatta, il messaggio di diagnostica diventa "attivo" (cambio di stato "in arrivo"). Se la condizione programma non è più soddisfatta, il messaggio di diagnostica diventa "inattivo" (cambio di stato "in partenza").

Nell'elenco di diagnostica si trovano solo messaggi di diagnostica di stato 1.

Ogni cambio di stato di un messaggio di diagnostica genera una voce di registro nel registro di diagnostica.

I cambi di stato vengono rappresentati mediante i seguenti segni:

- <+> per "arrivato"
- <-> per "partito"

16.1.1.2 Grado di gravità e priorità

I messaggi di diagnostica si differenziano a seconda della loro priorità. Essi vengono suddivisi in tre gradi di gravità:



Anomalia

Messaggio di diagnostica al quale l'utente deve reagire in modo immediato. Questo messaggio di diagnostica fornisce informazioni in merito allo stato del sistema in cui una o più funzioni si sono interrotte o sono danneggiate.



Allarme

Messaggio di diagnostica che richiede l'attenzione dell'utente. Questo messaggio di diagnostica avverte l'utente di condizioni critiche della macchina potenziali o che stanno cominciando a verificarsi.



Informazione di stato

Messaggio di diagnostica che descrive l'attuale stato del processo e/o del sistema. Questo messaggio di diagnostica è a titolo puramente informativo, non impedisce né danneggia il funzionamento.

Le priorità permettono una suddivisione ancora più dettagliata. Ogni grado di gravità ha 5 priorità. La priorità 1 è la priorità massima mentre la priorità 15 quella minima.

Grado di gravità	Priorità	Nome della priorità
Anomalia	1	
	2	
	3	Anomalia
	4	
	5	
Avviso	6	
	7	
	8	Avviso
	9	
	10	
Informazione di stato	11	
	12	
	13	Informazione di stato
	14	
	15	

L'utente può assegnare dei nomi alle priorità. I nomi delle priorità 3 "Anomalia", 8 "Avviso" e 13 "Informazione di stato" sono predefinite da Pilz, poiché vengono utilizzate nella diagnostica di sistema e nei processi di diagnostica creati da Pilz.

I nomi predefiniti possono essere modificati dall'utente, ma non cancellati.

16.1.1.3

Responsabilità

La responsabilità indica la persona o il gruppo di persone che devono eseguire l'azione descritta nella risoluzione.

Esistono le responsabilità predefinite da Pilz ed inoltre sono previste al massimo altre 15 responsabilità definibili dall'utente. Le responsabilità predefinite vengono utilizzate nella diagnostica di sistema e nei processi di diagnostica creati da Pilz. L'utente può modificare il nome delle responsabilità predefinite ma non può cancellarle.

Responsabilità predefinite:

► Operatore

L'azione comprende le operazioni per liberare, azionare o comandare un dispositivo di protezione.

Persona responsabile: ad es. operatore dell'impianto

► Elettromanutentore

L'azione si riferisce alla meccanica/al sistema elettrico/all'elettronica presenti al di fuori dei dispositivi Pilz, ad es. eliminare un cortocircuito, controllare la tensione di alimentazione, controllare i contatti di commutazione.

Persona responsabile: ad es.: manutentore

► Sostituzione del dispositivo

Il dispositivo è guasto e deve essere sostituito.

Persona responsabile: ad es.: manutentore

► Progettazione

L'azione si può eseguire soltanto con PAS4000 oppure sono necessarie conoscenze in ambito di programmazione, ad es. controllare o adattare la configurazione hardware.

Persona responsabile: ad es.: manutentore, programmatore, progettista

► Comunicazione

L'azione può essere eseguita se si dispone delle necessarie conoscenze tecniche per SafetyNET p/collegamenti IP/fieldbus, ad es. controllare il carico del bus, controllare la lunghezza dei cavi.

Persona responsabile: ad es. manutentore, tecnico specialista di bus

► ---

Indicazione della responsabilità non possibile o non necessaria.

16.1.1.4

Ambiti

L'ambito indica in linea di massima di quale tipo di evento/azione si tratta. L'ambito viene indicato per i messaggi di diagnostica e per le azioni contenute nelle risoluzioni.

Esistono campi predefiniti da Pilz e sono previsti al massimo altri 15 campi definibili dall'utente. Gli ambiti predefiniti vengono utilizzati nella diagnostica di sistema e nei processi di diagnostica creati da Pilz. L'utente può modificare il nome degli ambiti predefiniti ma non può cancellarli.

Ambiti predefiniti:

► Hardware

Sono interessati la meccanica, l'impianto elettrico, l'elettronica o il sistema operativo.

Esempi: guasto del dispositivo, errore di periferia (ad es. cablaggio, attuatore/sensore o alimentazione difettosi), errore del bus (ad es. errore in SafetyNET p o in Ethernet)

► Progettazione

Interessa il programma applicativo e la configurazione hardware.

Esempi: divisione per zero nel programma applicativo

► Utilizzo

Sono interessati il processo o il comando.

Esempi: errore nel procedimento (cilindro non raggiunge il finecorsa), attivazione del dispositivo di protezione (ad es. interruzione d'emergenza azionata)

► Impianto

Interessa l'hardware o la progettazione.

► ---

Indicazione del campo impossibile o non necessaria.

16.1.1.5 Informazioni sulla posizione

Vengono fornite informazioni sulla posizione per i messaggi di diagnostica e per le singole azioni di risoluzione. Nel messaggio di diagnostica è indicata la posizione in cui si è verificato l'evento. Nell'azione è indicata la posizione in cui deve essere eseguita l'azione.

Le informazioni sulla posizione sono composte dalle seguenti indicazioni:

- ▶ Dispositivo
Elemento interessato
- ▶ Identificativo apparecchiatura
L'identificativo apparecchiatura serve per identificare un dispositivo hardware in un progetto e deve essere univoco.
- ▶ Indirizzo
L'indirizzo viene creato automaticamente.
- ▶ Descrizione della posizione
Informazione supplementare relativa ad una posizione, ad es. indicazione del quadro elettrico in cui si trova il dispositivo.

Il contenuto delle indicazioni dipende dalla posizione. Sono possibili le seguenti posizioni:

- ▶ Modulo/dispositivo
- ▶ Morsetto
- ▶ Sensore/attuatore
- ▶ Istanza modulo
- ▶ Posizione nel programma applicativo
- ▶ Altre posizioni

Qui di seguito vengono descritte le singole posizioni e le relative informazioni.



INFO

Se nell'elenco di diagnostica al posto delle informazioni sulla posizione viene visualizzato "<??>", significa che il progetto attuale non è stato trasferito su tutti i dispositivi oppure che non sono state eseguite tutte le mappature I/O (v. [Server di diagnostica](#) [📖 590]).

Modulo/dispositivo

Viene utilizzato solo in messaggi e voci di registro della diagnostica di sistema.

- ▶ Dispositivo
Testo inserito dall'utente per il modulo/dispositivo come informazione sulla posizione come "testo per dispositivo"; l'impostazione predefinita è il tipo di prodotto del modulo/dispositivo (ad es. "PSSu E F 4DI").
In rari casi può succedere che con i sistemi PSSu non sia possibile indicare quale modulo ha causato un messaggio di diagnostica. In questo caso, come "Dispositivo" viene visualizzato il testo "Modulo anonimo".
- ▶ Identificativo apparecchiatura
IA del modulo/dispositivo (ad es. "-4A1") inserito dall'utente
- ▶ Indirizzo

Indirizzo generato automaticamente per il modulo/dispositivo

► Descrizione della posizione

Informazione supplementare sul modulo/dispositivo, che viene inserita dall'utente

Morsetto

Nella diagnostica di sistema o di processo, se la variabile PI di base è assegnata ad un dato I/O del bus interno:

► Dispositivo

Informazione sulla posizione "Dispositivo" del modulo/dispositivo su cui si trova il morsetto (v. "Dispositivo" in "Modulo/dispositivo")

► Identificativo apparecchiatura

IA del modulo/dispositivo su cui si trova il morsetto, completa l'indicazione del morsetto (ad es. "-4A1:12", dove "12" indica il morsetto)

► Indirizzo

Indirizzo generato automaticamente per il morsetto

► Descrizione della posizione

Informazione supplementare sul modulo/dispositivo inserita dall'utente; per il morsetto stesso non è possibile fornire una descrizione della posizione

Nella diagnostica di processo, se la variabile PI di base è assegnata ad un dato I/O esterno:

► Dispositivo

Informazione sulla posizione "Dispositivo" del modulo/dispositivo dotato del dato I/O esterno (v. "Dispositivo" in "Modulo/dispositivo")

► Identificativo apparecchiatura

IA del modulo/dispositivo dotato del dato I/O esterno (v. "IA" in "Modulo/dispositivo")

► Indirizzo

Indirizzo generato automaticamente per il dato I/O esterno

► Descrizione della posizione

Descrizione della posizione del modulo/dispositivo dotato del dato I/O esterno (v. "Descrizione della posizione" in "Modulo/dispositivo")

Nella diagnostica di processo, se la variabile PI di base è assegnata ad un'altra variabile PI:

► Dispositivo

Informazione sulla posizione "Dispositivo" del modulo/dispositivo su cui si trova la risorsa della variabile PI assegnata (v. "Dispositivo" in "Modulo/dispositivo")

► Identificativo apparecchiatura

Identificativo apparecchiatura del modulo/dispositivo su cui si trova la risorsa della variabile PI assegnata (v. "IA" in "Modulo/dispositivo")

► Indirizzo

Indirizzo generato automaticamente per la variabile PI assegnata

► Descrizione della posizione

Descrizione della posizione del modulo/dispositivo su cui si trova la risorsa della variabile PI assegnata (v. "Descrizione della posizione" in "Modulo/dispositivo")

Sensore/attuatore

Nella diagnostica di sistema o di processo, se la variabile PI di base è assegnata ad un dato I/O del bus interno:

- ▶ **Dispositivo**
Testo inserito dall'utente per il sensore/attuatore come informazione sulla posizione "testo per dispositivo"
- ▶ **Identificativo apparecchiatura**
IA del sensore/attuatore, inserito dall'utente
- ▶ **Indirizzo**
Indirizzo generato automaticamente per il morsetto a cui è collegato il sensore/attuatore
- ▶ **Descrizione della posizione**
Informazione supplementare sul sensore/attuatore, inserita dall'utente

Nella diagnostica di processo, se la variabile PI di base è assegnata ad un dato I/O esterno:

- ▶ **Dispositivo**
Informazione sulla posizione "Dispositivo" del modulo/dispositivo dotato del dato I/O esterno (v. "Dispositivo" in "Modulo/dispositivo")
- ▶ **Identificativo apparecchiatura**
IA del modulo/dispositivo dotato del dato I/O esterno (v. "IA" in "Modulo/dispositivo")
- ▶ **Indirizzo**
Indirizzo generato automaticamente per il dato I/O esterno
- ▶ **Descrizione della posizione**
Descrizione della posizione del modulo/dispositivo dotato del dato I/O esterno (v. "Descrizione della posizione" in "Modulo/dispositivo")

Nella diagnostica di processo, se la variabile PI di base è assegnata ad un'altra variabile PI:

- ▶ **Dispositivo**
Informazione sulla posizione "Dispositivo" del modulo/dispositivo su cui si trova la risorsa della variabile PI assegnata (v. "Dispositivo" in "Modulo/dispositivo")
- ▶ **Identificativo apparecchiatura**
Identificativo apparecchiatura del modulo/dispositivo su cui si trova la risorsa della variabile PI assegnata (v. "IA" in "Modulo/dispositivo")
- ▶ **Indirizzo**
Indirizzo generato automaticamente per la variabile PI assegnata
- ▶ **Descrizione della posizione**
Descrizione della posizione del modulo/dispositivo su cui si trova la risorsa della variabile PI assegnata (v. "Descrizione della posizione" in "Modulo/dispositivo")

Istanza modulo

Viene utilizzato solo in messaggi e voci di registro della diagnostica di processo.

- ▶ **Dispositivo**
Nome del tipo del modulo Multi/POU
- ▶ **Identificativo apparecchiatura**

non utilizzato

► Indirizzo

FQN (nome completo nel campo nome di PSS 4000) del modulo Multi/POU

► Descrizione della posizione

non utilizzato

Posizione nel programma applicativo

Viene utilizzato solo in messaggi e voci di registro della diagnostica di sistema.

► Dispositivo

Nome del tipo del modulo Multi/POU

► Identificativo apparecchiatura

non utilizzato

► Indirizzo

FQN (nome completo nel campo nome di PSS 4000) del modulo Multi/POU, con aggiunta dell'indicazione della posizione

Indicazione della posizione del modulo Multi: coordinate X e Y nell'editor Multi; X è il numero della colonna e Y è il numero della riga. I numeri di righe e colonne possono essere visualizzati nell'editor Multi.

Indicazione della posizione di POU IL e POU STL: Numero riga

Indicazione della posizione della POU LD: Numero di rete

Se un modulo Multi/POU è sigillato, l'FQN (nome completo nel campo nome di PSS 4000) termina con l'indicazione dell'ultimo modulo Multi/POU non sigillato prima del modulo Multi/POU interessato. La posizione denomina il punto in cui il modulo Multi/POU sigillato viene richiamato.

► Descrizione della posizione

non utilizzato

Altre posizioni

Se le informazioni sulla posizione sopra descritte non fossero appropriate, è possibile anche definirne altre liberamente.

► Dispositivo

Diagnostica di processo: a scelta; viene definita nel tipo o nell'istanza dell'elemento di diagnostica

Diagnostica di sistema: denomina la posizione (ad es. "Configurazione hardware" o "Programma applicativo")

► Identificativo apparecchiatura

Diagnostica di processo: a scelta; viene definita nel tipo o nell'istanza dell'elemento di diagnostica

Diagnostica di sistema: non utilizzato

► Indirizzo

non utilizzato

► Descrizione della posizione

Diagnostica di processo: a scelta; viene definita nel tipo o nell'istanza dell'elemento di diagnostica

Diagnostica di sistema: non utilizzato

16.1.1.6 Identificativo diagnostica

Nella diagnostica di sistema, l'identificativo di diagnostica serve all'identificazione univoca di un messaggio di diagnostica. Nella diagnostica di processo, l'identificativo di diagnostica serve all'identificazione univoca dell'elemento di diagnostica che sta alla base di un messaggio di diagnostica. Nella diagnostica di processo, l'univocità è limitata al progetto.

L'identificativo di diagnostica si compone di tre parti:

<Tipo> - <Classe> - <Numero>

► **Tipo**

Il tipo di diagnostica è definito mediante una lettera

S: diagnostica di Sistema

P: diagnostica di Processo, creata da Pilz

C: diagnostica di Processo, creata dall'utente

► **Classe**

Un numero decimale di max. 4 cifre indica la classe. Il significato della classe dipende dal tipo di diagnostica.

– Diagnostica di sistema

La classe include il tipo di errore, ad es. errore del dispositivo, programma applicativo

Classi nella diagnostica di sistema:

100 ... 110 Errori del dispositivo

120 Errore dovuto a un progetto del dispositivo

121 Errore dovuto ai dati relativi alla denominazione

122 Errore dovuto a un comando di avvio

123 Errore dovuto all'aggiornamento del firmware

200 ... 220 Errori nella configurazione/configurazione hardware

300 Errore nella parte di sistema della risorsa FS o ST

303 Manca licenza

310 Errore nella parte di sistema della risorsa VISU

400 Errore nella periferia

410 Alimentazione errata

600 ... 602 Errori nella parte di sistema della risorsa RTFN SafetyNET p FS o ST

700 ... 710 Errori nella parte di sistema della risorsa FS o ST del bus interno

801 Errore interno in PAS4000

908 Errore Ethernet

910, 911 Errore nella parte di sistema collegamenti IP

912, 913 Errore nella parte di sistema PROFIBUS-DP slave

914, 915 Errore nella parte di sistema EtherNet/IP adapter

916, 917 Errore nella parte di sistema PROFIsafe

918, 919 Errore nella PROFINET IO DEVICE

9000 Voci relative al funzionamento nel registro di diagnostica

9001 Voci relative all'autotest nel registro di diagnostica

9900 Voci relative al debugging nel registro di diagnostica

- Diagnostica di Processo, creata da Pilz

La classe indica a quale modulo Pilz appartiene il messaggio di diagnostica. La classe si riferisce al tipo di modulo, non all'istanza.

- Diagnostica di Processo, creata dall'utente

L'utente può decidere liberamente il significato della classe. Si consiglia di utilizzare la classe ai sensi della diagnostica di processo di Pilz.

► Numero

Numero univoco di un messaggio di diagnostica/di un elemento di diagnostica in una classe. Si tratta di un numero decimale a 4 cifre.

16.2 Registro di diagnostica

Nel registro di diagnostica si stabilisce quando un messaggio di diagnostica è partito o arrivato. Il registro di diagnostica contiene anche informazioni relative al cambio di stato operativo, ad es. se un dispositivo è stato riavviato, e informazioni per il supporto tecnico di Pilz.

Ogni dispositivo dispone di un proprio registro di diagnostica. Le [Voci di registro](#)  [588](#) di tutti i dispositivi di un progetto vengono riunite nel registro di diagnostica.

► Il registro di diagnostica del dispositivo

- viene creato dal firmware di un dispositivo
- contiene le voci di registro di un dispositivo (solo dati primari, nessun testo)
- salva min. 256 voci di registro;
una parte è riservata al salvataggio delle voci di sistema, processo e autotest, e l'altra a voci relative al funzionamento (v. [Voci di registro](#)  [588](#))
- quando viene raggiunto il numero massimo di voci di registro, quella meno recente viene cancellata;
ciò avviene nella sezione della memoria per le voci di sistema, processo e autotest, e nella sezione della memoria per le voci relative al funzionamento
- non può essere visualizzato, ma fa da base per il registro di diagnostica del progetto

► Il registro di diagnostica del progetto

- viene creato dal [Server di diagnostica](#)  [590](#)
- contiene le voci di registro di tutti i dispositivi di un progetto come testi in chiaro
- salva min. 4096 voci di registro;
una parte è riservata al salvataggio delle voci di sistema, processo e autotest, e l'altra a voci relative al funzionamento (v. [Voci di registro](#)  [588](#))
- quando viene raggiunto il numero massimo di voci di registro, quella meno recente viene cancellata;
ciò avviene nella sezione della memoria per le voci di sistema, processo e autotest, e nella sezione della memoria per le voci relative al funzionamento (per questo motivo, in un registro di diagnostica del progetto possono essere presenti voci relative al funzionamento molto vecchie e al tempo stesso nuove voci di sistema, processo e autotest o anche il contrario.)
- è sempre aggiornato grazie al confronto continuo con i registri di diagnostica dei dispositivi
- se il server di diagnostica perde il collegamento ad un dispositivo, tutti i messaggi di diagnostica di quel dispositivo restano nel registro di diagnostica del progetto. Viene inoltre registrata una voce di registro che indica la perdita del collegamento.
- il registro di diagnostica in PAS4000 può differire leggermente da quello di una visualizzazione (ad es. PMI con progetto PASvisu) in quanto contenente voci supplementari relative ad esempio a operazioni on-line

16.2.1 Voci di registro

Esistono le seguenti voci di registro:

- Voci di sistema

Informazioni relative al cambio di stato di messaggi di sistema, ad es. quando un messaggio di sistema è arrivato o è partito. Le voci di sistema sono parte della diagnostica di sistema.

- Voci di registro

Informazioni relative al cambio di stato di messaggi di registro, ad es. quando un messaggio di registro è arrivato o è partito. Le voci di registro sono parte della diagnostica di processo.

- Voci relative al funzionamento

Informazioni relative al cambio di stato operativo (ad es. quando un dispositivo viene riavviato) oppure altre modifiche rilevanti per il funzionamento (ad es. esecuzione del download di un progetto). Le voci relative al funzionamento sono parte della diagnostica di sistema.

- Voci di autotest

Informazioni relative a quando, durante l'autotest in stato operativo "Avvio del sistema base", si è verificato un errore che non ha permesso di riavviare il dispositivo.

- Voci di debugging

Informazioni per il supporto tecnico Pilz. Le voci di debugging sono parte della diagnostica di sistema e sono visibili solo in seguito ad abilitazione da parte del supporto tecnico.

Durante il funzionamento le voci di registro vengono inserite in un registro di diagnostica.

Per le voci di sistema e di processo, la voce di registro corrisponde al messaggio di diagnostica, ma alcune informazioni (ad es. la risoluzione) vengono omesse. La timestamp ha un altro significato, e al posto dello stato viene visualizzato il cambio di stato.

Parti fondamentali di una voce di registro (nel conteggio non sono contemplate le voci relative al funzionamento e le voci di debugging):

- Timestamp

Momento in cui si è verificato il cambio di stato del messaggio di diagnostica (v. [Stato dei messaggi di diagnostica](#)  576]). Nella voce di registro il momento viene salvato nell'ora universale (UTC). Quando viene visualizzata la voce di registro, la timestamp viene visualizzata nel fuso orario locale del dispositivo di visualizzazione. L'ora locale viene calcolata secondo il fuso orario impostato nel dispositivo di visualizzazione rispetto all'ora mondiale.

- Cambio di stato

Icona del cambio di stato (v. [Stato dei messaggi di diagnostica](#)  576])

<+> per "arrivato"

<-> per "partito"

oppure

<#> per voci relative al funzionamento, voci di autotest e di debugging

- Identificativo diagnostica

Identificativo del messaggio di diagnostica (v. [Identificativo diagnostica](#)  585])

- Grado di gravità e priorità

Importanza del messaggio di diagnostica (v. [Grado di gravità e priorità](#) [ 577])

► Ambito

Descrizione di massima di quale tipo di evento si tratta (v. [Ambiti](#) [ 579])

► Descrizione

Descrizione di ciò che è accaduto

► Informazione sulla posizione

Indicazione della posizione in cui si è verificato l'evento (v. [Informazioni sulla posizione](#) [ 580]).

L'informazione sulla posizione nel registro di diagnostica è composta dalle seguenti indicazioni:

- Dispositivo
- Identificativo apparecchiatura
- Indirizzo
- Descrizione della posizione

16.3 Server di diagnostica

Per visualizzare i dati di diagnostica di un progetto è necessario un server di diagnostica. Il server di diagnostica inoltra l'elenco e il registro di diagnostica del progetto ai client di diagnostica (ad es. server OPC PSS 4000). I client di diagnostica rendono disponibili le informazioni per la visualizzazione (ad es. con PMI con progetto PASvisu).

Il server di diagnostica raccoglie i dati primari degli elenchi e dei registri di diagnostica dei dispositivi del progetto e genera l'elenco e il registro di diagnostica del progetto in formato testo. Ciò significa che il server di diagnostica sostituisce negli elenchi e nei registri di diagnostica i riferimenti presenti nei messaggi di testo e nelle informazioni sulla posizione con testi leggibili.

Il server di diagnostica necessita sempre dei dati di progetto più aggiornati: programma applicativo, configurazione hardware, assegnazione risorse e mappatura I/O.

Se il server di diagnostica non dispone dei dati di progetto aggiornati, non è possibile sostituire correttamente i riferimenti a messaggi di testo e informazioni sulla posizione. Questi verranno quindi sostituiti con messaggi di testo/informazioni sulla posizione errati oppure con "<???" nel caso non sia presente alcun testo. Ciò può succedere anche quando il server di diagnostica dispone dei dati di progetto aggiornati ma un dispositivo nel progetto utilizza ancora una vecchia versione del progetto stesso.

► Visualizzazione su display

Per visualizzare l'elenco e il registro di diagnostica del progetto su un display (ad es. PMI con progetto PASvisu), nel progetto è richiesto un server OPC (server OPC UA PSS 4000).

Il dispositivo PSS 4000 su cui è installato il server OPC rende automaticamente disponibile anche la parte di sistema Server di diagnostica. Ogni server OPC possiede un proprio server di diagnostica.

Per la diagnostica di sistema e di processo vengono visualizzati i testi a disposizione al momento della compilazione del progetto in PAS4000 e trasferiti durante il download del progetto.

► Visualizzazione in PAS4000

PAS4000 possiede un proprio server di diagnostica.

Per la diagnostica di sistema vengono visualizzati i testi di diagnostica forniti con PAS4000. Per la diagnostica di processo, vengono visualizzati i testi di diagnostica a disposizione al momento della compilazione del progetto.



INFO

L'elenco di diagnostica e il registro di diagnostica vengono visualizzati correttamente quando il progetto attuale è stato trasferito sul server di diagnostica e su tutti i dispositivi del progetto.

Se il computer su cui è installato il server OPC funge da server di diagnostica, è necessario trasferire il progetto attuale anche su questo computer (avviene automaticamente durante il download diretto del progetto se il server OPC è collegato a SafetyNET p in fase di download).

Si consiglia inoltre di verificare che la versione del firmware di PSS 4000 sul nuovo dispositivo con il server di diagnostica coincida con la versione più recente nel progetto o sia superiore.

Se la visualizzazione avviene in PAS4000, è necessario attivare il progetto attuale in PAS4000. Utilizzare sempre la versione più recente di PAS4000.

Dopo un funzionamento prolungato è possibile che nel registro di diagnostica del progetto sul server di diagnostica siano memorizzate ancora voci di registro non più presenti sui dispositivi del progetto stesso. In caso di warm reset del dispositivo con il server di diagnostica e/o il riavvio di PAS4000, queste voci di registro obsolete vengono cancellate.

17 Namespace PSS 4000

Il server OPC PSS 4000 raccoglie i dati di progetto generali e i dati di progetto legati al dispositivo di un progetto PSS 4000 e li rappresenta nel namespace PSS 4000. Il namespace PSS 4000 è un'area di memoria speciale con una struttura predefinita. Un client OPC può accedere ai dati presenti nel namespace PSS 4000 tramite la struttura predefinita.

Il namespace per lo più può essere consultato con il browser di un client OPC.

Nel namespace PSS 4000 il server OPC PSS 4000 ha a disposizione i dati di progetto generali e quelli specifici del dispositivo che sono stati trasferiti con il progetto dispositivo in occasione dell'ultimo download di un progetto PSS 4000.

Accesso alle variabili nel namespace PSS 4000

Un client OPC può accedere alle variabili locali (VAR) e alle variabili globali delle risorse (VAR_GLOBAL) nel programma applicativo del progetto PSS 4000. Il tipo di accesso consentito (in scrittura o in lettura) non dipende dal tipo dati della variabile, bensì dalla risorsa su cui si trova la variabile:

Variabili	Diritto d'accesso
Variabili PI su risorse FS	Lettura
Tutte le variabili sulle risorse FS, senza variabili PI	
Variabili PI su risorse ST	
Tutte le variabili sulle risorse ST, senza variabili PI	Lettura e scrittura

Rappresentazione della struttura del namespace PSS 4000

Qui di seguito, il namespace PSS 4000 è rappresentato con una struttura ad albero. L'albero si ramifica in diversi livelli con relativi sottolivelli. I punti di ramificazione vengono chiamati "nodi" e hanno una denominazione. I nodi servono a strutturare i dati (= gli elementi). Gli elementi si trovano unicamente nel livello più basso. Il nome completo per l'identificazione univoca di un elemento nel namespace viene definito Fully Qualified Name (FQN). L'FQN è composto dai nomi gerarchici dei nodi (indicazione del percorso) e dal nome dell'elemento. A seconda del browser di un client OPC, la forma della rappresentazione può variare. La struttura resta comunque la stessa.

A causa della complessità, qui di seguito è possibile rappresentare solo i singoli campi attinenti. Per non perdere la visione di insieme, all'inizio di ogni campo viene indicato il percorso completo mediante cui è possibile arrivare fino ai nodi del settore stesso. Per l'indicazione del percorso, come segno di separazione tra i nodi viene utilizzato un punto.

Il percorso per l'ambito "State", ad esempio, viene indicato come segue:

pss4000.net.myDevice1.Device.State.

L'FQN dell'elemento "Diag" nell'ambito "State" è:

pss4000.net.myDevice1.Device.State.Diag

Legenda simboli

Nelle rappresentazioni e nelle tabelle i caratteri jolly sono indicati tra parentesi uncinate e vengono sostituiti con i relativi nomi effettivi. Ad es. <device> diventa myDevice1.

Strutturazione del campo principale nel namespace PSS 4000

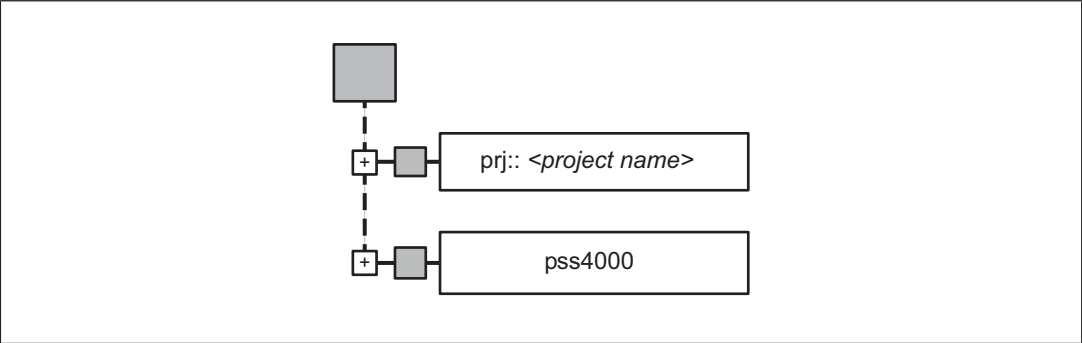


Fig.: Nomi dei nodi nel campo principale

Nome dei nodi	Significato
prj::<project name>	Settore dei dati generali del progetto con il nome del progetto, configurato in PAS4000. ad es.: "myProject"
pss4000	Campo dei dati di progetto relativi ai dispositivi

17.1 Dati generali del progetto

Struttura del campo

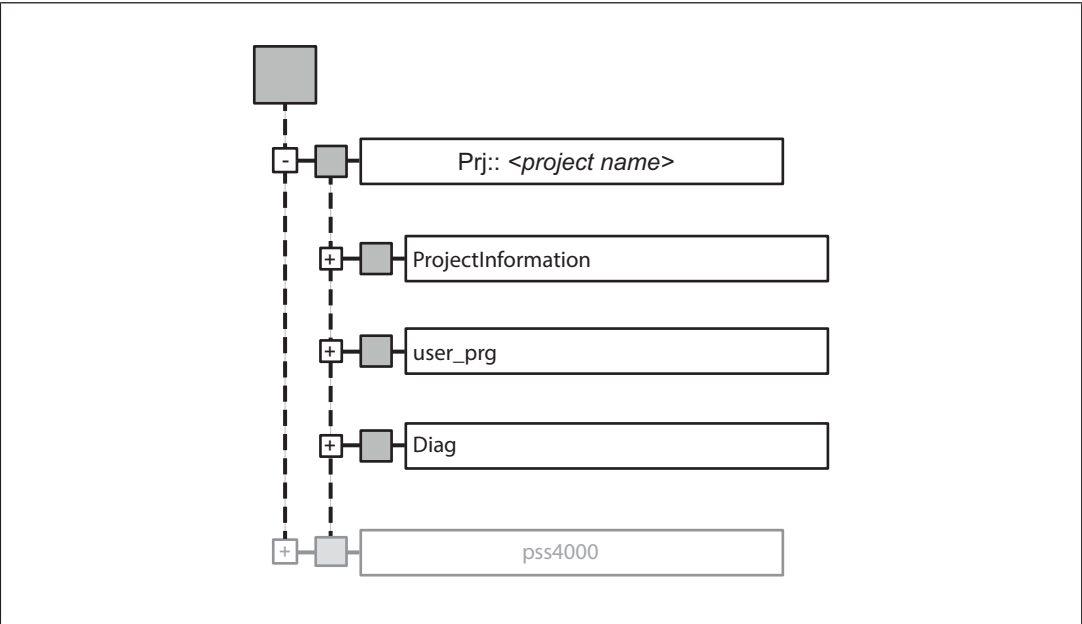


Fig.: Struttura di "Dati generali del progetto"

Nome dei nodi (Indicazione del percorso)		Significato
prj::<project name>.	ProjectInformation	Campo con le informazioni relative al progetto
	(prj::<project name>.ProjectInformation.)	
	user_prg	Campo con le informazioni relative al programma (ad es. variabili di POU, variabili di moduli componenti, variabili globali delle risorse)
	(prj::<project name>.user_prg.)	
	Diag	Campo con i messaggi dell'elenco di diagnostica e le voci del registro di diagnostica
	(prj::<project name>.Diag.)	

17.1.1 Informazioni sul progetto

Indicazione del percorso: prj::<project name>.ProjectInformation.

Numero del nodo	Nome del nodo	Significato
1	ChecksumFSProject	Checksum "Progetto FS" Tipo di dati: UInt32
	(prj::<project name>.ProjectInformation.ChecksumFSProject)	
2	ChecksumFSProjectAppParams	Checksum "Parametri applicazione di progetto FS" Tipo di dati: UInt32
	(prj::<project name>.ProjectInformation.ChecksumFSProjectAppParams)	
3	ChecksumFSProjectWithoutAppParams	Checksum "Progetto FS senza parametri applicazione" Tipo di dati: UInt32
	(prj::<project name>.ProjectInformation.ChecksumFSProjectWithoutAppParams)	



INFO

I checksum "Progetto FS", "Parametri applicazione del progetto FS" e "Progetto FS senza parametri applicazione" sono rappresentati in PAS4000 e PASvisu Server come valore esadecimale. Per poter visualizzare correttamente un checksum nella visualizzazione di terzi selezionare: "Rappresentazione esadecimale" per il valore UInt32.

17.1.2 user_prg

Indicazione del percorso: prj::<project name>.user_prg.

Numero del nodo	Nome dei nodi (Indicazione del percorso)	Significato	
1	var_global	Campo per le variabili globali delle risorse del progetto Il campo contiene tutte le variabili globali delle risorse aggiunte dall'utente.	
		Diritti di accesso alle variabili globali delle risorse nel server OPC:	
		Variabili PI su risorse FS	Lettura
		Tutte le variabili sulle risorse FS, senza variabili PI	
		Variabili PI su risorse ST	
		Tutte le variabili sulle risorse ST, senza variabili PI	Lettura e scrittura
	(prj::<project name>.user_prog.var_global.)		
1.1	<var global name>	Nome di una variabile globale delle risorse	
	prj::<project name>.user_prog.var_global.<var global name>		

Numero del nodo	Nome dei nodi (Indicazione del percorso)	Significato	
2	app	Percorso delle variabili del progetto Il campo contiene il percorso del progetto con le variabili di tipo VAR e le variabili PI create dall'utente. Attenzione: le variabili di tipo VAR_IN_OUT, VAR_EXTERNAL e VAR_TEMP non vengono visualizzate nel server OPC.	
		Diritti di accesso alle variabili nel server OPC:	
		Variabili PI su risorse FS	Lettura
		Tutte le variabili sulle risorse FS, senza variabili PI	
		Variabili PI su risorse ST	
		Tutte le variabili sulle risorse ST, senza variabili PI	Lettura e scrittura
FQN di una variabile elemento singolo: prj::<project name>.user_prog.app.<percorso delle variabili>.<nome delle variabili>			
FQN di una variabile elemento Multi: ▶ FQN di una variabile del tipo STRUCT: prj::<project name>.user_prog.app.<percorso delle variabili>.<nome delle variabili>.<nome dell'elemento struttura> ▶ FQN di una variabile del tipo ARRAY per configurazione di accesso "ARRAY completo": prj::<project name>.user_prog.app.<percorso dell'array>.<nome dell'array> ▶ FQN di una variabile del tipo ARRAY per configurazione di accesso "Basato su indice": prj::<project name>.user_prog.app.<percorso dell'array>.<nome dell'array>.<indice dell'elemento campo>			
Attenzione: la configurazione di accesso "ARRAY completo" o "Basato su indice" ha luogo in fase di configurazione del server OPC in PAS4000.			

17.1.3 Diag

Indicazione del percorso: prj::<project name>.Diag.

Elenco di diagnostica:

Numero del nodo	Nome dei nodi (Indicazione del percorso)	Significato
1	List	Campo con i messaggi dell'elenco di diagnostica
	prj::<project name>.Diag.List.)	
1.1	Number	Numero di messaggi di un livello di gravità
	(prj::<project name>.Diag.List.Number.)	
1.1.1	Error	Numero di messaggi di livello di gravità "Anomalia" Tipo di dati: UInt32
1.1.2	Allarme	Numero di messaggi di livello di gravità "Allarme" Tipo di dati: UInt32
1.1.3	Informazione	Numero di messaggi di livello di gravità "Informazioni di stato" Tipo di dati: UInt32
1.2	Line	Righe dell'elenco di diagnostica
	(prj::<project name>.Diag.List.Line.)	
1.2.1	<LineNumber>	Indicazione del numero di righe Campo valori: 1 ... 100
	(prj::<project name>.Diag.List.Line.<line number>.)	
1.2.1.1	PriorityNo	Numero della priorità Tipo di dati: Byte
1.2.1.2	Priority	Nome della priorità Tipo di dati: String
1.2.1.3	Description	Testo del messaggio Tipo di dati: String
1.2.1.4	ScopeNo	Numero del campo Tipo di dati: Byte
1.2.1.5	Scope	Nome del campo Tipo di dati: String
1.2.1.6	Timestamp	Ora del sistema Tipo di dati: DateTime
1.2.1.7	Did	Caratteristiche diagnostica Tipo di dati: String

Numero del nodo	Nome dei nodi (Indicazione del percorso)	Significato	
1.2.1.8	StateNo	Numero di stato del messaggio di diagnostica	
		Numero stato	Significato
		1	Il messaggio è attivo
		Tipo di dati: Byte	
1.2.1.9	 State	Stato del messaggio di diagnostica: Tipo di dati: String	
1.2.1.10	ParameterList	Elenco parametri Tipo di dati: String	
1.2.1.11	Location	Informazione sulla posizione	
	(prj::<project name>.Diag.List.Line.<line number>.Location.)		
1.2.1.11.1	Address	Indirizzo Tipo di dati: String	
1.2.1.11.2	EquipmentId	IdDisp Tipo di dati: String	
1.2.1.11.3	Device	Dispositivo Tipo di dati: String	
1.2.1.11.4	Description	Descrizione della posizione Tipo di dati: String	
1.2.1.12	Action	Azioni per la risoluzione dei problemi	
	(prj::<project name>.Diag.List.Line.<line number>.Action.)		
1.2.1.12.1	<action number>	Numero della risoluzione Campo valori: 1 ... 8	
	(prj::<project name>.Diag.List.Line.<line number>.Action.<action number>.)		
1.2.1.12.1.1	Description	Testo azione Tipo di dati: String	
1.2.1.12.1.2	ScopeNo	Numero del campo Tipo di dati: Byte	
1.2.1.12.1.3	Scope	Nome del campo Tipo di dati: String	
1.2.1.12.1.4	ResponsibilityNo	Numero della responsabilità Tipo di dati: Byte	
1.2.1.12.1.5	Responsibility	Nome della responsabilità Tipo di dati: String	

Numero del nodo	Nome dei nodi (Indicazione del percorso)	Significato
1.2.1.12.1.6	Location (prj::<project name>.Diag.List.Line.<line number>.Action.<action number>.Location.)	Informazione sulla posizione
1.2.1.12.1.6.1	Address	Indirizzo Tipo di dati: String
1.2.1.12.1.6.2	EquipmentId	IdDisp Tipo di dati: String
1.2.1.12.1.6.3	Device	Dispositivo Tipo di dati: String
1.2.1.12.1.6.4	Description	Descrizione della posizione Tipo di dati: String

Registro di diagnostica:

Numero del nodo	Nome dei nodi (Indicazione del percorso)	Significato
2	Log (prj::<project name>.Diag.Log.)	Campo con le voci nel registro di diagnostica
2.1	Number	Numero delle voci di registro Tipo di dati: UInt32
2.2	Line (prj::<project name>.Diag.Log.Line.)	Righe del registro di diagnostica
2.2.1	<line number> (prj::<project name>.Diag.Log.Line.<line number>.)	Indicazione del numero di righe Campo valori 1 ... "Number" (v. 2.1; max. 4096)
2.2.1.1	PriorityNo	Numero della priorità Tipo di dati: Byte
2.2.1.2	Priority	Nome della priorità Tipo di dati: String
2.2.1.3	Description	Testo del messaggio Tipo di dati: String
2.2.1.4	ScopeNo	Numero del campo Tipo di dati: Byte
2.2.1.5	Scope	Nome del campo Tipo di dati: String
2.2.1.6	Timestamp	Ora del sistema Tipo di dati: DateTime

Numero del nodo	Nome dei nodi (Indicazione del percorso)	Significato	
2.2.1.7	Did	Caratteristiche diagnostica Tipo di dati: String	
2.2.1.8	StateChangeNo	Numero di stato per il cambio di stato	
		Numero stato	Significato
		0	Messaggio inviato
		1	Messaggio ricevuto
		101	Aggiunta voce di registro (per voci relative al funzionamento, voci di autotest e di debugging)
		Tipo di dati: Byte	
2.2.1.9	StateChange	Cambio di stato	
		Indicazione	Significato
		cleared	Messaggio inviato
		arrived	Messaggio ricevuto
		logged	Aggiunta voce di registro (per voci relative al funzionamento, voci di autotest e di debugging)
		Tipo di dati: String	
2.2.1.10	ParameterList	Elenco parametri Tipo di dati: String	
2.2.1.11	Location	Informazione sulla posizione	
	(prj::<project name>.Diag.Log.Line.<line number>.Location.)		
2.2.1.11.1	Address	Indirizzo Tipo di dati: String	
2.2.1.11.2	EquipmentId	IdDisp Tipo di dati: String	
2.2.1.11.3	Device	Dispositivo Tipo di dati: String	
2.2.1.11.4	Description	Descrizione della posizione Tipo di dati: String	

17.2 Dati del progetto correlati al dispositivo

Struttura del campo

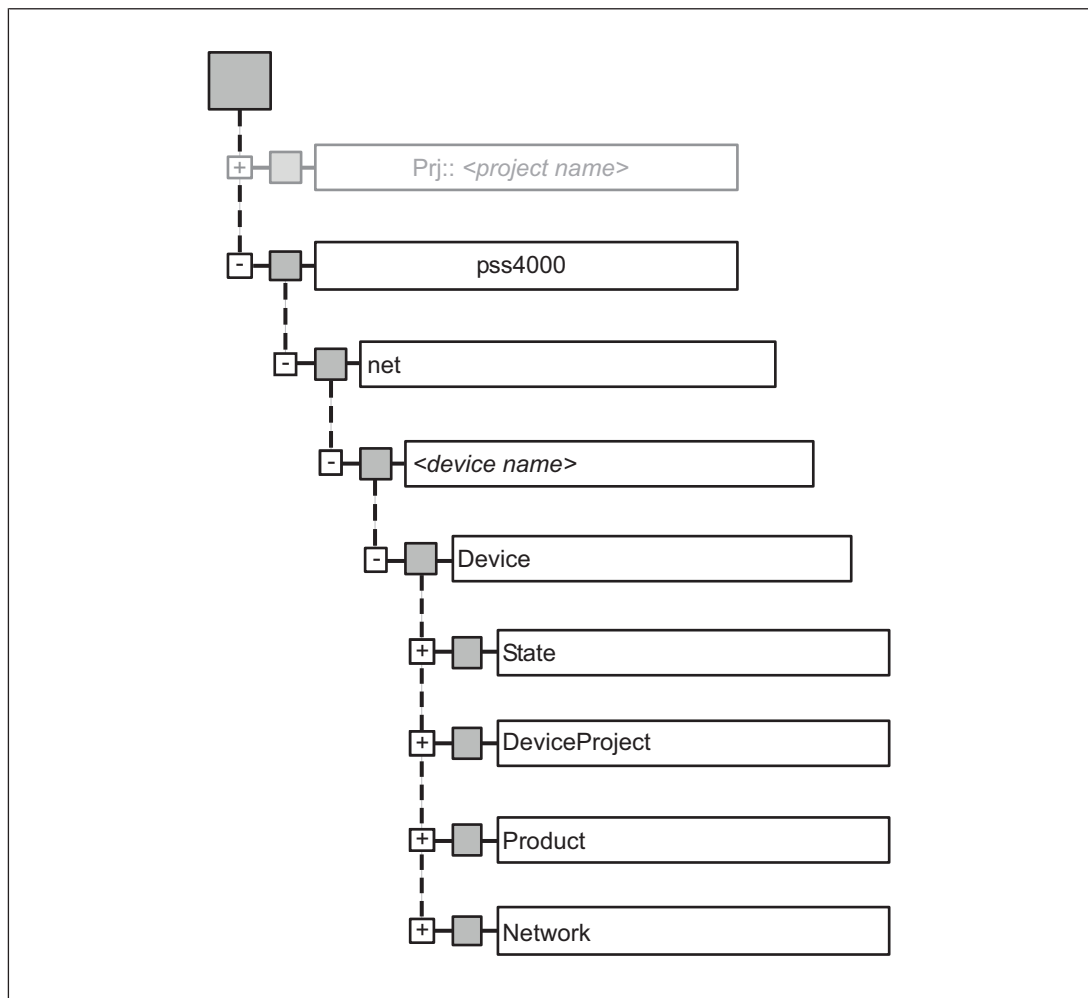


Fig.: Struttura di "Dati di progetto relativi ai dispositivi"

Nome del nodo		Significato
pss4000.	net.	Area "Rete"
	<device name>.	Campo del dispositivo con il nome del dispositivo configurato durante la denominazione del dispositivo (dispositivo esclusivo/pronto per il funzionamento con PSS 4000)
	Device.	Campo con informazioni relative al dispositivo
	State	Campo con informazioni relative allo stato di diagnostica del dispositivo
	(pss4000.net.<device name>.Device.State.)	
	DeviceProject	Campo con informazioni relative al progetto del dispositivo
	(pss4000.net.<device name>.Device.DeviceProject.)	
	Product	Campo con informazioni relative al prodotto
	(pss4000.net.<device name>.Device.Product.)	
	Network	Campo con parametri di rete del dispositivo
	(pss4000.net.<device name>.Device.Network.)	
	FS Resource	Campo con le informazioni relative ai task della risorsa FS
	(pss4000.net.<device name>.Device.FS-Resource.)	
	ST Resource	Campo con le informazioni relative ai task della risorsa ST
	(pss4000.net.<device name>.Device.ST-Resource.)	

17.2.1 State

Indicazione del percorso: pss4000.net.<device name>.Device.State.

Numero del nodo	Nome del nodo	Significato	
1	Diag	Stato delle parti di sistema di un dispositivo PSS 4000	
		Stato	Significato
		0	Elenco di diagnostica dispositivo e registro di diagnostica dispositivo in preparazione
		1	Inizio della "Gestione consapevole dell'utente" (funzione del pulsante di reset)
		2	Almeno una parte del sistema FS è interessata da un messaggio di anomalia FS grave (v. elenco di diagnostica).
		3	Almeno una parte del sistema è interessata da un messaggio di “anomalia” grave (v. elenco di diagnostica).
		4	Per il dispositivo è presente almeno un messaggio con livello di gravità “Avvertenza” (vedi Elenco di diagnostica).
		5	Per il dispositivo non sono presenti messaggi con livello di gravità "Anomalia" o "Allarme".
		Tipo di dati: Byte	

Numero del nodo	Nome del nodo	Significato	
2	STRun	Stato della risorsa ST	
		Stato	Significato
		0	Risorsa ST non avviata
		1	Stato operativo "Risorsa ST con anomalia in stato RUN": - Task in stato TERMINATED o - Task in stato di STOP Almeno un task della risorsa ST non viene eseguito. Il progetto dispone di licenza.
		2	Stato operativo "Risorsa ST senza anomalia in stato RUN": I task della risorsa ST vengono eseguiti correttamente. Il progetto dispone di licenza.
		3	Stato operativo "Risorsa ST con anomalia in stato RUN": - Task in stato TERMINATED o - Task in stato di STOP Almeno un task della risorsa ST non viene eseguito. Non è stata acquisita alcuna licenza per il progetto.
		4	Stato operativo "Risorsa ST senza anomalia in stato RUN": I task della risorsa ST vengono eseguiti correttamente. Non è stata acquisita alcuna licenza per il progetto.
	Tipo di dati: Byte		

Numero del nodo	Nome del nodo	Significato	
3	FSRun	Stato della risorsa FS	
		Stato	Significato
		0	Risorsa FS non avviata
		1	Stato operativo "Risorsa FS con anomalia in stato RUN": - Task in stato TERMINATED o - Task in stato di STOP Almeno un task della risorsa FS non viene eseguito. E' stata acquisita una licenza per il progetto.
		2	Stato operativo "Risorsa FS senza anomalia in stato RUN": i task della risorsa FS vengono eseguiti correttamente. E' stata acquisita una licenza per il progetto.
		3	Stato operativo "Risorsa FS con anomalia in stato RUN": - Task in stato TERMINATED o - Task in stato di STOP Almeno un task della risorsa FS non viene eseguito. Non è stata acquisita alcuna licenza per il progetto.
		4	Stato operativo "Risorsa FS senza anomalia in stato RUN": I task della risorsa FS vengono eseguiti correttamente. Non è stata acquisita alcuna licenza per il progetto.
		Tipo di dati: Byte	
4	STForce	Stato per la forzatura e le modifiche online sulla risorsa ST	
		Stato	Significato
		0	Sulla risorsa ST la forzatura non è attiva e nessuna modifica online risulta attiva
		1	Sulla risorsa ST la forzatura è attiva e/o almeno una modifica online risulta attiva
		Tipo di dati: Byte	

Numero del nodo	Nome del nodo	Significato	
5	FSForce	Stato per la forzatura e le modifiche online sulla risorsa FS	
		Stato	Significato
		0	Sulla risorsa FS la forzatura non è attiva e nessuna modifica online risulta attiva
		1	Sulla risorsa FS la forzatura è attiva e/o almeno una modifica online risulta attiva
		Tipo di dati: Byte	
6	STSafetyNETp	Stato della parte di sistema ST-SafetyNET p RTFN	
		Stato	Significato
		0	Stato operativo “ST-SafetyNET p RTFN con anomalia in stato di STOP: grave anomalia FS+ST”
		1	La parte di sistema ST-SafetyNET p RTFN non è attiva
		2	Stato operativo “ST-SafetyNET p RTFN con anomalia lieve in stato RUN”
		3	Stato operativo "ST-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN"
		4	Stato operativo “ST-SafetyNET p RTFN con anomalia in stato di STOP: grave anomalia FS+ST”
		Tipo di dati: Byte	
7	FSSafetyNETp	Stato della parte di sistema FS-SafetyNET p RTFN	
		Stato	Significato
		0	Stato operativo “FS-SafetyNET p RTFN con anomalia in stato STOP: grave anomalia FS”
		1	La parte di sistema FS-SafetyNET p RTFN non è attiva
		2	Stato operativo “FS-SafetyNET p RTFN con anomalia lieve in stato RUN”
		3	Stato operativo “FS-SafetyNET p RTFN senza anomalia in stato RUN”
		4	Stato operativo “FS-SafetyNET p RTFN con anomalia in stato STOP: grave anomalia FS+ST”
		Tipo di dati: Byte	

Numero del nodo	Nome del nodo	Significato	
8	Modulebus	Stato delle parti di sistema del bus interno FS ed ST	
		Stato	Significato
		0	Stato operativo “Stato sicuro di tutte le uscite FS del dispositivo” o non è possibile raggiungere almeno un modulo (ad es. durante il funzionamento un modulo è stato spostato, la configurazione richiesta e quella effettiva non coincidono)
		1	nessun modulo disponibile
		2	I bus interni FS ed ST funzionano correttamente
		3	Stato operativo “bus interno FS con anomalia in stato STOP: grave anomalia FS”
	Tipo di dati: Byte		

Numero del nodo	Nome del nodo	Significato	
9	Media	Stato del supporto dati e identificazione del dispositivo	
		Stato	Significato
		0	Identificazione del dispositivo attivata da parte dell'utente ▶ Identificazione come dispositivo PSS 4000 in SafetyNET p (PAS4000) oppure ▶ Identificazione come PROFINET IO device in PROFINET (software di progettazione per PROFINET)
		1	Disco rimovibile assente o Disco rimovibile non riconosciuto o Disco rimovibile guasto
		2	Il tipo di prodotto sul disco rimovibile non coincide con il dispositivo esclusivo/pronto per il funzionamento con PSS 4000 (per sistemi PSSu: tipo di prodotto del modulo principale) o il disco rimovibile non contiene alcun progetto del dispositivo
		3	I dati relativi alla denominazione e il progetto sul dispositivo esclusivo/pronto per il funzionamento con PSS 4000 e quelli sul disco rimovibile non coincidono
		4	I dati relativi alla denominazione e il progetto sul dispositivo esclusivo/pronto per il funzionamento con PSS 4000 e quelli sul disco rimovibile coincidono
		5	riservato
		6	▶ Funzione “Collega i progetti con i dispositivi”: Il progetto necessita di un dispositivo con una specifica chiave dispositivo, ma questa chiave non è presente sul dispositivo. e/o ▶ Funzione “Collega i progetti con le schede SD”: Il progetto del dispositivo è collegato a una scheda SD ma questa scheda SD non è inserita nel dispositivo.
		Tipo di dati: Byte	

Numero del nodo	Nome del nodo	Significato	
10	SFProfibus	LED di stato "SF" (PROFIBUS-DP) La verifica può avvenire solo in combinazione con i segnali luminosi del LED di stato "BF" (v. istruzioni per l'uso del dispositivo/modulo principale).	
		Stato	Significato
		0	LED "acceso, luce rossa"
		1	LED "spento"
		Tipo di dati: Byte	
11	BFProfibus	LED di stato "BF" (PROFIBUS-DP) La verifica può avvenire solo in combinazione con i segnali luminosi del LED di stato "SF" (v. istruzioni per l'uso del dispositivo/modulo principale).	
		Stato	Significato
		0	LED "acceso, luce rossa"
		1	LED "lampeggiante, luce rossa"
		2	LED "acceso, luce verde"
		3	LED "spento"
Tipo di dati: Byte			
12	SOPROFIsafe	LED di stato "SO" (PROFIsafe) Stato di PROFIsafe come da specifiche PROFIsafe	
		Stato	Significato
		0	LED "spento" Non sono configurati moduli F oppure è configurato un modulo F ma non si trova nello stato "Operator Acknowledge Requested" e nemmeno in "Safe Operation"
		1	LED "lampeggiante, luce verde" "Operator Acknowledgement" viene richiesto da almeno un modulo F (OA_C requested)
		3	LED "acceso, luce verde" La comunicazione PROFIsafe è ok
Tipo di dati: Byte			

Numero del nodo	Nome del nodo	Significato	
13	MSEtherNetIP	LED di stato "MS" (EtherNet/IP) Stato del modulo come da specifiche EtherNet/IP	
		Stato	Significato
		0	LED "acceso, luce rossa" Almeno una parte del sistema FS è interessata da una grave anomalia FS
		1	LED "lampeggiante velocemente, luce rossa" Per il dispositivo è presente almeno un messaggio con livello di gravità "Avvertenza", non è presente alcun messaggio con livello di gravità "Anomalia" e non vengono trasmessi dati non validi allo scanner.
		2	LED "acceso, luce verde" Per il dispositivo non sono presenti messaggi con livello di gravità "Anomalia" o "Avvertenza"
		3	LED "spento" assenza di tensione o dispositivo non attivo o dispositivo non configurato
		Tipo di dati: Byte	
14	NSEtherNetIP	LED di stato "NS" (EtherNet/IP) Stato della rete come da specifiche EtherNet/IP	
		Stato	Significato
		0	LED "lampeggiante velocemente, luce rossa" Timeout del collegamento
		1	LED "lampeggiante velocemente, luce verde" Nessun collegamento di rete
		2	LED "acceso, luce verde" collegamento di rete presente e comunicazione EtherNet/IP ok
		3	LED "spento" nessuno scambio dati o EtherNet/IP non configurata o nessun indirizzo IP configurato
		Tipo di dati: Byte	

Numero del nodo	Nome del nodo	Significato	
15	BFProfinet	LED di stato “BF” (PROFINET IO Bus Failure) Stato del bus sec. Specifiche PROFINET IO	
		Stato	Significato
		0	LED “acceso, luce rossa” Nessun collegamento con PROFINET IO controller
		1	LED "lampeggiante, luce rossa" Collegamento stabilito con PROFINET IO Controller, assenza di scambio dati per un errore di parametrizzazione
		2	LED "acceso, luce verde" PROFINET IO-Device è in stato “operational”: scambio dati possibile
		3	LED "spento" PROFINET IO-Device è disattivato: non sono configurati moduli PROFINET IO virtuali.
		Tipo di dati: Byte	

17.2.2 DeviceProject

Indicazione del percorso: pss4000.net.<device name>.Device.DeviceProject

Numero del nodo	Nome del nodo	Significato	
1	Nome	Nome del progetto PAS4000 a cui appartiene il dispositivo <i><device name></i> Tipo di dati: String	
2	ChecksumFS	Checksum "Progetto dispositivo FS" del dispositivo <i><device name></i> Tipo di dati: UInt32	
3	ChecksumFSProjectAppParams	Checksum "Parametri applicazione del progetto dispositivo FS" del dispositivo <i><device name></i> Tipo di dati: UInt32	
4	ChecksumFSProjectWithoutAppParams	Checksum "Progetto dispositivo FS senza parametri applicazione" del dispositivo <i><device name></i> Tipo di dati: UInt32	
5	BuildTime	Momento in cui il progetto PAS4000 è stato collegato Tipo di dati: DateTime	
6	Versione	Versione del progetto PAS4000 a cui appartiene il dispositivo <i><device name></i> Tipo di dati: String	
7	LicenceState	Informazioni sullo stato dell'acquisizione della licenza del progetto	
		Stato	Significato
		0	nessuna licenza acquisita o nessun progetto attivo
		1	licenza acquisita
		Tipo di dati: Byte	

17.2.3 Product

Indicazione del percorso: pss4000.net.<device name>.Device.Product.

Numero del nodo	Nome del nodo	Significato
1	SerialNo	Numero di serie del dispositivo <device name>, sistemi PSSu: numero di serie del modulo principale Tipo di dati: String
2	OrderNo	Numero d'ordine del dispositivo <device name>, sistemi PSSu: numero d'ordine del modulo principale Tipo di dati: String
3	ProductType	Tipo di prodotto del dispositivo <device name>, sistemi PSSu: denominazione del modulo principale Tipo di dati: String
4	FirmwareVersion	Versione firmware del dispositivo <device name>, sistemi PSSu: versione firmware del modulo principale Tipo di dati: String
5	FirmwareRevision	Numero di revisione del firmware del dispositivo <device name>, sistemi PSSu: numero di revisione del firmware del modulo principale Tipo di dati: String
6	FirmwareUpdate	Momento in cui è stato eseguito l'ultimo aggiornamento firmware per il dispositivo <device name> , sistemi PSSu: momento in cui è stato eseguito l'ultimo aggiornamento firmware per il modulo principale Tipo di dati: DateTime

Numero del nodo	Nome del nodo	Significato
7	HardwareVersion	Versione hardware del dispositivo <device name>, formato di visualizzazione: <MajorHardwareVersion>.<MinorHardwareVersion> Esempio: 3.1 Sistemi PSSu: versione hardware del modulo principale Tipo di dati: String
8	MajorHardwareVersion	Versione Major Hardware del dispositivo <device name>, sistemi PSSu: versione Major Hardware del modulo principale Tipo dati: Byte
9	MinorHardwareVersion	Versione Minor Hardware del dispositivo <device name>, sistemi PSSu: versione Minor Hardware del modulo principale Tipo dati: Byte
10	PilzSecSDcardSerialNumber	Numero di serie della scheda SD Security (ad es. scheda SD PASkey) del dispositivo <device name> Tipo dati: String

17.2.4 Network

Indicazione del percorso: pss4000.net.<device name>.Device.Network.

Numero del nodo	Nome del nodo	Significato	
1	IPAddressV4	Indirizzo IP del dispositivo <device name> Tipo di dati: String	
2	SubnetMaskV4	Subnet mask Tipo di dati: String	
3	GatewayV4	Indirizzo IP del gateway standard Tipo di dati: String	
4	DHCP	Impostazione DHCP per il dispositivo <device name>	
		Indicazione	Significato
		FALSE	DHCP non attivato
		TRUE	DHCP attivato
		Tipo di dati: boolean	
5	DNS1V4	Indirizzo del server DNS preferenziale Tipo di dati: String	
6	DNS2V4	Indirizzo del server DNS alternativo Tipo di dati: String	
7	MACAddress	Indirizzo MAC del dispositivo <device name> Tipo di dati: String	
8	SNTP	Impostazione SNTP per il dispositivo <device name>	
		Indicazione	Significato
		FALSE	Il dispositivo non è configurato come server SNTP del progetto
		TRUE	Il dispositivo è il server SNTP del progetto
		Tipo di dati: boolean	
9	SNTPV4	Indirizzo IP del server SNTP a cui il dispositivo fa riferimento per l'ora di sistema Tipo di dati: String	
10	RealTimeClock	ora effettiva del dispositivo Tipo di dati: DateTime	

17.2.5 Risorsa FS

Indicazione del percorso: pss4000.net.<device name>.Device.FS-Resource.

Numero del nodo	Nome dei nodi (Indicazione del percorso)	Significato	
1	UserProgramMemoryUsed	Memoria utilizzata per il programma applicativo sul dispositivo <i><device name></i>	
	Tipo di dati: UInt32		
		(pss4000.net. <i><device name></i> .Device.FS-Resource. UserProgramMemoryUsed)	
2	UserProgramMemorySize	Dimensione della memoria per il programma applicativo sul dispositivo <i><device name></i>	
	Tipo di dati: UInt32		
		(pss4000.net. <i><device name></i> .Device.FS-Resource. UserProgramMemorySize)	
3	<i><task name></i>	Nome del task nella risorsa FS del dispositivo <i><device name></i>	
	(pss4000.net. <i><device name></i> .Device.FS-Resource. <i><task name></i> .)		
3.1	State	Stato del task	
		Stato	Significato
		1	task in stato STOP
		2	task in stato RUN
		3	task in stato TERMINATED
		Tipo di dati: UInt32	
	(pss4000.net. <i><device name></i> . Device.FS-Resource. <i><task name></i> .State)		
3.2	ProcessingTime	Tempo di esecuzione $t_{ProcTask}$ del task Il tempo di esecuzione è disponibile solo per task periodici (v. Tempi di intervento [460])	
	(pss4000.net. <i><device name></i> . Device.FS-Resource. <i><task name></i> . ProcessingTime.)		
3.2.1	Minimum	Tempo di esecuzione minimo Il tempo visualizzato è quello più breve rilevato dall'avvio del task.	
		Tipo di dati: UInt32	

Numero del nodo	Nome dei nodi (Indicazione del percorso)	Significato
3.2.2	Maximum	Tempo di esecuzione massimo Il tempo visualizzato è quello più lungo rilevato dall'avvio del task. Tipo di dati: UInt32
3.2.3	Current	Tempo di esecuzione attuale del task Tipo di dati: UInt32

17.2.6 Risorsa ST

Indicazione del percorso: pss4000.net.<device name>.Device.ST-Resource.

Numero del nodo	Nome dei nodi (Indicazione del percorso)	Significato	
1	UserProgramMemoryUsed	Memoria utilizzata per il programma applicativo sul dispositivo <i><device name></i>	
	Tipo di dati: UInt32		
(pss4000.net. <i><device name></i> .Device.ST-Resource. UserProgramMemoryUsed)			
2	UserProgramMemorySize	Dimensione della memoria per il programma applicativo sul dispositivo <i><device name></i>	
	Tipo di dati: UInt32		
(pss4000.net. <i><device name></i> .Device.ST-Resource. UserProgramMemorySize)			
3	<i><task name></i>	Nome del task nella risorsa ST del dispositivo <i><device name></i>	
	(pss4000.net. <i><device name></i> .Device.ST-Resource. <i><task name></i> .)		
3.1	State	Stato del task	
		Stato	Significato
		1	task in stato STOP
		2	task in stato RUN
		3	task in stato TERMINATED
		Tipo di dati: UInt32	
3.2	ProcessingTime	Tempo di esecuzione $t_{ProcTask}$ del task Il tempo di esecuzione è disponibile solo per task periodici (v. Tempi di intervento [460])	
	(pss4000.net. <i><device name></i> . Device.ST-Resource. <i><task name></i> . ProcessingTime.)		
3.2.1	Minimum	Tempo di esecuzione minimo Il tempo visualizzato è quello più breve rilevato dall'avvio del task.	
		Tipo di dati: UInt32	

Numero del nodo	Nome dei nodi (Indicazione del percorso)	Significato
3.2.2	Maximum	Tempo di esecuzione massimo Il tempo visualizzato è quello più lungo rilevato dall'avvio del task. Tipo di dati: UInt32
3.2.3	Current	Tempo di esecuzione attuale del task Tipo di dati: UInt32

17.3 Tipi di dati in namespace PSS 4000

È possibile che i tipi di dati documentati di seguito ricorrano nel namespace PSS 4000. Si tenga in considerazione che i tipi di dati del namespace PSS 4000 devono essere attribuiti ai tipi di dati disponibili per il client/server utilizzato. Per i client e i server di Pilz sono disponibili elenchi di attribuzione corrispondenti. In tal caso si raccomanda di consultare la documentazione dei client e server Pilz utilizzati.

Tipi di dati	Significato
boolean	Valore bit/Boolean Ampiezza dati: 1 Bit Intervallo valori: TRUE/FALSE
Byte	Numero intero positivo (Integer) Ampiezza dati: 8 bit (1 byte) Intervallo valori: 0 ... 255
Double	Numero in virgola mobile con doppia precisione (in conformità a standard IEEE 754) Ampiezza dati: 64 bit (8 byte)
Float	Numero in virgola mobile con precisione semplice (in conformità a standard IEEE 754) Ampiezza dati: 32 bit (4 byte)
Int16	Numero intero (Integer) Ampiezza dati: 16 bit (1 word) Intervallo valori: -32768 ... 32767
Int32	Numero intero (Integer) Ampiezza dati: 32 bit (2 word) Intervallo valori: - 2147483648 ... 2147483647
Int64	Numero intero (Integer) Ampiezza dati: 64 bit (4 word) Intervallo valori: - 9223372036854775808 ... 9223372036854775807
LocalizedText	Testo dotato di identificativo lingua Codifica vedi "String"
SByte	Numero intero (Integer) Ampiezza dati: 8 bit (1 byte) Intervallo valori: -128 ... 127
String	Stringa caratteri in formato Unicode
UInt16	Numero intero positivo (Integer) Ampiezza dati: 16 bit (1 word) Intervallo valori: 0 ... 65535
UInt32	Numero intero positivo (Integer) Ampiezza dati: 32 bit (2 word) Intervallo valori: 0 ... 4294967295
UInt64	Numero intero positivo (Integer) Ampiezza dati: 64 bit (4 word) Intervallo valori: 0 ... 18446744073709551615

Tipi di dati	Significato
DateTime	Numero intero positivo (Integer) Ampiezza dati: 64 bit (4 word) Il valore visualizzato per DateTime viene interpretato come numero degli intervalli 100 nanosecondi trascorsi da 1601-01-01 00:00:00.

18 Allegato

18.1 Impostazioni predefinite per numeri di porta dei diversi servizi

Per diversi servizi i numeri di porta sono preimpostati in modo standard.

Servizio		Impostazione predefinita	Significato
SafetyNET p		40000	Protocollo SafetyNET p
DNS		53	Domain Name Service Protocol
OPC via DCOM	Struttura del collegamento (server)	135	Distributed Component Object Model Protocol
	Comunicazione (server)	dinamica	
DHCP		67, 68	Dynamic Host Configuration Protocol
Modbus/TCP		502	Modbus over TCP
SNTP		123	Simple Network Time Protocol

18.2 Impostazioni predefinite dei parametri Ethernet

All'origine o in seguito a un reset, il meccanismo auto-IP dei dispositivi PSS 4000 esclusivi è attivo. I parametri Ethernet vengono impostati come segue:

Parametro	Impostazione predefinita	Significato
Indirizzo IP	Il meccanismo di auto IP è attivo: da 169.254.1.0 a 169.254.254.255	Il meccanismo di auto-IP assegna l'indirizzo IP in maniera casuale.
Subnet mask	255.255.0.0	Il meccanismo di auto-IP assegna la subnet mask indicata.
Indirizzo del gateway standard	disattivato (0.0.0.0)	configurabile come opzione, quando Safety-NET p è suddiviso in sottoreti tramite gateway e il dispositivo si trova dietro un gateway dal punto di vista del partner di comunicazione
Indirizzo del server DNS preferenziale	disattivato (0.0.0.0)	configurabile come opzione, quando si utilizza il Domain Name Service
Indirizzo del server DNS alternativo		

Aggiornamento firmware

Aggiornamento del firmware di un dispositivo

Area di consistenza

Quantità di dati consistenti di un'origine dati (ad es. area di consistenza "dati FS-I di un bus del modulo FS")

Autocrossing

Incrocio automatico dei cavi di invio e ricezione su interfacce twisted pair; i dispositivi che supportano questa funzione possono essere collegati tra loro tramite un cavo 1:1 (cavo patch) anziché tramite un cavo incrociato (cavo crossover).

Autosensing

Riconoscimento automatico della frequenza dati e della trasmissione duplex

BDI

Acronimo di elemento di diagnostica base (Basic Diagnostic Item)

Cavo crossover

Cavi incrociati per il collegamento di componenti Ethernet e dispositivi terminali quali PLC o componenti di rete (hub, switch)

Cavo patch

Cavo con conduttori collegati 1:1 e lunghezza max. 5 m, utilizzato principalmente per il collegamento di componenti Ethernet all'interno di uno spazio (quadro elettrico ecc.)

Certificazione

Procedura grazie alla quale un ente preposto verifica il rispetto di regole e normative relative ad un prodotto e attesta questo rispetto attraverso un certificato.

Checksum

Somma ottenuta per un oggetto, ad es. un progetto o un'unità di organizzazione dei programmi (POU). Permette di rilevare se l'oggetto sia stato modificato.

Consistenza dati

Coesione di dati rilevati in un determinato momento e considerati attuali e affini durante un intervallo di tempo definito.

Controllo variabili

Il valore delle variabili viene impostato una volta su un valore predefinito. In seguito è possibile modificarlo dal programma applicativo.

Correlazione delle risorse

Correlazione delle unità di organizzazione dei programmi tra tipo di programma o moduli base e risorse

Correlazione I/O

Correlazione di una variabile PI a dati I/O del bus del modulo, a dati I/O della comunicazione esterna o ad un'altra variabile PI.

Debugging

Ricerca e rimozione degli errori durante la programmazione o in fase di messa in servizio

Download

Trasferimento di dati ad un dispositivo, ad es. dal PC ad un dispositivo

Editor del dispositivo

Strumento software per la determinazione delle impostazioni di un dispositivo e il richiamo di informazioni dal dispositivo stesso

Elemento di diagnostica base (BDI)

Diagnostica: parte del programma applicativo in cui viene definito uno stato del processo che deve essere controllato per scopi diagnostici. L'elemento di diagnostica base include inoltre informazioni e test relativi a uno o più messaggi di diagnostica e voci del registro di diagnostica.

Elemento diagnostico

Diagnostica: definizione generica di elemento di diagnostica base e elemento di diagnostica cumulativa

Elenco di diagnostica

Diagnostica: elenco dei messaggi di diagnostica attuali di un progetto

Elenco variabili

Elenco in cui vengono inserite le variabili che devono essere controllate, forzate o visualizzate.

Ente certificatore

Ente notificato secondo la Direttiva 2006/42/CE, articolo 14; anche: ente ufficialmente riconosciuto, anche statale, che verifica e conferma il rispetto di regole e norme relative ad un prodotto.

Failsafe (FS)

Di sicurezza, a prova di guasto; in caso di guasto un sistema failsafe commuta in stato sicuro.

FB

Acronimo di modulo funzionale (Function Block)

Firmware

Software sviluppato dal produttore di un dispositivo per l'esecuzione di funzioni specifiche.

Forzatura variabili

Il valore delle variabili è preimpostato e fisso e non può essere modificato nel programma applicativo.

FQN

Abbreviazione di Fully Qualified Name

FS

Acronimo di failsafe

Fully Qualified Name (FQN)

Nome completo per l'identificazione univoca di un elemento nel namespace

FW

Acronimo di FirmWare

Hub

Hardware dell'infrastruttura Ethernet per il collegamento a stella di più nodi Ethernet; i pacchetti di dati ricevuti da una porta vengono inviati a tutte le altre porte.

HW

Acronimo di HardWare

IL

Acronimo di Lista Istruzioni (Instruction List)

Infrastruttura Ethernet

L'insieme di hardware (ad es. cavi, connettori, adattatori, switch, router, hub) e software (ad es. servizi di rete e relativa configurazione) necessari alla trasmissione di dati in una rete Ethernet.

Infrastruttura SafetyNET p

V. Infrastruttura Ethernet

Ingresso hardware

Ingresso fisico di un dispositivo

Link

A partire dal progetto viene generato il codice per i singoli dispositivi (progetti dei dispositivi).

Lista istruzioni (IL)

Linguaggio di programmazione delle macchine orientato al testo; tutte le operazioni vengono rappresentate sotto forma di testo.

Meccanismo di IP automatico

Tecnica per la configurazione o l'assegnazione automatica di un indirizzo IP libero nell'intervallo indirizzi 169.254.0.0/16

Modulo

Termine generico per moduli multipli e POU

Modulo bit

Modulo elettronico/compatto i cui dati necessitano di un bit ciascuno nella tabella di allocazione Esempio: moduli di ingresso/uscita digitali

Modulo byte

Modulo elettronico i cui dati necessitano di diverse grandezze dati nella tabella di allocazione (bit, byte e/o word). Esempio: moduli contatori

Modulo funzionale (FB)

IEC 61131-3: "Elemento di linguaggio PLC composto da: (1) la definizione di una struttura dati suddivisa in variabili di ingresso, di uscita e interne, e (2) una quantità di operazioni eseguite mediante gli elementi della struttura dati stessa quando viene richiamata un'istanza del tipo di modulo funzionale."

Persona, abilitata

Persona che grazie alla formazione e all'esperienza specialistica abbia acquisito le conoscenze necessarie per poter verificare, valutare e operare con dispositivi, sistemi, macchine e impianti secondo gli standard e le direttive di tecnica della sicurezza in vigore.

POU

Acronimo di unità di organizzazione dei programmi (Program Organisation Unit)

PRG

Acronimo di programma (PRoGram)

Principio di enable

Configurazione che permette l'accesso in scrittura della parte ST alla parte FS; le uscite FS possono essere commutate tramite la parte ST.

Progetto del dispositivo

Parte del progetto trasferita ad un dispositivo.

Progetto PSS 4000

Progetto creato con PAS4000 per il comando e il controllo di un sistema (impianto, macchina). Progetto = programma utente + configurazione hardware + configurazione di rete

Programma (PRG)

IEC 61131-1: "Correlazione logica di tutti gli elementi dei linguaggi di programmazione necessari all'elaborazione dei segnali di controllo di macchine o processi mediante un sistema PLC."

Qualità dei dati di processo

Informazione relativa ai dati di processo che indica se si tratta di "valore di processo" o di un "valore sostitutivo".

Registro di diagnostica

Diagnostica: registro che indica quando i messaggi di diagnostica di un progetto sono stati ricevuti e inviati. Il registro include anche voci relative al funzionamento, all'autotest e al debugging.

Risorsa

Unità per l'esecuzione di codice, ad es. risorsa FS, risorsa ST

Risorsa FS

Unità di esecuzione di codici di controllo di sicurezza

Risorsa ST

Unità di esecuzione di codici di controllo non di sicurezza

Router

Hardware dell'infrastruttura Ethernet per il collegamento di diverse reti; in base al Net ID (=parte dell'indirizzo IP) il router decide quali pacchetti dati devono essere inoltrato ad un'altra rete.

Sigillato

Caratteristica degli elementi di progetto (ad es. unità di organizzazione dei programmi, moduli componenti). L'elemento di progetto è sigillato e non può essere modificato e visualizzato.

Sistema bus standard

Sistema bus non di sicurezza, ad es. Device-Net o PROFIBUS, a differenza di SafetyBUS p o SafetyNET p di Pilz (v. anche „Fieldbus“).

Sistema in real time

Sistema in cui la correttezza di un determinato evento non dipende unicamente dalla logica ma anche dal momento in cui questo evento viene messo a disposizione. Una risposta troppo rapida o troppo lenta è una risposta errata.

ST

Acronimo di STandard

Standard (ST)

Non di sicurezza, il duale di failsafe

Stato, sicuro

Stato in cui i circuiti di sicurezza sono azionati ma non alimentati.

SW

Acronimo di SoftWare

Switch

Hardware dell'infrastruttura Ethernet per il collegamento a stella di più nodi Ethernet; i pacchetti di dati ricevuti da una porta vengono analizzati e inviati solo alla porta a cui è registrato il ricevente. I messaggi broadcast vengono inoltrati.

Task

Elemento per il controllo dell'esecuzione; gestisce l'esecuzione periodica o richiesta di un gruppo di programmi conformi a IEC 61131e/o moduli base (v. IEC 61131).

Tempestività

Il verificarsi di un evento durante una determinata finestra temporale; gli eventi che si sono verificati prima o che si verificano dopo sono errati.

Trigger di test

Il trigger di test viene collegato ad un ingresso per rilevare eventuali errori di cablaggio, ad es. interruzione nel collegamento, cortocircuito su 24 V DC o su 0 V o tra due ingressi.

Unità di organizzazione dei programmi (POU)

Secondo IEC 61131-3: funzione, modulo funzionale o programma

Uscita hardware

Uscita fisica di un dispositivo

Valore di processo

Valore reale dei dati di processo; il contrario di un valore di sostituzione

Valore sostitutivo

Quando non è possibile trasmettere i dati di processo a causa di un errore o guasto, questi dati vengono rimpiazzati da valori sostitutivi.

Variabile I-PI

Variabile nella tabella di allocazione che è possibile assegnare ai dati I del bus del modulo, ai dati I della comunicazione esterna o ad una variabile O-PI.

Variabile O-PI

Variabile nella tabella di allocazione che è possibile assegnare ai dati O del bus del modulo, ai dati O della comunicazione esterna o ad una variabile I-PI.

Variabile PI

Variabile nella tabella di allocazione che è possibile assegnare ai dati I/O del bus del modulo, ai dati I/O della comunicazione esterna o ad un'altra variabile PI.

► Supporto

Il supporto tecnico Pilz è disponibile 24 ore su 24.

America

Brasile

+55 11 97569-2804

Canada

+1 888 315 7459

Messico

+52 55 5572 1300

USA (toll-free)

+1 877-PILZUSA (745-9872)

Asia

Cina

+86 21 60880878-216

Corea del Sud

+82 31 778 3300

Giappone

+81 45 471-2281

Australia e Oceania

Australia

+61 3 95600621

Nuova Zelanda

+64 9 6345350

Europa

Austria

+43 1 7986263-0

Belgio, Lussemburgo

+32 9 3217570

Francia

+33 3 88104003

Germania

+49 711 3409-444

Gran Bretagna

+44 1536 462203

Irlanda

+353 21 4804983

Italia, Malta

+39 0362 1826711

Paesi Bassi

+31 347 320477

Scandinavia

+45 74436332

Spagna

+34 938497433

Svizzera

+41 62 88979-32

Turchia

+90 216 5775552

Hotline internazionale Pilz:

+49 711 3409-222

support@pilz.com

Pilz sviluppa prodotti sostenibili grazie all'utilizzo di sostanze ecologiche e tecnologie che consentono di risparmiare energia. Produzione e lavorazione avvengono in edifici progettati ecologicamente, nel rispetto dell'ambiente e risparmiando energia. Pilz garantisce la sostenibilità grazie a prodotti di sicurezza efficienti e soluzioni ecologicamente compatibili.



CECE®, CHRE®, CMSE®, InduraNET p®, Leansafe®, Master of Safety®, PAS4000®, PASconfig®, Pilz®, PIR®, PLID®, PMCPirotego®, PMCTendo®, PMD®, PMJ®, PNOZ®, PRGT®, PRGM®, PRM®, PSEN®, PVS®, SafetyBUS p®, SafetyNET p®, THE SPIRIT OF SAFETY®, THE SPIRIT OF SAFETY p®, TSC p®, TSC p® sono marchi registrati di proprietà di Pilz GmbH & Co. KG. I dati e le caratteristiche di prodotto possono differire da quanto riportato al momento della stampa del presente documento. Pilz non si assume pertanto alcuna responsabilità in merito all'aggiornamento, all'accuratezza e alla completezza delle informazioni riportate nel testo e nelle immagini. Per ulteriori informazioni contattare il Supporto Tecnico Pilz.

Siamo rappresentati a livello internazionale. Per maggiori informazioni visitate la nostra homepage www.pilz.com o contattate direttamente la nostra casa madre.

Casa madre: Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Straße 2, 73760 Ostfildern, Germania
Telefono: +49 711 3409-0, Telefax: +49 711 3409-133, E-Mail: info@pilz.com, Internet: www.pilz.com

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY