

Interfaccia digitale IEEE per strumenti programmabili

Guida per l'analista di sistema

**Riservato
Confidential**

**Distribuzione
limitata**

olivetti

ZD Code 3976780 J (0)

PREFAZIONE

Questa pubblicazione è una traduzione dello standard IEEE 488-1975 e si rivolge agli analisti di sistema per metterli in condizione di valutare con rigore le possibili applicazioni dell'interfaccia oggetto dello standard suddetto, quando sia utilizzata da uno qualunque dei prodotti Olivetti. Si osserva che il documento originale è soggetto a copyright da parte dell'Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. La traduzione è stata effettuata per una circolazione unicamente interna. La copia originale può essere richiesta allo Standards Sales, IEEE Service Center 445 Hoes Lane, Piscataway, N.J. 08854 (ogni copia costa 10 \$).

Distribuzione: Interna (2)

Prima Edizione: Settembre 1978

PUBBLICAZIONE EMESSA DA:

Ing. C. Olivetti & C., S.p.A.
Direzione Marketing Centrale
Servizio Documentazione
77, Via Jorvin - 10015 IVREA (Italy)

3976780 J

INTRODUZIONE

(Questa prefazione non fa parte dello standard IEEE 488-1975, Standard IEEE per Interfaccia Digitale per Strumenti Programmabili).

Lo standard IEEE 488-1975, standard IEEE per Interfaccia Digitale per Strumenti Programmabili, si riferisce a sistemi che impiegano un metodo di trasferimento dei dati digitali, tra strumenti e componenti di sistema, di tipo seriale a livello byte (carattere) e parallelo a livello bit. L'interfaccia qui descritta è ottimizzata per componenti di sistema in grado di comunicare su di un unico canale di comunicazione e quindi collegati in parallelo.

Questo documento è composto da sette capitoli. Nel primo capitolo è definito il campo di applicazione dello standard ed il suo oggetto, sono fornite alcune definizioni di base ed una descrizione sommaria dell'interfaccia.

Nel secondo capitolo è descritto il funzionamento dell'interfaccia oggetto di questo standard e ne sono fornite le specifiche. Una o più funzioni d'interfaccia contenute in una apparecchiatura sono in grado di elaborare i messaggi e modificare gli stati di funzionamento del dispositivo stesso in modo da assicurare un flusso ordinato di informazioni tra un insieme di apparecchiature collegate tra di loro.

Nel terzo capitolo è trattata la realizzazione elettrica dell'interfaccia che permette di trasferire messaggi tra un insieme di apparecchiature tra loro collegate. Nel quarto capitolo è trattata la realizzazione meccanica dell'interfaccia per implementare gli aspetti elettrici del sistema d'interfaccia.

Nel quinto capitolo sono riportate alcune osservazioni che devono essere considerate quando si progetta una apparecchiatura, per renderla compatibile con le altre apparecchiature di un sistema di misura.

Nel sesto capitolo sono riportate considerazioni di sistema utili per l'utente di apparecchiature progettate osservando le prescrizioni di questo standard.

Nelle appendici sono riportate ulteriori spiegazioni ed esempi. Il progettista deve leggere l'intero documento per poter progettare una apparecchiatura che rispetti questo standard.

L'utente deve conoscere il contenuto del primo e sesto capitolo se vuole collegare e programmare apparecchiature che rispettino questo standard. Se l'apparecchiatura che deve essere programmata non codifica e trasferisce automaticamente i messaggi, l'utente deve conoscere anche il contenuto del secondo capitolo. Si raccomanda una certa familiarità con i contenuti degli altri capitoli di questo documento. Infine, l'utente deve conoscere le caratteristiche dell'apparecchiatura utilizzata che non sono trattate in questo standard.

Questo standard definisce un'interfaccia con l'obiettivo di garantire che i messaggi siano comunicati correttamente tra due o più apparecchiature di un sistema, ma non assicura che ogni apparecchiatura interpreti correttamente tutti i messaggi che ad essa possono essere inviati o che l'apparecchiatura generi correttamente tutti i messaggi necessari. Il campo di applicazione di questo standard è molto ampio per cui si possono avere apparecchiature che pur rispettandolo sono tra loro incompatibili nel modo di funzionare.

Il progettista di una apparecchiatura deve conoscere bene le caratteristiche dei

sistemi di cui la sua apparecchiatura farà parte, in modo da scegliere l'opzione giusta tra quelle offerte da questo standard. Come un configuratore di sistema deve conoscere le opzioni proprie di ognuna delle apparecchiature del suo sistema per essere sicuro di usare le corrette tecniche di comunicazione. Questo standard non specifica le caratteristiche operative tipiche delle apparecchiature che sono richieste per una completa compatibilità di sistema. Quindi non è sufficiente seguire le regole e procedure di questo standard per garantire una completa compatibilità tra le apparecchiature di un sistema.

L'interfaccia definita da questo standard comprende argomenti vincolati da brevetti che riguardano unicamente la procedura con cui si verifica che il dato trasmesso sia stato ricevuto (handshaking) realizzata con tre fili come descritto nei paragrafi 2.3 e 2.4 e come riassunto nell'Appendice B.

L'ufficio degli standard IEEE richiama l'attenzione sul fatto che la procedura di riconoscimento di avvenuto collegamento tra apparecchiature che è oggetto dei paragrafi 2.3 e 2.4 è soggetta ad un brevetto americano e brevetti verso paesi non americani di cui è proprietaria la Hewlett-Packard Company. La IEEE non si esprime circa la validità di tali brevetti. La Hewlett Packard Company ha assicurato l'IEEE che è sua intenzione accordare una licenza sull'uso di tali brevetti da parte di chi lo desidera, sulla base di termini e condizioni ragionevoli e non discriminanti. Gli impegni della Hewlett-Packard Company a questo riguardo sono archiviati presso l'ufficio degli standard IEEE ed i dettagli sulla licenza possono essere ottenuti dal servizio legale della Hewlett-Packard Company il cui indirizzo è: 1501 Page Mill Road, Palo Alto, California 94304.

Questo standard è basato sul lavoro iniziato dal gruppo di lavoro n° 3 del comitato tecnico 66 nell'ambito della commissione internazionale (IEC) e sottolinea i concetti generali di una bozza di raccomandazione che è ora sotto analisi da parte della IEC.

I due comitati della IEEE responsabili della preparazione e valutazione di questo standard negli Stati Uniti erano l'Instrumentation and Measurements Group Subcommittee on Instrument/Computer Interfaces (che agisce anche da US Advisory Committee per i rappresentanti americani nel IEC TC 66/WG3) e l'Instrumentation and Measurement Group Technical Committee on Automated Instrumentation.

I partecipanti dell'Instrument/Computer Interfaces Subcommittee erano:

R.G.Fulks, Presidente

L. Costrell
L.E. Decker
R. Esteverena
J. Fluke, Jr
T.J. Harrison
S.N. Levy

D.C.Loughry, Segretario

P.E. Goodale
D. Lehmer
R. Moffa
L.J. Peek
G.I. Rhine, Jr
J.K. Skilling

I partecipanti dell'Automated Instrumentation Technical Committee erano:

F.Liguori, Presidente

O.R. Batchelder
R.W. Frank

C.W.Osborn, Segretario

R. Kurkjian
D.C. Loughry

W. Gabriel
W. Helf
J.A. Houston
R. Kliemann

R.A. Penn
S.M. Schlosser
P. Sylvan
F.K. Weinert

INDICE

	Pag.
	iii
<u>INTRODUZIONE</u>	1
<u>INTERFACCIA DIGITALE STANDARD IEEE PER STRUMENTI PROGRAMMABILI</u>	1
<u>1. GENERALITA'</u>	1
1.1. CAMPO DI APPLICAZIONE	2
1.2. OGGETTO	2
1.3. DEFINIZIONI	3
1.3.1. <u>Termini generali di sistema</u>	3
1.3.2. <u>Unità collegate attraverso il sistema d'interfaccia</u>	4
1.3.3. <u>Segnali e vie</u>	4
1.4. RIASSUNTO DEL SISTEMA D'INTERFACCIA	4
1.4.1. <u>Obiettivo del sistema d'interfaccia</u>	5
1.4.2. <u>Prestazioni fondamentali di comunicazione</u>	6
1.4.3. <u>Vie di comunicazione dei messaggi e strutture del bus</u>	8
1.4.4. <u>Elementi del sistema d'interfaccia</u>	8
<u>2. SPECIFICHE FUNZIONALI</u>	8
2.1. PARTI FUNZIONALI	8
2.1.2. <u>Concetti riguardo le funzioni d'interfaccia</u>	8
2.1.2.1. Funzioni d'interfaccia	8
2.1.2.2. Stati delle funzioni d'interfaccia	9
2.1.2.3. Repertorio delle funzioni d'interfaccia	9
2.1.2.4. Prospettive ed assunzioni riguardo le funzioni d'interfaccia	10
2.1.3. <u>Concetti sui messaggi</u>	11

2.1.3.1. Messaggio	11
2.1.3.2. Percorso e contenuto di un messaggio locale	11
2.1.3.3. Percorso e contenuto dei messaggi remoti	11
2.1.3.4. Percorso e contenuto dei collegamenti di stato	12
2.1.3.5. Codifica dei messaggi	12
2.1.3.6. Convenzioni sul trasferimento dei messaggi	12
2.2. NOTAZIONI USATE PER SPECIFICARE LE FUNZIONI D'INTERFACCIA	13
2.2.1. <u>Notazioni per i diagrammi degli stati</u>	13
2.2.2. <u>Notazioni per i messaggi di output</u>	15
2.3. FUNZIONE D'INTERFACCIA SH (SOURCE HANDSHAKE = HANDSHAKE DI SORGENTE)	15
2.3.1. <u>Descrizione generale</u>	15
2.3.2. <u>Schema degli stati della funzione SH</u>	16
2.3.3. <u>Descrizione degli stati della funzione SH</u>	16
2.3.3.1. SIDS (Source Idle State = Stato di sorgente in non opera)	16
2.3.3.2. SGNS (Source Generate State = Stato di sorgente in generazione)	16
2.3.3.3. SDYS (Source Delay State = Stato di sorgente in ritardo)	16
2.3.3.4. STRS (Source Transfer State = Stato di sorgente in trasmissione)	17
2.3.3.5. SWNS (Source Wait for New Cycle State = Stato di sorgente in attesa di un nuovo ciclo)	17
2.3.3.6. SIWS (Source Idle Wait State = Stato di sorgente in attesa di non opera)	20
2.3.4. <u>I sottoinsiemi disponibili per la funzione SH</u>	20
2.3.5. <u>Prescrizioni ed altri requisiti della funzione SH</u>	20
2.4. FUNZIONE D'INTERFACCIA AH (ACCEPTOR HANDSHAKE = HANDSHAKE DI RICEVITORI)	21
2.4.1. <u>Descrizione generale</u>	21
2.4.2. <u>Schema degli stati della funzione AH</u>	21
2.4.3. <u>Descrizione degli stati della funzione AH</u>	21
2.4.3.1. AIDS (Acceptor Idle State = Stato di ricevitore in non opera)	21
2.4.3.2. ANRS (Acceptor Not Ready = Stato di ricevitore non pronto)	21
2.4.3.3. ACRS (Acceptor Ready State = Stato di ricevitore pronto)	24
2.4.3.4. ACDS (Accept Data State = Stato di accettazione dati)	24
2.4.3.5. AWNS (Acceptor Wait for New Cycle State = Stato di ricevitore in attesa di un nuovo ciclo)	25

2.4.4.	<u>Tipi di funzioni AH disponibili</u>	25
2.4.5.	<u>Ulteriori requisiti della funzione AH e prescrizioni</u>	25
2.5.	<u>FUNZIONE D'INTERFACCIA T (TALKER)</u>	26
2.5.1.	<u>Descrizione generale</u>	26
2.5.2.	<u>Diagrammi di stato della funzione T</u>	26
2.5.3.	<u>Descrizione degli stati della funzione T</u>	26
2.5.3.1.	TIDS (Talker Idle State = Stato di parlatore in non opera)	26
2.5.3.2.	TADS (Talker Addressed State = Stato di "parlatore" indirizzato)	27
2.5.3.3.	TACS (Talker Active State = Stato di "parlatore" attivo)	31
2.5.3.4.	SPAS (Serial Poll Active State = Stato di interrogazione seriale attivo)	32
2.5.3.5.	SPIS (Serial Poll Idle State = Stato d'interrogazione seriale in non opera)	32
2.5.3.6.	SPMS (Serial Poll Mode State = Stato di modo di interrogazione seriale)	32
2.5.3.7.	TPIS (Talker Primary Idle State = Stato di parlatore, indirizzato dalla prima parte dell'indirizzo, in non opera)	32
2.5.3.8.	TPAS (Talker Primary Addressed State = Stato di parlatore, indirizzato dalla prima parte dell'indirizzo, indirizzato)	32
2.5.4.	<u>Tipi di funzioni T e TE disponibili</u>	
2.5.5.	<u>Ulteriori requisiti e prescrizioni per le funzioni T e TE</u>	
2.6.	<u>FUNZIONE D'INTERFACCIA L (LISTENER = "ASCOLTATORE")</u>	
2.6.1.	<u>Descrizione generale</u>	
2.6.2.	<u>Diagramma di stato della funzione L</u>	
2.6.3.	<u>Descrizione degli stati della funzione L</u>	
2.6.3.1.	LIDS (Listener Idle State = Stato di "parlatore" in non opera)	
2.6.3.2.	LADS (Listener Addressed State = Stato di "ascoltatore" indirizzato)	
2.6.3.3.	LACS (Listener Active State = Stato di "ascoltatore" attivo)	
2.6.3.4.	LPIS (Listener Primary Idle State = Stato di "ascoltatore, relativo alla prima parte dell'indirizzo, in non opera)	

2.6.3.5. LPAS (Listener Primary Addressed State = Stato di ascol tatore, relativo alla prima parte dell'indirizzo, in non opera)	41
2.6.4. <u>Tipi di funzioni L e LE</u>	41
2.6.5. <u>Ulteriori requisiti e prescrizioni per le funzioni L ed LE</u>	41
2.7. FUNZIONE D'INTERFACCIA SR (SERVICE REQUEST = RICHIESTA DI SERVIZIO)	44
2.7.1. <u>Diagrammi di stato della funzione d'interfaccia SR</u>	44
2.7.2. <u>Descrizione degli stati della funzione SR</u>	44
2.7.2.1. NPRS (Negative Pool Response State = Stato di risposta negativa all'interrogazione)	44
2.7.2.2. SRQS (Service Request State = Stato di richiesta di ser vizio)	45
2.7.2.3. APRS (Affirmative Poll Response State = Stato di rispo sta affermativa all'interrogazione)	45
2.7.3. <u>Tipi di funzione d'interfaccia SR</u>	46
2.7.4. <u>Ulteriori requisiti e prescrizioni per la funzione d'inter- faccia SR</u>	47
2.8. FUNZIONE D'INTERFACCIA RL (REMOTE LOCAL = LOCALE REMOTO)	47
2.8.1. <u>Diagramma degli stati della funzione RL</u>	47
2.8.2. <u>Descrizione degli stati della funzione RL</u>	47
2.8.2.1. LOCS (Local State = Stato locale)	49
2.8.2.2. LWLS (Local with Lockout State = Stato locale con blocco)	49
2.8.2.3. REMS (Remote State = Stato remoto)	49
2.8.2.4. RWLS (Remote With Lockout State = Stato remoto con bloc- co)	49
2.8.3. <u>Tipi di funzione RL disponibili</u>	50
2.8.4. <u>Ulteriori requisiti e prescrizioni per la funzione d'interfac- cia RL</u>	50
2.9. FUNZIONE D'INTERFACCIA PP (PARALLEL POLL = INTERROGAZIONE PARALLELA)	51
2.9.1. <u>Descrizione generale</u>	51
2.9.2. <u>Diagramma degli stati della funzione PP</u>	51
2.9.3. <u>Descrizione degli stati della funzione PP</u>	51

2.9.3.1. PPIS (Parallel Poll Idle State = Stato di interrogazione parallela in non opera)	53
2.9.3.2. PPSS (Parallel Poll Standby State = Stato di interrogazione parallela in riposo)	54
2.9.3.3. PPAS (Parallel Poll Active State = Stato d'interrogazione parallela attivo)	54
2.9.3.4. PUCS (Parallel Poll Unaddressed to Configure State)	54
2.9.3.5. PACS (Parallel Poll Addressed to Configure State)	55
2.9.4. <u>Tipi di funzioni PP permessi</u>	56
2.9.5. <u>Ulteriori requisiti e prescrizioni per la funzione PP</u>	56
2.10. FUNZIONE D'INTERFACCIA DC (DEVICE CLEAR = AZZERA L'APPARECCHIATURA)	56
2.10.1. <u>Descrizione generale</u>	56
2.10.2. <u>Diagramma degli stati della funzione DC</u>	56
2.10.3. <u>Descrizione degli stati della funzione</u>	56
2.10.3.1. DCIS (Device Clear Idle State = Stato di azzeramento apparecchiatura in non opera)	56
2.10.3.2. DCAS (Device Clear Active State = Stato di azzeramento apparecchiatura attivo)	57
2.10.4. <u>Tipi di funzioni DC permesse</u>	57
2.10.5. <u>Ulteriori requisiti e prescrizioni per la funzione DC</u>	57
2.11. FUNZIONE D'INTERFACCIA DT (DEVICE TRIGGER)	58
2.11.1. <u>Descrizione generale</u>	58
2.11.2. <u>Diagramma degli stati della funzione DT</u>	59
2.11.3. <u>Descrizione degli stati della funzione DT</u>	59
2.11.3.1. DTIS (Device Trigger Idle State = Stato di device trigger in non opera)	59
2.11.3.2. DTAS (Device Trigger Active State)	60
2.11.4. <u>Tipi di funzione DT permessi</u>	60
2.11.5. <u>Ulteriori requisiti e prescrizioni per la funzione DT</u>	60
2.12. FUNZIONE D'INTERFACCIA C (CONTROLLER = UNITA' DI CONTROLLO)	64
2.12.1. <u>Descrizione generale</u>	64
2.12.2. <u>Diagramma degli stati della funzione C</u>	65

2.12.3. <u>Descrizione degli stati della funzione C</u>	65
2.12.3.1. CIDS (Controller Idle State = Stato dell'unità di controllo in non opera)	65
2.12.3.2. CADS (Controller Addressed State = Stato di unità di controllo indirizzata)	67
2.12.3.3. CACS (Controller Active State = Stato di unità di controllo attivo)	67
2.12.3.4. CPWS (Controller Parallel Poll Wait State = Stato di unità di controllo in attesa d'interrogazione parallela)	69
2.12.3.5. CPPS (Controller Poll State = Stato di unità di controllo in interrogazione parallela)	69
2.12.3.6. CSBS (Controller Standby State = Unità di controllo in stato di riposo)	69
2.12.3.7. CSWS (Controller Synchronous Wait State)	70
2.12.3.8. CAWS (Controller Active Wait State = Stato di attesa che l'unità di controllo sia attiva)	70
2.12.3.9. CTRS (Controller Transfer State = Stato di unità di controllo in trasmissione)	70
2.12.3.10 CSRS (Controller Service Requested State = Stato di unità di controllo in richiesta di servizio)	71
2.12.3.11 CSNS (Controller Service Not Required State = Stato di unità di controllo in servizio non richiesto)	71
2.12.3.12 SNAS (System Control Not Active State = Stato di unità di controllo del sistema non attiva)	71
2.12.3.13 SACS (System Control Active State = Stato di unità di controllo del sistema attiva)	71
2.12.3.14 SIIS (System Control Interface Clear Idle State)	71
2.12.3.15 SINS (System Control Interface Clear Not Active State)	72
2.12.3.16 SIAS (System Control Interface Clear Active State)	72
2.12.3.17 SRIS (System Control Remote Enable Idle State)	72
2.12.3.18 SRNS (System Control Remote Enable Not Active State)	72
2.12.3.19 SRAS (System Control Remote Enable Active State)	72

2.12.4. Tipi di funzioni d'interfaccia C permessi

2.12.5. Ulteriori requisiti e prescrizioni per la funzione C

2.13. CODIFICA REMOTA E TRASFERIMENTO DEI MESSAGGI

2.13.1. Codifica remota dei messaggi

2.13.2. Concetti sulla codifica dei messaggi remoti

2.13.3. Trasferimento di messaggi remoti

2.13.4. Organizzazione della tabella della codifica dei messaggi remoti e convenzioni

2.13.5.	<u>Descrizione della tabella di codifica dei messaggi remoti</u>	75
2.13.6.	<u>Sommario, note e simboli per la codifica dei messaggi remoti della tabella 38</u>	75
2.13.7.	<u>Rappresentazione del codice ISO: prescrizioni sulla codifica dei messaggi</u>	76
	2.13.7.1. Messaggi di interfaccia	77
	2.13.7.2. Messaggi che dipendono dall'apparecchiatura	77
2.13.8.	<u>Valori dei tempi di transizione di stato</u>	77
3.	<u>SPECIFICHE ELETTRICHE</u>	84
3.1.	APPLICAZIONE	84
3.2.	RELAZIONI TRA GLI STATI LOGICI ED ELETTRICI	84
3.3.	REQUISITI DEI CIRCUITI DI PILOTAGGIO	84
	3.3.1. <u>Tipi di circuiti di pilotaggio</u>	85
	3.3.2. <u>Specifiche dei circuiti di pilotaggio</u>	85
3.4.	REQUISITI DEI RICEVITORI	86
	3.4.1. <u>Specifiche standard per i ricevitori</u>	86
	3.4.2. <u>Specifiche speciali per i ricevitori</u>	86
3.5.	REQUISITI DI CARICO DI DISPOSITIVI COMPLESSI	86
	3.5.1. <u>Terminazione resistiva</u>	86
	3.5.2. <u>Limitazione della tensione negativa</u>	86
	3.5.3. <u>Requisiti di carico in corrente continua</u>	87
	3.5.4. <u>Limiti del carico capacitivo</u>	87
	3.5.5. <u>Configurazioni circuitali tipiche</u>	89
3.6.	REQUISITI PER LA MASSA	89
3.7.	CARATTERISTICHE DEL CAVO	89
	3.7.1. <u>Requisiti dei conduttori</u>	89
	3.7.2. <u>Costruzione del cavo</u>	9
3.8.	VALORI DEI TEMPI DI TRANSIZIONE DI STATO	9

4. <u>SPECIFICHE MECCANICHE</u>	91
4.1. APPLICAZIONE	91
4.2. TIPO DI CONNETTORE	91
4.2.1. <u>Considerazioni elettriche</u>	92
4.2.2. <u>Considerazioni meccaniche</u>	92
4.2.3. <u>Considerazioni ambientali</u>	92
4.3. ASSEGNAZIONI DEI CONTATTI DI CONNETTORE	93
4.4. MONTAGGIO DEL CONNETTORE	93
4.5. ASSEMBLAGGIO DEL CAVO	95
5. <u>APPLICAZIONI DI SISTEMA E PRESCRIZIONI PER IL PROGETTISTA</u>	95
5.1. COMPATIBILITA' DEL SISTEMA	95
5.2. CONSIDERAZIONE SULLA VELOCITA' DI TRASMISSIONE DEI DATI	96
5.3. PRESTAZIONI DI APPARECCHIATURA	96
5.3.1. <u>Funzione apparecchiatura occupata</u>	97
5.3.2. <u>NRFD</u>	97
5.3.3. <u>Applicazioni RL</u>	97
5.4. FUNZIONI AND ED OR DEI MESSAGGI	98
5.4.1. <u>Messaggi SH ed AH</u>	98
5.4.2. <u>Messaggio SRQ</u>	98
5.4.3. <u>Realizzazioni circuitali</u>	99
5.5. ASSEGNAZIONE DI INDIRIZZO	99
5.6. TIPICHE COMBINAZIONI DELLE FUNZIONI DI INTERFACCIA	101
6. <u>REQUISITI DEL SISTEMA E PRESCRIZIONI PER L'UTENTE</u>	101
6.1. COMPATIBILITA' DEL SISTEMA	101
6.2. REQUISITI D'INSTALLAZIONE DEL SISTEMA	101
6.2.1. <u>Massimo numero di apparecchiature</u>	101

6.2.2. <u>Configurazioni minime di sistema</u>	101
6.2.3. <u>Unità di controllo del sistema</u>	101
6.2.4. <u>Apparecchiature accese e spente</u>	101
6.3. ASSEGNAZIONE DELL'INDIRIZZO	102
6.3.1. <u>Indirizzi di "parlatore"</u>	102
6.3.2. <u>Indirizzi di ascolto</u>	102
6.3.3. <u>Indirizzi secondari</u>	103
6.4. RESTRIZIONE SUI CAVI	103
6.4.1. <u>Massima lunghezza del cavo</u>	103
6.4.2. <u>Distribuzione delle lunghezze di cavo massime</u>	103
6.4.3. <u>Configurazioni dei cavi</u>	103
6.5. SEQUENZE OPERATIVE	104
6.5.1. <u>Trasferimento di dati</u>	105
6.5.2. <u>Interrogazione seriale (serial poll, inviata da una unità di controllo di solito ogni volta che SRQ = 1 sull'interfaccia)</u>	105
6.5.3. <u>Passaggio del controllo</u>	106
6.5.4. <u>Interrogazione parallela (Parallel Poll)</u>	106
6.5.5. <u>Posizionamento delle apparecchiature in controllo remoto forzato</u>	106
6.5.6. <u>Invio dell'azzeramento dell'interfaccia</u>	107
<u>APPENDICI</u>	107
<u>Appendice A - Sistema di misura tipico</u>	109
A1. <u>Sequenza di eventi 1 (Dati fondamentali ritornati all'unità di controllo)</u>	109
A2. <u>Sequenza di eventi 2 (Dati fondamentali diretti alla stampante digitale)</u>	110
<u>APPENDICE B - Sequenza di temporizzazione del processo di handshake</u>	110
B1. <u>Commenti generali</u>	111
B2. <u>Elenco di eventi per il processo di handshake</u>	

APPENDICE C - Elenco delle funzioni di interfaccia permesse

C1. Tipi di funzioni SH permessi	113
C2. Tipi di funzioni AH permessi	113
C3. Tipi di funzioni T permesse	114
C4. Tipi di funzioni T (con estensione d'indirizzo) permessi	115
C5. Tipi di funzioni L permesse	116
C6. Tipi di funzioni L (con estensione d'indirizzo) permesse	117
C7. Tipi di funzione SR permesse	118
C8. Tipi di funzione RL permesse	118
C9. Tipi di funzioni PP permesse	119
C10. Tipi di funzioni DC permesse	120
C11. Tipi di funzioni DC permesse	120
C12. Tipi di funzioni C permessi	121

APPENDICE D - Elenco dei messaggi di interfaccia

APPENDICE E - Messaggi multilinea d'interfaccia: rappresentazione in codice ISO	128
---	-----

APPENDICE F - Realizzazione Logico circuitale

F1. REALIZZAZIONE DI STATI CHE NON RICHIEDONO ALCUNA MEMORIA	129
F2. REALIZZAZIONE DI STATI CHE RICHIEDONO MEMORIA	129

APPENDICE G - Sequenza di interrogazione parallela

INTERFACCIA DIGITALE STANDARD IEEE
PER STRUMENTI PROGRAMMABILI

1. GENERALITA'

1.1. CAMPO DI APPLICAZIONE

Questo standard si applica ai sistemi d'interfaccia usati per collegare apparecchiature elettroniche di misura, programmabili e non programmabili, con altre apparecchiature ed accessori necessari per installare sistemi di strumenti. Si applica all'interfaccia di sistemi di strumenti o parte di essi, in cui:

- (1) I dati scambiati tra le apparecchiature collegate sono digitali (non analogici)
- (2) Il numero di apparecchiature che possono essere collegate con un bus non è superiore a 15
- (3) La lunghezza totale della via di comunicazione attraverso i cavi non può essere superiore a 20 metri
- (4) La velocità di trasmissione dei dati su qualunque linea non può essere superiore a 1 Mbyte/s.

Le specifiche funzionali fondamentali di questo standard possono essere utilizzate nel caso di interfaccia con un maggior numero di apparecchiature e più distanziate, in ambiente che richieda una maggior immunità al rumore od una combinazione di tali parametri. Per tali applicazioni estese si possono richiedere differenti specifiche elettriche e meccaniche (per esempio: configurazioni circuitali simmetriche, logica ad alta soglia, speciali connettori o speciali configurazioni di cavi). Tali applicazioni sono al di là del campo di applicazione di questo standard.

Questo standard si può anche applicare ad altri componenti di sistemi di strumenti come processori, generatori, display, o dispositivi di memoria e terminali che siano utili in sistemi di strumenti.

Si applica in genere a laboratori ed ambienti dove si fanno test sulla produzione, ossia ad ambienti di dimensioni ristrette (distanze tra i componenti del sistema) e privi di disturbi elettrici.

Questo standard tratta solamente le caratteristiche della interfaccia dei sistemi di strumenti ed esclude le specifiche di progetto, le prestazioni ed i requisiti di sicurezza delle apparecchiature.

Nota: Per gli ultimi due argomenti si veda la pubblicazione IEC 348 (1971), Safety Requirements for Electronic Measuring Apparatus, e la pubblicazione IEC 359 (1971), Expression of the Functional Performance of Electronic Measuring Equipment. (I documenti IEC sono disponibili presso l'American National Standard Institute, 1430 Broadway, New York NY 10018).

In questo standard, a meno di una eventuale precisazione diversa, il termine "sistema" indica il sistema di interfaccia, seriale a livello byte e parallela a livello bit, che comprende, in generale, i circuiti, cavi, connettori, tutti i messaggi ed il protocollo di controllo per realizzare un trasferimento di dati non ambiguo tra apparecchiature. Il termine "dispositivo" o "apparecchiatura" indica una apparecchiatura di misura, programmabile, collegabile ad un altro prodotto attraverso il sistema d'interfaccia e che comunica le informazioni in conformità a quanto definito in questo standard.

Un obiettivo fondamentale di questo standard è installare un sistema d'interfaccia per collegare esternamente diverse apparecchiature in sé complete. Questo standard può anche essere utilizzato per collegare tra loro le parti componenti di una apparecchiatura.

1.2. OGGETTO

Questo standard ha lo scopo di:

- (1) Definire un sistema di impiego generale da utilizzare in applicazioni in cui la distanza tra le apparecchiature sia limitata
- (2) Specificare i requisiti meccanici, elettrici e funzionali che l'apparecchiatura deve avere per essere collegata al sistema e comunicare i dati senza ambiguità
- (3) Specificare i termini e le definizioni relative al sistema
- (4) Rendere possibile il collegamento di apparecchiature prodotte da diversi fornitori per formare un unico sistema funzionale
- (5) Permettere di collegare simultaneamente al sistema apparecchiature con prestazioni comprese in un ampio range - da quelle più semplici e quelle più complesse
- (6) Permettere la comunicazione diretta tra le apparecchiature senza dover inviare tutti i messaggi ad una unità intermedia o di controllo
- (7) Definire un sistema con un minimo di restrizione sulle caratteristiche delle apparecchiature ad esso collegate
- (8) Definire un sistema che permetta la comunicazione in modo asincrono con un ampio range di velocità di scambio dei dati
- (9) Definire un sistema che, in sé, sia poco costoso e permetta di collegare apparecchiature di basso costo
- (10) Definire un sistema che sia facile da usare.

1.3. DEFINIZIONI

Le seguenti definizioni si applicano per gli scopi di questo standard. Questo paragrafo contiene solamente definizioni generali. Definizioni dettagliate sono fornite in altri paragrafi, quando sono necessarie.

1.3.1. Termini generali di sistema

Compatibilità: il grado a cui le apparecchiature possono essere collegate ed usate, senza essere modificate, quando sono progettate come definito nei capitoli 2, 3 e 4 di questo standard.

Ciclo di riconoscimento (handshake cycle): il processo con cui i segnali digitali realizzano il trasferimento di byte di dati attraverso l'interfaccia utilizzando una sequenza di segnali di stato e di controllo interposti tra i dati. Questa interposizione comporta una sequenza fissa di eventi in cui un evento della sequenza deve avvenire prima che avvenga l'evento successivo.

Interfaccia: un confine condiviso tra due sistemi distinti, o tra parti di un sistema, attraverso il quale si trasmette un'informazione.

Sistema d'interfaccia: gli elementi funzionali, elettrici e meccanici di un'interfaccia (indipendenti da un'apparecchiatura) che sono necessari per realizzare la comunicazione tra diversi dispositivi. Sono elementi tipici di un'interfaccia: i cavi, i connettori, i circuiti di pilotaggio e di ricezione, le descrizioni dei segnali, le convenzioni di temporizzazione e di controllo, i circuiti logici funzionali.

Controllo locale: un metodo per cui una apparecchiatura è programmabile per mezzo di suoi controlli locali (posti davanti o dietro l'apparecchiatura) che permettono di far eseguire diverse operazioni (detti anche controlli manuali).

Programmabile: la caratteristica per cui un'apparecchiatura può accettare dati che modificano lo stato dei circuiti interni per eseguire due o più funzioni specifiche.

Controllo remoto: un metodo per cui un'apparecchiatura è programmabile attraverso il collegamento d'interfaccia elettrica per poter far eseguire diverse funzioni all'apparecchiatura.

Sistema: un insieme di elementi collegati tra loro per ottenere un determinato obiettivo eseguendo una funzione specificata.

1.3.2. Unità collegate attraverso il sistema d'interfaccia

Apparecchiatura di misura programmabile: un'apparecchiatura di misura che esegue operazioni predeterminate quando sono comandate dal sistema e, se è un particolare strumento di misura, può trasmettere i risultati delle misure al sistema.

Unità terminale: un dispositivo con cui è fatto un collegamento (ed una traduzione, se richiesto) tra il sistema d'interfaccia considerato ed un altro sistema d'interfaccia.

1.3.3. Segnali e vie

Bus bidirezionale: un bus utilizzato da qualunque dispositivo per la trasmissione di messaggi in due direzioni, cioè sia in input che in output.

Bit-parallelo: si riferisce ad un insieme di bit che compongono un dato e che sono presenti su di un eguale numero di linee usate per trasferire l'informazione. I bit che compongono un dato possono essere elaborati come un gruppo unico (byte) o come bit separato.

Bus: una linea od un insieme di linee usate da un sistema d'interfaccia a cui sono collegati diversi dispositivi e attraverso le quali sono trasmessi messaggi.

Byte: un gruppo di cifre binarie adiacenti elaborate insieme come una unità e di solito più piccola di una parola di computer (di solito un gruppo di 8 bit).

Byte-seriale: una sequenza di byte composti da bit considerati in parallelo usata per trasferire un'informazione su un unico bus.

Livello alto: il livello più positivo di un segnale usato per riconoscere il contenuto di un messaggio associato con uno di due stati logici binari.

Livello basso: il livello meno positivo di un segnale usato per riconoscere il contenuto di un messaggio associato con uno di due stati logici binari.

Segnale: la grandezza fisica che trasmette dati da un punto ad un altro.

Nota: Questa è una definizione ristretta di quanto viene inteso in generale per "segnale" e viene riferita d'ora in poi solamente a segnali elettrici digitali.

Livello di segnale: la grandezza di un segnale quando sia riferita ad una grandezza di riferimento (tensione nel caso di questo standard).

Linea: uno tra un insieme di conduttori in un sistema d'interfaccia usato per trasferire messaggi tra apparecchiature collegate tra loro.

Parametro di un segnale: quel parametro di una grandezza elettrica i cui valori o la cui sequenza di valori trasporta informazione.

Bus unidirezionale: un bus usato da qualsiasi dispositivo per trasmettere messaggi in una sola direzione, cioè solamente in input oppure solamente in output.

1.4. RIASSUNTO DEL SISTEMA D'INTERFACCIA

1.4.1. Obiettivo del sistema d'interfaccia

Lo scopo complessivo di un sistema d'interfaccia consiste nel fornire un mezzo di comunicazione efficace attraverso cui siano trasmessi messaggi, in modo non am-

bigue, tra un gruppo di apparecchiature collegate tra di loro. I messaggi (quantità d'informazione) trasmessi attraverso un sistema d'interfaccia appartengono a due grandi categorie:

- (1) Messaggi usati per gestire lo stesso sistema d'interfaccia, d'ora in poi denominati messaggi d'interfaccia
- (2) Messaggi usati dalle apparecchiature collegate attraverso il sistema d'interfaccia che sono trasmessi attraverso l'interfaccia ma non elaborati o usati dall'interfaccia stessa, d'ora in poi denominati messaggi dipendenti dall'apparechiatura.

Nota: La specificazione dettagliata dei messaggi che dipendono dalle apparecchiature collegate al sistema d'interfaccia va oltre il campo di applicazione di questo standard.

1.4.2. Prestazioni fondamentali di comunicazione

Un sistema di comunicazione efficace richiede tre elementi funzionali fondamentali per organizzare e gestire il flusso d'informazioni che devono essere scambiate tra diverse apparecchiature:

- (1) Un'apparechiatura che agisce come "ascoltatore"
- (2) Un'apparechiatura che agisce come "parlatore"
- (3) Un'apparechiatura che agisce come "unità di controllo".

Nel contesto del sistema d'interfaccia descritto da questo standard:

- (1) Un'apparechiatura in grado di ascoltare può essere indirizzata da un messaggio d'interfaccia per ricevere messaggi emessi da un'altra apparecchiatura collegata al sistema d'interfaccia
- (2) Un'apparechiatura in grado di parlare può essere indirizzata da un messaggio d'interfaccia per inviare messaggi ad un'altra apparecchiatura collegata al sistema d'interfaccia
- (3) Un'apparechiatura in grado di controllare può indirizzare le altre apparecchiature perché "parlino" od "ascoltino". Inoltre questa apparecchiatura può inviare messaggi d'interfaccia per comandare che vengano eseguite dalle altre apparecchiature delle particolari operazioni. Una apparecchiatura di questo tipo non invia né riceve messaggi che dipendono dalle apparecchiature.

Nota: L'impiego della unità di controllo di parola in questo standard si applica strettamente alla gestione (controllo) del sistema di interfaccia e non implica le ampie prestazioni tipicamente associate con la parola nell'ambito dell'elaborazione dei dati. Ulteriori classificazioni delle unità di controllo saranno fatte nel capitolo 2 per distinguere tra diversi tipi di prestazioni delle unità di controllo relative al sistema d'interfaccia.

Le funzioni di parlatore, ascoltatore e controllo ricorrono singolarmente e collettivamente nelle apparecchiature collegate al sistema d'interfaccia come si vede nella figura 1.

1.4.3. Vie di comunicazione dei messaggi e strutture del bus

Il sistema d'interfaccia comprende un insieme di 16 linee utilizzate per trasmettere tutte le informazioni, i messaggi d'interfaccia ed i messaggi che dipendono dalle apparecchiature collegate al sistema.

I messaggi possono essere codificati su una o più linee come specificato da un particolare messaggio e dalla sua relazione con il sistema d'interfaccia.

La struttura del bus è organizzata in tre insiemi di linee:

- (1) Bus dati, 8 linee
- (2) Bus per il controllo del trasferimento dei dati, 3 linee
- (3) Bus per la gestione generale dell'interfaccia, 5 linee.

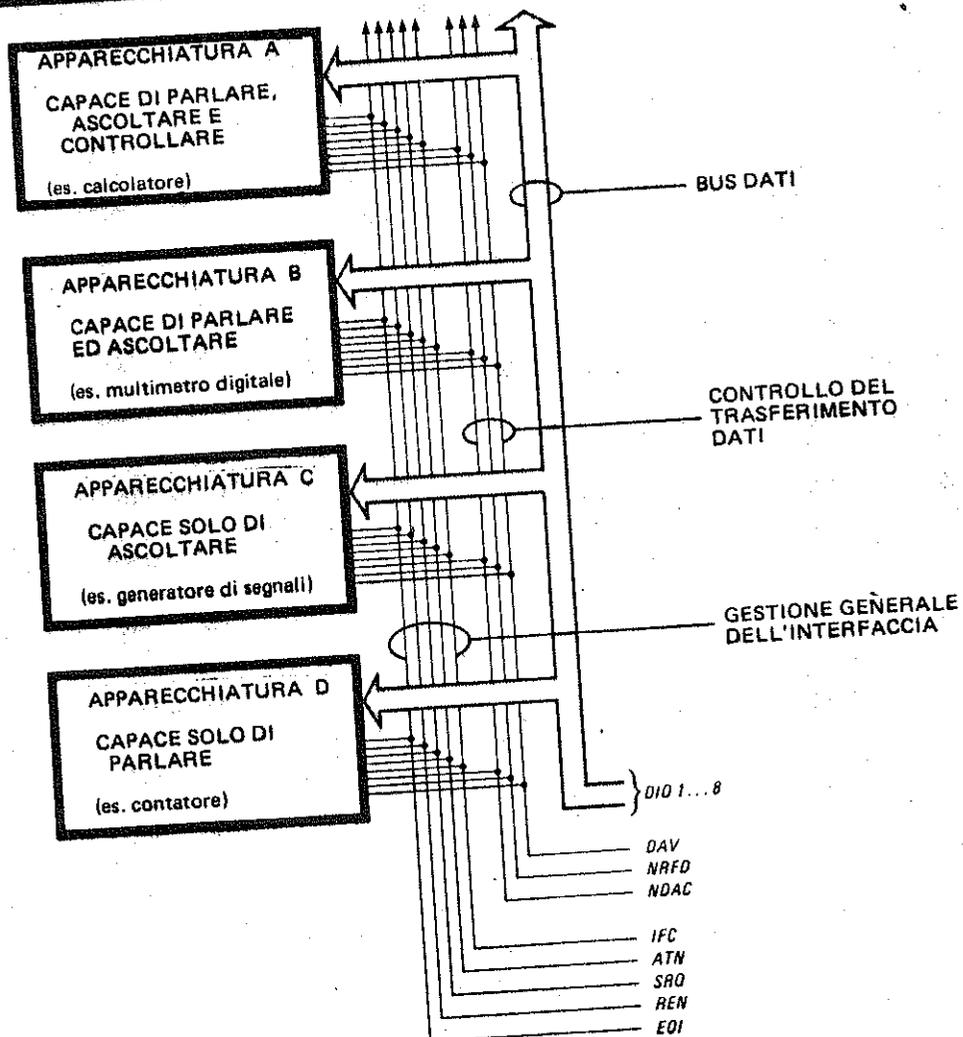


Figura 1 Prestazione dell'interfaccia e struttura del Bus

La figura 1 illustra le vie di comunicazione fondamentali.
Un insieme di 8 linee d'interfaccia trasmette tutti i messaggi d'interfaccia a 7 bit ed i messaggi che dipendono dalle apparecchiature:

- (1) DIO1 (data input output 1)
- (8) DIO8 (data input output 8)

I byte che compongono i messaggi sono trasmessi sulle linee DIO, i bit sono trasmessi in parallelo ed i byte in serie, in modo asincrono, e generalmente in entrambe le direzioni.

Nota: Un messaggio può essere trasmesso su una sola linea DIO quando richiesto.

Tre linee sono usate per realizzare il trasferimento di ogni byte dei dati sulle linee DIO da un parlatore che sia stato indirizzato a tutti gli ascoltatori indirizzati:

- (1) DAV (data valid) è usato per indicare la presenza (disponibilità e validità) di un'informazione nelle linee DIO
- (2) NRFD (not ready for data) è usato per indicare che l'apparecchiatura è pronta ad accettare i dati (o che le apparecchiature sono pronte ad accettare i dati)
- (3) NDAC (not data accepted) è usato per indicare che l'apparecchiatura accetta i dati (o le apparecchiature accettano i dati).

Le linee DAV, NRFD e NDAC funzionano nel cosiddetto processo di handshaking a tre fili per trasferire ogni byte del dato attraverso l'interfaccia.
Cinque linee d'interfaccia sono usate per gestire un flusso ordinato d'informazioni attraverso l'interfaccia:

- (1) ATN (attention) è usato per specificare come devono essere interpretati i dati sulle linee DIO e quali apparecchiature devono rispondere al dato
- (2) IFC (interface clear) è usato per porre il sistema d'interfaccia, porzioni del quale sono contenute in tutte le apparecchiature collegate, in uno stato riconosciuto
- (3) SRQ (service request) è usato da un'apparecchiatura per indicare la necessità di fare attenzione e per richiedere una interruzione dell'attuale sequenza di eventi
- (4) REN (remote enable) è usato (insieme ad altri messaggi) per selezionare una di due diverse sorgenti di dati programmati da un'apparecchiatura
- (5) EOI (end or identify) è usato per indicare la fine del trasferimento di più byte o, insieme ad ATN, per eseguire una sequenza di polling.

1.4.4. Elementi del sistema d'interfaccia

Gli elementi fondamentali di questo sistema d'interfaccia sono:

- (1) Elementi funzionali
- (2) Elementi elettrici
- (3) Elementi meccanici.

Ognuno di essi è descritto nel capitolo seguente.

2. SPECIFICHE FUNZIONALI

2.1. PARTI FUNZIONALI

Un'apparecchiatura è un oggetto progettato per una particolare applicazione. Esso può essere suddiviso in tre parti funzionali fondamentali distinte da precise caratteristiche ad esse peculiari:

- (1) Funzioni della apparecchiatura (la loro definizione dipende dall'apparecchiatura)
- (2) Funzioni d'interfaccia (la loro definizione non dipende dall'apparecchiatura)
- (3) Logica della codifica dei messaggi.

Tutte le comunicazioni verso le (o dalle) funzioni dell'interfaccia sono definite in termini di messaggi e collegamenti di stato (vedi il sotto paragrafo 2.1.3.). Tutti i messaggi trasmessi sulle linee sono codificati secondo la logica di codificazione definita nel paragrafo 2.13.

2.1.2. Concetti riguardo le funzioni d'interfaccia

2.1.2.1. Funzioni d'interfaccia

Una funzione d'interfaccia è l'elemento di sistema che fornisce la prestazione operativa fondamentale attraverso cui un'apparecchiatura può ricevere, elaborare e trasmettere messaggi. In questa parte dello standard sono definite alcune funzioni d'interfaccia, ognuna delle quali agisce secondo uno specifico protocollo. Ogni funzione d'interfaccia può trasmettere o ricevere un insieme limitato di messaggi nell'ambito di particolari classi di messaggi.

2.1.2.2. Stati delle funzioni d'interfaccia

Ognuna delle funzioni d'interfaccia è definita in termini di uno o più gruppi di stati tra loro interdipendenti e mutuamente esclusivi. Per ogni stato di una funzione d'interfaccia sono definiti:

- (1) I messaggi che possono o devono essere trasmessi attraverso l'interfaccia quando lo stato è attivo
- (2) Le condizioni sotto le quali la funzione deve lasciare lo stato e passare in uno degli stati del suo gruppo.

Questi messaggi e condizioni definiscono le possibilità di elaborazione dello stato.

2.1.2.3. Repertorio delle funzioni d'interfaccia

Al progettista è offerta la possibilità di scegliere il particolare insieme di funzioni di sistema che è necessario nel campo di applicazioni dell'apparecchiatura. Le funzioni d'interfaccia disponibili sono identificate nella figura 2 e nella tabella 1.

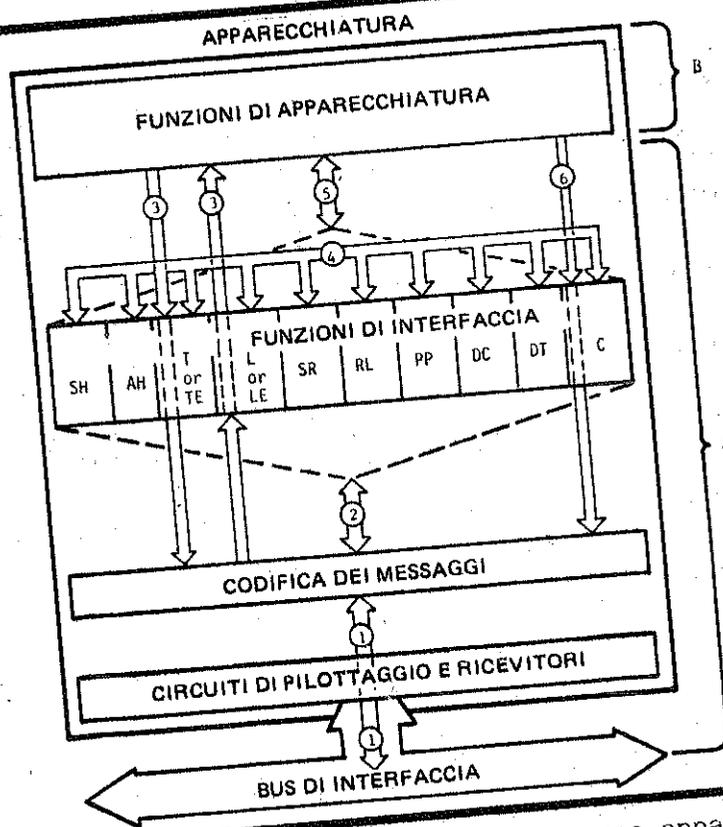


Figura 2 Divisione funzionale entro una apparecchiatura

- A - Prestazioni definite da questo standard
- B - Prestazioni definite dal progettista
- 1 - Segnali del bus d'interfaccia
- 2 - Messaggi d'interfaccia remoti da e verso le funzioni d'interfaccia
- 3 - Messaggi di apparecchiature da e verso le funzioni di apparecchiatura
- 4 - Legami di stato tra funzioni d'interfaccia
- 5 - Messaggi locali tra funzioni di apparecchiatura e funzioni d'interfaccia (i messaggi verso le funzioni d'interfaccia sono definiti, i messaggi dalle funzioni d'interfaccia esistono in funzione della scelta del progettista)
- 6 - Messaggi d'interfaccia remoti inviati dalle funzioni di apparecchiatura della unità di controllo

Funzione d'interfaccia	Simbolo	Percorsi dei messaggi
Handshake sorgente	SH	1, 2, 4, 5
Handshake ricevitore	AH	1, 2, 4, 5
Parlatore o parlatore esteso	T o TE	1, 2, 3, 4, 5
Ascoltatore od ascoltatore esteso	L o LE	1, 2, 3, 4, 5
Richiesta servizio	SB	1, 2, 4, 5
Remoto locale	RL	1, 2, 4, 5
Interrogazione parallela	PP	1, 2, 4, 5
Azzeramento apparecchiatura	DC	1, 2, 4, 5
Sincronismo apparecchiatura	DT	1, 2, 4, 5
Unità di controllo	C	1, 2, 4, 5, 6

Tabella 1 Funzione d'interfaccia

La possibilità di elaborazione complessiva di un insieme di funzioni d'interfaccia (insieme scelto dal progettista e compreso in una particolare apparecchiatura) definita in qualsiasi momento è l'unione logica della possibilità di elaborazione di tutti quegli stati (nell'ambito di ogni funzione d'interfaccia) che sono attivi in quel momento.

2.1.2.4. Prospettive ed assunzioni riguardo le funzioni d'interfaccia

I diagrammi di stato usati per definire le funzioni dell'interfaccia prescindono dall'esistenza di circuiti che realizzano le funzioni suddette. Ad esempio non tutti gli stati implicano necessariamente l'esistenza di un flip-flop (tipo latched) od altro elemento di memoria.

I diagrammi di stato usati per definire le funzioni d'interfaccia permettono di usare un'ampia gamma di circuiti logici (per esempio: logica random, logica sequenziale, ecc.).

Il progettista può combinare due o più funzioni d'interfaccia in un progetto logico purché tutte le condizioni per ogni stato di ogni funzione d'interfaccia rispettino le condizioni di questo standard.

In questa parte dello standard, i diagrammi di stato, le descrizioni, i requisiti ed i consigli si riferiscono alle apparecchiature. I capitoli 5 e 6 descrivono le intera

zioni tra le apparecchiature dal punto di vista del sistema.
Una funzione d'interfaccia deve ignorare (non deve rispondere) ogni codifica dei messaggi non definita.
Una funzione può stare in qualunque stato per un periodo di tempo qualunque dopo che le condizioni di uscita si sono verificate, se ciò non contraddice delle specifiche richieste.

2.1.3. Concetti sui messaggi

2.1.3.1. Messaggio

Ogni messaggio è un'entità d'informazione ed è ricevuto come vero o falso in qualsiasi momento specificato.
Tutte le comunicazioni tra una funzione d'interfaccia ed il suo ambiente sono realizzate mediante l'invio e la ricezione di messaggi.

2.1.3.2. Percorso e contenuto di un messaggio locale

I messaggi scambiati tra una funzione di un'apparecchiatura ed una funzione d'interfaccia sono detti messaggi locali.
I messaggi locali sono trasmessi tra le funzioni di una apparecchiatura e le funzioni d'interfaccia; vedi figura 2, il percorso del messaggio 5.

Nota: Alcuni messaggi locali sono trasmessi come messaggi remoti e viceversa.

Il progettista non può introdurre nuovi messaggi locali verso le funzioni d'interfaccia.

Il progettista può introdurre un messaggio locale derivato da qualunque stato di qualunque funzione d'interfaccia verso le funzioni dell'apparecchiatura.
I messaggi locali inviati dalle funzioni dell'apparecchiatura devono esistere per un tempo sufficiente affinché le transizioni di stato richieste avvengano.

2.1.3.3. Percorso e contenuto dei messaggi remoti

I messaggi trasmessi attraverso l'interfaccia tra le funzioni d'interfaccia di diversi dispositivi sono detti messaggi remoti.
Ogni messaggio remoto è un messaggio d'interfaccia oppure un messaggio che dipende dall'apparecchiatura.

Ogni messaggio d'interfaccia è inviato per provocare una transizione di stato nell'ambito di un'altra funzione d'interfaccia.
Un messaggio d'interfaccia che sia ricevuto da una funzione d'interfaccia come si vede in figura 2, percorso di messaggio 2, non è ritrasmesso all'apparecchiatura.
I messaggi che dipendono da un'apparecchiatura sono scambiati tra le funzioni dell'apparecchiatura ed i circuiti logici di codifica dei messaggi attraverso delle funzioni di interfaccia specificate. Questi non causeranno alcuna transizione di stato nell'ambito delle funzioni d'interfaccia.

Esempi di messaggi che dipendano dall'apparecchiatura sono i dati di programmazione, di misura, di stato dell'apparecchiatura come si vede in figura 2, percorso 3.

2.1.3.4. Percorso e contenuto dei collegamenti di stato

Un collegamento di stato è il collegamento logico di due funzioni d'interfaccia dove la transizione ad uno stato attivo di una funzione d'interfaccia dipende dall'esistenza di uno specifico stato attivo di un'altra funzione d'interfaccia come indicato in figura 2, percorso 4.

2.1.3.5. Codifica dei messaggi

La codifica dei messaggi consiste nella traduzione di messaggi remoti in segnali d'interfaccia o viceversa.

Un messaggio inviato su di una sola linea è detto messaggio monolinea. Si possono trasmettere contemporaneamente due o più messaggi di questo tipo.

Un messaggio che è trasmesso su un gruppo di linee sulle quali siano trasmessi altri messaggi è detto messaggio multilinea. Si può trasmettere un solo messaggio multilinea (byte di messaggio) alla volta.

2.1.3.6. Convenzioni sul trasferimento dei messaggi

2.1.3.6.1. Convenzioni sul trasferimento dei messaggi remoti

- (1) Il valore (vero o falso) di tutti i messaggi remoti che possono essere trasmessi da un'apparecchiatura deve essere in qualsiasi momento come è stabilito dagli stati attivi delle sue funzioni d'interfaccia
- (2) I segnali d'interfaccia utilizzati per trasmettere un valore di messaggio devono essere posizionati sui livelli specificati dalla tabella 38, codifica dei messaggi remoti
- (3) Si deve adottare una tecnica che risolva i conflitti derivanti dalla possibilità che due apparecchiature trasmettano contemporaneamente dei messaggi remoti con valori opposti. Si può risolvere tale problema realizzando due tipi di trasferimento dei messaggi attraverso l'interfaccia, il "trasferimento attivo" ed il "trasferimento passivo". L'interfaccia è strutturata in modo che in tutti i conflitti tra due valori dei messaggi uno dei due sia attivo e l'altro passivo. I messaggi devono essere trasferiti in modo che il valore attivo si sovrapponga al valore passivo ogniqualvolta vi sia un conflitto
- (4) Un messaggio remoto può essere trasferito in quattro modi diversi:
 - (a) si garantisce che il valore ricevuto è il valore vero attivo trasmesso e non è necessario che l'apparecchiatura ne permetta la sovrapposizione
 - (b) non si garantisce che il valore ricevuto è il valore vero attivo trasmesso e l'apparecchiatura deve permetterne la sovrapposizione
 - (c) si garantisce che il valore ricevuto è il valore falso attivo trasmesso e non è necessario che l'apparecchiatura ne permetta la sovrapposizione
 - (d) non si garantisce che il valore ricevuto è il valore falso passivo trasmesso e l'apparecchiatura deve permetterne la sovrapposizione

- (5) In tutto il testo i termini vero e falso, se non è diversamente specificato, significano vero attivo e falso attivo nella descrizione dei valori dei messaggi remoti trasmessi da una funzione d'interfaccia
- (6) Per due messaggi remoti, DAC ed RFD, sono trasmessi in modo attivo solamente i valori "falsi". Così si può considerare che una operazione di AND sia eseguita sui segnali d'interfaccia (vedi paragrafo 5.4)
- (7) Per il messaggio remoto SRQ sono inviati in modo attivo solamente i valori veri. Così si può considerare che una operazione di OR sia eseguita sui segnali d'interfaccia (vedi paragrafo 5.4)
- (8) Per uno stato di una funzione d'interfaccia saranno specificati solamente i messaggi multilinea che devono essere trasmessi come "veri" poiché i messaggi multilinea (trasmessi con i segnali DIO) sono mutuamente esclusivi. I messaggi multilinea non specificati si devono considerare trasmessi come "falsi" e "passivi" mentre lo stato è attivo.

2.1.3.6.2. Convenzioni sul trasferimento dei messaggi locali

- (1) La codifica dei messaggi locali va oltre il campo di applicazione di questo standard ed è lasciata alla discrezione del progettista dell'apparecchiatura
- (2) Si raccomanda che i messaggi locali che qualificano transizioni nell'ambito di qualunque gruppo di stati mutuamente esclusivi di una funzione d'interfaccia siano essi mutuamente esclusivi.

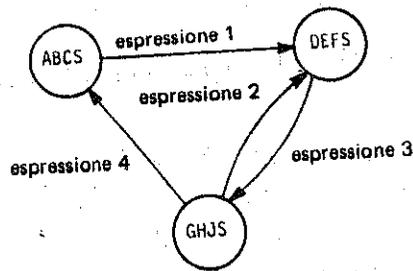
2.2. NOTAZIONI USATE PER SPECIFICARE LE FUNZIONI D'INTERFACCIA

2.2.1. Notazioni per i diagrammi degli stati

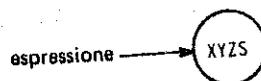
Ogni stato che può assumere una funzione d'interfaccia è rappresentato graficamente come un cerchio. Per identificare lo stato si scrive nel cerchio un mnemonico di quattro lettere maiuscole che termina sempre con una S:

XYZS

Tutte le possibili transizioni tra gli stati di una funzione d'interfaccia sono rappresentate graficamente da frecce che uniscono i relativi stati. Ogni transizione è qualificata con un'espressione il cui valore può essere "vero" o "falso". La funzione d'interfaccia deve rimanere nello stato corrente se tutte le espressioni che qualificano le transizioni che conducono agli altri stati sono "false". La funzione d'interfaccia deve entrare nello stato puntato dalla freccia se, e solo se, una di tali espressioni diventa "vera":



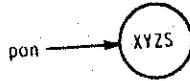
Una espressione consiste di uno o più messaggi locali, messaggi remoti, collegamenti di stato o limiti minimi di tempo utilizzati insieme agli operatori AND, OR o NOT. Un messaggio locale verso una funzione d'interfaccia è rappresentato da un mnemonico di tre lettere minuscole, per esempio: rdy. Un messaggio remoto (ricevuto attraverso l'interfaccia) è rappresentato da un mnemonico con tre lettere maiuscole, per esempio: ATN. Un legame con un altro schema di stati è rappresentato con un mnemonico a quattro lettere racchiuso in un ovale, per esempio: (LACS). Un legame di stato è "vero" se lo stato coinvolto è attualmente attivo, altrimenti è "falso". Un limite minimo di tempo è rappresentato dal simbolo Tn. Questo simbolo riceve un valore "vero" solamente dopo che l'interfaccia è stata nello stato che genera la corrispondente transizione nel tempo specificato. Resterà "vero" finché lo stato esiste. I valori per questi limiti di tempo sono contenuti nella tabella 39. L'operatore AND è rappresentato con il simbolo \wedge . L'operatore OR è rappresentato con il simbolo \vee . L'operatore AND ha precedenza sull'operatore OR in una espressione, a meno che sia specificata una diversa precedenza di esecuzione mediante l'impiego di parentesi. L'operatore NOT è rappresentato con una barra orizzontale posta sulla parte dell'espressione da negare. L'espressione negata che ne risulta ha un valore "vero" se, e solo se, il valore dell'espressione sotto la barra è "falso". Se una transizione è ulteriormente specificata con un limite massimo di tempo (entro tn), allora lo stato indicato deve essere assunto, nel tempo specificato, dopo che l'espressione è "vera". I valori per questi limiti sono contenuti nella tabella 39. Se una parte di un'espressione è opzionale perché non è necessario che sia "vera" affinché l'espressione intera sia "vera" (a scelta del progettista), allora è inclusa tra parentesi quadre [...]. Se un'espressione specifica produce la transizione ad uno stato da tutti gli altri stati del diagramma, si usa una notazione abbreviata invece di disegnare tutte le singole transizioni. Una freccia senza uno stato al suo inizio è utilizzata per rappresentare tale condizione e si suppone che sia originata in tutti gli stati (per esempio: IFC oppure $\overline{\text{REN}}$):



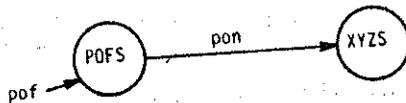
Sebbene POFS (power-off = spento) è uno stato valido della maggior parte delle funzioni d'interfaccia e dovrebbe essere di solito mostrato in tutti gli schemi con una

transizione che conduce allo stato da assumere quando l'apparecchiatura è accesa, viene usata una forma abbreviata che mostra come il pseudomessaggio pon origina una transizione al primo stato che deve essere assunto quando l'alimentatore è acceso:

- (1) Notazione abbreviata usata nello schema degli stati:



- (2) Rappresentazione completa implicita nel precedente simbolo:



2.2.2. Notazioni per i messaggi di output

La tabella dei messaggi di output compresa in ogni schema degli stati di una funzione d'interfaccia riassume solamente i messaggi remoti che possono essere trasmessi durante ognuno degli stati della funzione. Le righe della tabella sono usate per indicare gli stati della funzione d'interfaccia. Le colonne della tabella sono usate per indicare i messaggi remoti che possono essere trasmessi durante almeno uno degli stati della funzione d'interfaccia. Ogni casella della tabella indica il valore di un messaggio che deve essere trasmesso quando uno specifico stato è attivo:

- (1) T indica "vero attivo"
- (2) F indica "falso attivo"
- (3) (T) indica "vero passivo"
- (4) (F) indica "falso passivo"

Una colonna in ogni tabella è dedicata, se richiesto, al gruppo di messaggi remoti multilinea che possono essere trasmessi. Il messaggio multilinea che deve essere trasmesso "vero" durante ogni stato è posto nella casella corrispondente della tabella. I valori "falsi" non sono mostrati perché i messaggi multilinea specificamente esclusivi. Le parentesi attorno al nome di un messaggio multilinea specificano che esso deve essere trasmesso come "vero passivo" piuttosto che come "vero attivo". Una colonna separata per le interazioni tra le funzioni dell'apparecchiatura riassume i corrispondenti tipi di messaggi (o l'azione risultante) delle funzioni di apparecchiature che possono essere trasmesse o ricevute. Messaggi locali, oltre il campo di definizione di questo standard, dalla funzione d'interfaccia alle funzioni di apparecchiatura possono essere usati per coordinare l'azione appropriata a scelta del progettista.

2.3. FUNZIONE D'INTERFACCIA SH (SOURCE HANDSHAKE = HANDSHAKE DI SORGETTENTE)

2.3.1. Descrizione generale

La funzione d'interfaccia SH permette di garantire che la trasmissione dei messaggi multilinea avvenga in modo corretto. Una sequenza di riconoscimento sincroniz-

zata tra la funzione d'interfaccia SH ed una o più funzioni d'interfaccia AH (acceptor handshake = handshake di ricevitore, funzione che è presente in ciascuna apparecchiatura) garantisce il trasferimento asincrono di ogni messaggio multilinea.

2.3.2. Schema degli stati della funzione SH

La funzione d'interfaccia SH deve essere realizzata in modo che venga eseguita come descritto nello schema degli stati di figura 3 e nelle descrizioni di stato fornite nel paragrafo 2.3. La tabella 2 specifica quali sono i messaggi e stati richiesti per realizzare le transizioni da uno stato attivo ad un altro. La tabella 3 specifica quali messaggi devono essere trasmessi e quali interazioni tra le funzioni di apparecchiatura sono richieste quando ogni stato è attivo.

2.3.3. Descrizione degli stati della funzione SH

2.3.3.1. SIDS (Source Idle State = Stato di sorgente in non opera)

Nello stato SIDS la funzione d'interfaccia SH non è impegnata in un ciclo di handshaking e non ha un nuovo byte di messaggio disponibile. Quando l'apparecchiatura è accesa la funzione SH si pone nello stato SIDS. Durante lo stato SIDS il messaggio DAV deve essere trasmesso "falso passivo". La funzione SH deve uscire dallo stato SIDS ed entrare nello stato SGNS (source generate state = stato di sorgente in generazione) se:

- (1) Il TACS (talker active state = stato di parlatore attivo)
- (2) oppure lo SPAS (serial poll active state = stato di interrogazione seriale attivo)
- (3) oppure il CACS (controller active state = stato di controllore attivo) è attivo.

2.3.3.2. SGNS (Source Generate State = Stato di sorgente in generazione)

Nello stato SGNS l'apparecchiatura sta generando un nuovo byte di messaggio e la funzione sta aspettando che il nuovo byte sia disponibile. Nello stato SGNS la funzione SH deve trasmettere il messaggio DAV "falso". In questo stato l'apparecchiatura può cambiare il messaggio multilinea che è stato trasmesso dalla funzione d'interfaccia del "parlatore" o del "controllore" mentre erano negli stati TACS o CACS. La funzione SH deve uscire dallo stato SGNS ed entrare:

- (1) Nello stato SDYS (source delay state = stato di sorgente in ritardo) se il messaggio nba (new byte available = nuovo byte disponibile) è vero
- (2) Nello stato SIDS entro il tempo t_2 se:
 - (a) il messaggio ATN è vero e né CACS né CTRS sono attivi
 - (b) oppure il messaggio ATN è falso e né TACS né SPAS sono attivi.

2.3.3.3. SDYS (Source Delay State = Stato di sorgente in ritardo)

Nello stato SDYS la funzione SH sta aspettando che un byte di messaggio si sia stabilizzato sulle linee d'interfaccia dopo il cambiamento avvenuto durante lo stato SGNS e che tutte le funzioni di accettazione indichino che sono pronte ad accettare il byte del messaggio.

Nello stato SDYS la funzione SH deve trasmettere il messaggio DAV "falso". In questo stato l'apparecchiatura non deve cambiare il messaggio multilinea che è stato trasmesso.

La funzione SH deve uscire dallo stato SDYS ed entrare:

- (1) Nello stato STRS (source transfer rate = stato di sorgente in trasmissione) solo dopo il tempo T_1 , se il messaggio RFD è "vero"
- (2) Nello stato SIDS, entro il tempo t_2 , se:
 - (a) il messaggio ATN è "vero" e né CACS né CTRS sono attivi
 - (b) oppure il messaggio ATN è falso e né TACS né SPAS sono attivi.

2.3.3.4. STRS (Source Transfer State = Stato di sorgente in trasmissione)

Nello stato STRS la funzione SH indica alla funzione AH che sta continuamente inviando un byte (di messaggio) valido.

Nello stato STRS la funzione SH deve trasmettere il messaggio DAV "vero". In questo stato l'apparecchiatura non deve cambiare messaggio multilinea che è stato trasmesso.

La funzione SH deve uscire dallo stato STRS ed entrare:

- (1) Nello stato SWNS (source wait for new cycle state = stato di sorgente in attesa di un nuovo ciclo) se il messaggio DAC è "vero"
- (2) Nello stato SIWS (source idle wait state = stato di sorgente in attesa di non opera) entro il tempo t_2 , se:
 - (a) il messaggio ATN è "vero" e né CACS né CTRS sono attivi
 - (b) oppure il messaggio ATN è "falso" e né TACS né SPAS sono attivi.

2.3.3.5. SWNS (Source Wait for New Cycle State = Stato di sorgente in attesa di un nuovo ciclo)

Nello stato SWNS la funzione SH può trasmettere il messaggio DAV "vero" o "falso". In questo stato l'apparecchiatura può cambiare il messaggio multilinea che è stato trasmesso.

La funzione SH deve uscire dallo stato SWNS ed entrare:

- (1) Nello stato SGNS se il messaggio nba è falso
- (2) Nello stato SIWS, entro il tempo t_2 , se:
 - (a) il messaggio ATN è "vero" e né CACS né CTRS sono attivi
 - (b) oppure il messaggio ATN è "falso" e né TACS né SPAS sono attivi.

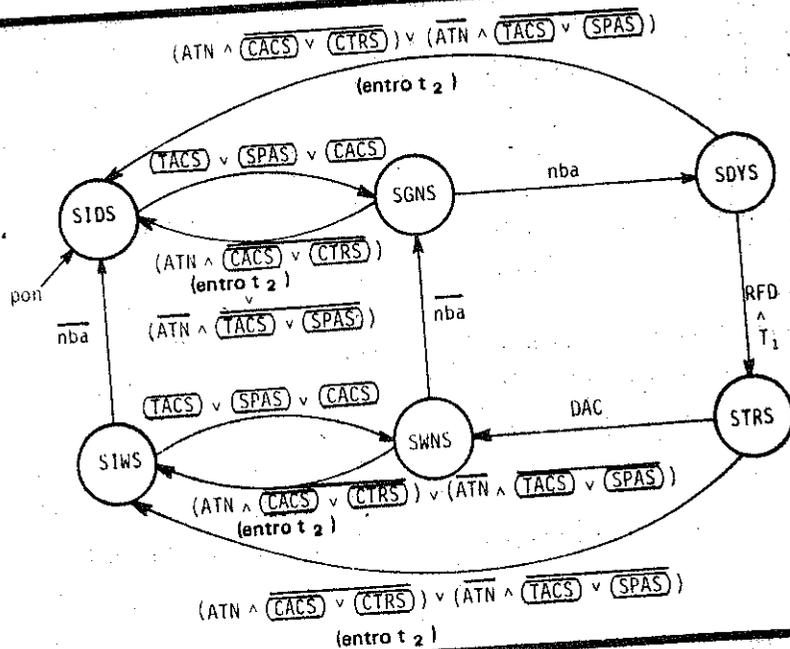


Figura 3 Diagramma degli stati della funzione SH

Messaggi	Stati delle funzioni d'interfaccia
pon = power on (alimentazione accesa)	SIDS = source idle state (stato di sorgente in non opera)
nba = new byte available (nuovo byte disponibile)	SGNS = source generate state (stato di sorgente in generazione)
ATN = attention (attenzione)	SDYS = source delay state (stato di sorgente in ritardo)
RFD = ready for data (pronto per dati)	STRS = source transfer state (stato di sorgente in trasmissione)
DAC = data accepted (dati accettati)	SWNS = source wait for new cycle state (stato di sorgente che è in attesa di un nuovo ciclo)
	SIWS = source idle wait state (stato di sorgente in attesa di non opera)
	$\overline{\text{TACS}}$ = talker active state (funzione T nello stato di parlatore attivo)

Tabella 2 - Maemontei per la funzione SH

(cont.)

(cont.)

(SPAS) = serial poll active state (funzione T nello stato d'interrogazione seriale)

(CACS) = controller active state (funzione C nello stato unità di controllo attiva)

(CTRS) = controller transfer state (funzione C nello stato di unità di controllo in trasmissione)

Tabella 2 Mnemonici per la funzione SH

STATO della funzione SH	Messaggio remoto DAV emesso	Interazione della funzione di apparecchiatura
SIDS	(F)	La funzione di apparecchiatura può modificare i messaggi remoti multilinea
SGNS	F	La funzione di apparecchiatura può modificare i messaggi remoti multilinea
SDYS	F	I messaggi multilinea non devono cambiare
STRS	T	I messaggi multilinea non devono cambiare
SWNS	T o F	Alla funzione di apparecchiatura è stato richiesto di modificare i messaggi multilinea
SIWS	(F)	Alla funzione di apparecchiatura è stato richiesto di modificare i messaggi multilinea

Tabella 3 Messaggi in uscita per la funzione SH

Identificazione	Descrizione	Stati omessi	Altri requisiti	Altri sottoinsiemi della funzione richiesta
SH0	Nessuna pre-stazione	Tutti	Nessuno	Nessuno
SH1	Prestazione completa	Nessuno	Nessuno	Nessuno

Tabella 4 - Tipi di funzioni SH disponibili

2.3.3.6. SIWS (Source Idle Wait State = Stato di sorgente in attesa di non opera)

Nello stato SIWS la funzione SH non è attiva durante il processo esterno di trasferimento del byte (di messaggio) ma è attivo nel processo interno di attesa che l'apparecchiatura inizi un nuovo ciclo di generazione di messaggio. Questo stato SIWS permette che una sequenza di trasferimento di byte (di messaggio) sia interrotta senza che si perdano dei dati attraverso l'interfaccia mentre nello stesso tempo l'apparecchiatura può continuare a prepararsi per il nuovo ciclo di generazione del messaggio (ciclo successivo).

Nello stato SIWS il messaggio DAV deve essere trasmesso "falso passivo".
La funzione SH deve uscire dallo stato SIWS ed entrare:

(1) Nello stato SIDS se il messaggio nba è falso

(2) Nello stato SWNS se:

(a) lo stato TACS è attivo

(b) oppure lo stato SPAS è attivo

(c) oppure lo stato CACS è attivo.

2.3.4. I sottoinsiemi disponibili per la funzione SH

I soli tipi di funzioni SH disponibili sono elencati nella tabella 4.

2.3.5. Prescrizioni ed altri requisiti della funzione SH

Il messaggio nba "vero" indica che l'apparecchiatura ha generato un (nuovo) byte di messaggio e lo ha reso disponibile sulle linee dell'interfaccia.
Il messaggio nba deve diventare "vero" solamente durante gli stati SIDS od SGNS.
Il messaggio nba può diventare "falso" durante uno qualunque degli altri stati della funzione SH.

2.4. FUNZIONE D'INTERFACCIA AH (ACCEPTOR HANDSHAKE = HANDSHAKE DI RICEVITORE)

2.4.1. Descrizione generale

La funzione AH fornisce ad una apparecchiatura la possibilità di garantire la ricezione corretta di messaggi multilinea. Una sequenza di riconoscimento sincronizzata fra la funzione SH ed una o più funzioni AH (funzione che è presente in ciascuna apparecchiatura) garantisce il trasferimento asincrono di ogni byte di messaggio. Una funzione AH può ritardare l'inizio o la fine del trasferimento di un messaggio multilinea finché il ricevitore è preparato per continuare con il processo di trasferimento. La funzione AH utilizza i messaggi DAV, RFD e DAC per realizzare ogni trasferimento di byte di messaggio.

2.4.2. Schema degli stati della funzione AH

La funzione d'interfaccia AH deve essere realizzata in modo da essere eseguita secondo lo schema degli stati fornito in figura 4 e le descrizioni degli stati fornite nell'ambito del paragrafo. La tabella 5 specifica i messaggi e gli stati richiesti per realizzare la transizione da uno stato attivo ad un altro. La tabella 6 specifica i messaggi che devono essere trasmessi e l'interazione permessa con la corrispondente funzione di apparecchiatura.

2.4.3. Descrizione degli stati della funzione AH

2.4.3.1. AIDS (Acceptor Idle State = Stato di ricevitore in non opera)

Nello stato AIDS la funzione d'interfaccia AH non è attiva e non è impegnata nel ciclo di handshake. Quando l'apparecchiatura è accesa la funzione AH si pone nello stato AIDS.

Nello stato AIDS i messaggi RFD e DAC devono essere trasmessi "veri passivi". La funzione AH deve uscire dallo stato AIDS ed entrare nello stato ANRS (acceptor not ready state = stato di ricevitore non pronto) entro il tempo t_2 , se:

- (1) Il messaggio ATN è "vero"
- (2) Oppure lo stato LACS è attivo
- (3) Oppure lo stato LADS è attivo.

2.4.3.2. ANRS (Acceptor Not Ready = Stato di ricevitore non pronto)

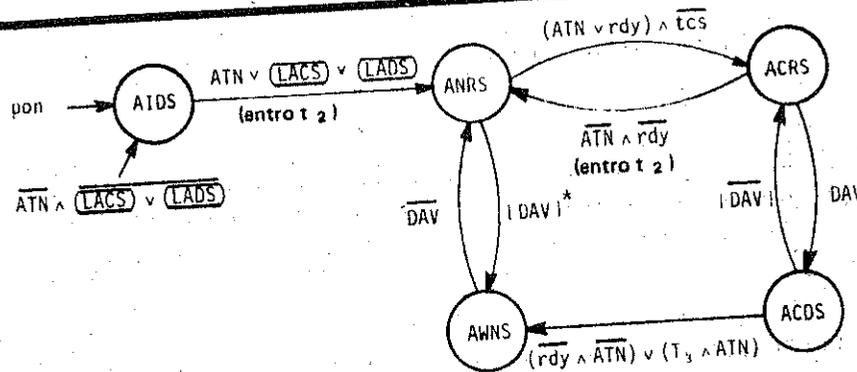
Nello stato ANRS la funzione AH indica all'interfaccia che non è ancora internamente preparata per continuare con il ciclo di handshaking.

Nello stato ANRS i messaggi RFD e DAC devono essere trasmessi "falsi". La funzione AH deve uscire dallo stato ANRS ed entrare:

(1) Nello stato ACRS se il messaggio tcs (take control synchronously = assume il controllo in modo sincrono) è falso (vedi il primo capoverso del sottoparagrafo 2.12.3.7) e:

(a) il messaggio ATN è "vero"

(b) oppure il messaggio rdy (ready for next message = pronto per il messaggio successivo) è vero



* Questa transizione non avverrà mai in funzionamento normale dell'interfaccia; essa può essere realizzata per semplificare il progetto della funzione d'interfaccia

Figura 4 - Diagramma degli stati della funzione AH

Messaggi	Stati delle funzioni d'interfaccia
pon = power on (alimentazione accesa)	AIDS = acceptor idle state (stato di ricevitore in non opera)
rdy = ready for next message (pronto per il messaggio successivo)	ANRS = acceptor not ready state (stato di ricevitore non pronto)
tcs = take control synchronously * (prendi il controllo in modo sincrono)	ACRS = acceptor ready state (stato di ricevitore pronto)
ATN = attention (attenzione)	ACDS = accept data state (stato di accettazione dati)
DAV = data valid (dato valido)	AWNS = acceptor wait for new cycle state (stato di ricevitore in attesa di un nuovo ciclo)

Tabella 5 - Mnemonici della funzione AH

(cont.)

* Vedi il primo capoverso del sottoparagrafo 2.12.3.7.

(cont.)

(LADS) = listener addressed state (funzione L nello stato di ascoltatore indirizzato)

(LACS) = listener active state (funzione L nello stato di ascoltatore attivo)

Tabella 5 - Mnemonici della funzione AH

STATO AH	Messaggio remoto emesso		Interazione della funzione di apparecchiatura
	RFD	DAC	
AIDS	(T)	(T)	La funzione di apparecchiatura non può ricevere messaggi multilinea remoti
ANRS	F	F	La funzione di apparecchiatura non può ricevere messaggi multilinea remoti
ACRS	(T)	F	La funzione di apparecchiatura non può ricevere messaggi multilinea remoti
AWNS	F	(T)	La funzione di apparecchiatura non può ricevere messaggi multilinea remoti
ACDS	F	F	La funzione di apparecchiatura può ricevere messaggi multilinea remoti se lo stato LACS è attivo

Tabella 6 - Messaggi d'uscita della funzione AH

Identificazione	Descrizione	Stati omessi	Altri requisiti	Altri sottoinsiemi di funzione richiesti
AH0	Nessuna pre-stazione	Tutti	Nessuno	Nessuno
AH1	Prestazione completa	Nessuno	Nessuno	Nessuno

Tabella 7 - Tipi di funzioni AH disponibili

(2) Nello stato AIDS se il messaggio ATN è falso e:

(a) né lo stato LADS è attivo

(b) né lo stato LACS è attivo

(3) Nello stato AWNS se il messaggio DAV è vero (opzionalmente questa transizione non avverrà mai in caso di funzionamento normale dell'interfaccia).

2.4.3.3. ACRS (Acceptor Ready State = Stato di ricevitore pronto).

Nello stato ACRS la funzione AH indica all'interfaccia che essa è preparata a ricevere i messaggi multilinea.

Nello stato ACRS il messaggio DAC deve essere trasmesso falso ed il messaggio RFD deve essere trasmesso "vero passivo".

La funzione AH deve uscire dallo stato ACRS ed entrare:

(1) Nello stato ACDS (accepted data state = stato di dato accettato) se il messaggio DAV è "vero"

(2) Nello stato AIDS, se il messaggio ATN è falso e:

(a) né lo stato LADS è attivo

(b) né lo stato LACS è attivo

(3) Nello stato ANRS, entro il tempo t_2 , se sia il messaggio ATN che il messaggio rdy sono "falsi".

2.4.3.4. ACDS (Accept Data State = Stato di accettazione dati)

Nello stato ACDS la funzione AH indica alla funzione SH di mantenere un byte (di messaggio) valido. Lo stato ACDS indica alle funzioni d'interfaccia che un messaggio d'interfaccia è presente e valido se il messaggio ATN è "vero". Lo stato ACDS indica alle funzioni di apparecchiatura che un messaggio dipendente da una apparecchiatura è presente e valido se lo stato LACS è attivo.

Nello stato ACDS i messaggi DAC ed RFD devono essere trasmessi "falsi". La funzione AH deve uscire dallo stato ACDS ed entrare:

(1) Nello stato AWNS (acceptor wait for new cycle state = stato di ricevitore in attesa di un nuovo ciclo) se:

(a) il messaggio ATN è "vero" ed è trascorso un tempo pari a T_3

(b) oppure i messaggi ATN ed rdy sono entrambi "falsi"

(2) Nello stato AIDS se il messaggio ATN è "falso" e:

(a) né lo stato LADS è attivo

(b) né lo stato LACS è attivo

(3) Nello stato ACRS se il messaggio DAV è "falso" (opzionalmente questa transizione può verificarsi solo quando il controllore mantiene il controllo in modo asincrono).

2.4.3.5. AWNS (Acceptor Wait for New Cycle State = Stato di ricevitore in attesa di un nuovo ciclo)

Nello stato AWNS la funzione AH indica che essa ha ricevuto un byte di un messaggio multilinea.

Nello stato AWNS il messaggio RFD deve essere trasmesso "falso" ed il messaggio DAC deve essere trasmesso "vero passivo".

La funzione AH deve uscire dallo stato AWNS ed entrare:

(1) Nello stato ANRS se il messaggio DAV è "falso"

(2) Nello stato AIDS se il messaggio ATN è falso ed:

(a) né lo stato LADS è attivo

(b) né lo stato LACS è attivo.

2.4.4. Tipi di funzioni AH disponibili

I tipi di funzioni AH disponibili sono elencati nella tabella 7.

2.4.5. Ulteriori requisiti della funzione AH e prescrizioni

Il messaggio locale rdy non deve diventare "falso" durante lo stato ACRS. La transizione dello stato ACRS allo stato ANRS deve verificarsi quando il messaggio ATH diventa "falso".

Il messaggio RFD ricevuto da una funzione SH è l'AND logico di tutti i messaggi RFD inviati da tutte le funzioni AH che sono attive. Similmente, il messaggio DAC ricevuto da una funzione SH è l'AND logico di tutti i messaggi DAC inviati da tutte le funzioni AH. Il modo con cui gli effetti delle funzioni AH interagiscono con una funzione SH per realizzare la funzione AND attraverso l'impiego dei segnali NRFD ed NDAC è spiegato ulteriormente nel paragrafo 5.4.

Le funzioni d'interfaccia devono essere eseguite nel modo specificato nei diagrammi di stato ma non è necessario che siano realizzati tutti gli stati che sono specificati.

Di conseguenza le transizioni di stato delle funzioni d'interfaccia che sono qualificate dai messaggi d'interfaccia possono avvenire dopo che è stato ricevuto il messaggio, purché il messaggio RFD sia mantenuto falso finché non si attuino le transizioni suddette. La prestazione che ne risulta non può essere distinta da quella, degli schemi specificati, in cui le transizioni devono avvenire mentre il messaggio d'interfaccia è ricevuto. Se si sceglie questo tipo di realizzazione allora la funzione AH dovrebbe rimanere nello stato ANRS anche se la condizione di uscita dello stato è "vera" per mantenere "falso" il messaggio RFD (questo è permesso dall'ultimo capoverso nel paragrafo 2.1.2.4).

2.5. FUNZIONE D'INTERFACCIA T (TALKER)

2.5.1. Descrizione generale

La funzione d'interfaccia T dà la possibilità ad una apparecchiatura di trasmettere dati (compresi i dati che si riferiscono allo stato dell'apparecchiatura) ad altre apparecchiature attraverso l'interfaccia. Tale funzione può essere eseguita solamente quando è stata indirizzata per "parlare".

Vi sono due versioni della funzione: una con l'estensione dell'indirizzo ed una senza l'estensione dell'indirizzo. La funzione T normale utilizza un indirizzo di 1 byte. La funzione T con l'estensione dell'indirizzo (da ora in avanti detta funzione TE, extended talker) utilizza un indirizzo di 2 byte. Per tutto il resto le prestazioni di entrambe le versioni sono uguali. In una apparecchiatura è necessario che una sola delle due funzioni T sia realizzata.

Nota: Le funzioni, T e TE, sono descritte contemporaneamente nel paragrafo 2.5 poiché sono completamente simili.

2.5.2. Diagrammi di stato della funzione T

La funzione T deve essere realizzata in modo da rispettare i diagrammi di stato della figura 5 e quanto detto nell'ambito del paragrafo 2.5. La tabella 8 specifica i messaggi e gli stati richiesti per attuare le transizioni da uno stato attivo ad un altro. La tabella 9 specifica quali messaggi devono essere trasmessi e quali sono le interazioni tra le funzioni di apparecchiature che sono richieste quando ogni stato è attivo.

La funzione TE deve essere realizzata in modo da rispettare i diagrammi di stato della figura 6 e quanto detto nell'ambito del paragrafo 2.5. La tabella 10 specifica i messaggi e gli stati richiesti per attuare le transizioni da uno stato all'altro. La tabella 9 specifica i messaggi che devono essere trasmessi e le interazioni tra le funzioni di apparecchiatura che sono richieste quando ogni stato è attivo.

2.5.3. Descrizione degli stati della funzione T

2.5.3.1. TIDS (Talker Idle State = Stato di parlatore in non opera)

Nello stato TIDS sia la funzione T che la funzione TE non sono impegnate nel trasmettere dati o byte di stato. Quando l'apparecchiatura è accesa la funzione T, o la funzione TE, si predispongono nello stato TIDS.

Nello stato TIDS i messaggi END ed RQS (request service = richiesta di servizio) devono essere trasmessi "passivi" e "veri".

La funzione T deve uscire dallo stato TIDS quando il messaggio IFC è "falso" ed entrare nello stato TADS (talker addressed state = stato di parlatore indirizzato) se:

- (1) Il messaggio MTA (my talk address = il mio indirizzo di "parlatore") è "vero" e lo stato ACDS è attivo

(2) Oppure il messaggio ton (Talk only = solo "parlatore") è vero (vedi l'ultimo capoverso del paragrafo 2.5.5)

La funzione TE deve uscire dallo stato TIDS ed entrare nello stato TADS se il messaggio IFC è falso e:

(1) Il messaggio MSA (my secondary address = la seconda parte del mio indirizzo) è "vero" e gli stati ACDS e TPAS (talker primary address state = stato della prima parte dell'indirizzo di "parlatore") sono attivi

(2) Oppure il messaggio ton è "vero".

2.5.3.2. TADS (Talker Addressed State = stato di "parlatore" indirizzato)

Nello stato TADS la funzione T ha ricevuto il suo indirizzo di "parlatore" ed è pronta per trasmettere dati o byte di stato (ma non lo fa ancora).

Nello stato TADS i messaggi END ed RQS devono essere trasmessi "passivi" e "falsi" ed il messaggio NUL deve essere trasmesso "passivo" e "vero".

La funzione T deve uscire dallo stato TADS ed entrare:

(1) Nello stato TACS (talker active state = stato di "parlatore" attivo) se il messaggio ATN è "falso" e lo stato SPMS (serial poll mode state = stato di interrogazione (poll) seriale) non è attivo

(2) Nello stato SPAS (serial poll active state = stato di interrogazione seriale attivo) se il messaggio ATN è falso e lo stato SPMS è attivo

(3) Nello stato TIDS se:

(a) il messaggio OTA (other talk address = altro indirizzo di parlatore) è "vero" e lo stato ACDS è attivo

(b) oppure il messaggio MLA è "vero" e lo stato ACDS è attivo

(c) oppure il messaggio IFC è "vero" (in questo caso la funzione deve passare nello stato TIDS entro il tempo t_4)

Nota: L'impiego del messaggio MLA è opzionale.

La funzione TE deve uscire dallo stato TADS ed entrare:

(1) Nello stato TACS se il messaggio ATN è falso e lo stato SPMS non è attivo

(2) Nello stato SPAS se il messaggio ATN è falso e lo stato SPMS è attivo

(3) Nello stato TIDS se:

(a) il messaggio OTA è "vero" e lo stato ACDS è attivo

(b) oppure il messaggio OSA (un'altra seconda parte dell'indirizzo) è "vero" e gli stati TPAS ed ACDS sono attivi

(c) oppure il messaggio MSA è "vero" e gli stati LPAS (listener primary addressed state = stato di "ascoltatore" indirizzato nella prima parte dell'indirizzo) ed ACDS sono attivi

(d) oppure il messaggio IFC è vero, in questo caso la funzione deve commutare
 - nello stato TIDS entro il tempo t_4

Nota: L'impiego dell'espressione contenente il messaggio MSA è opzionale.

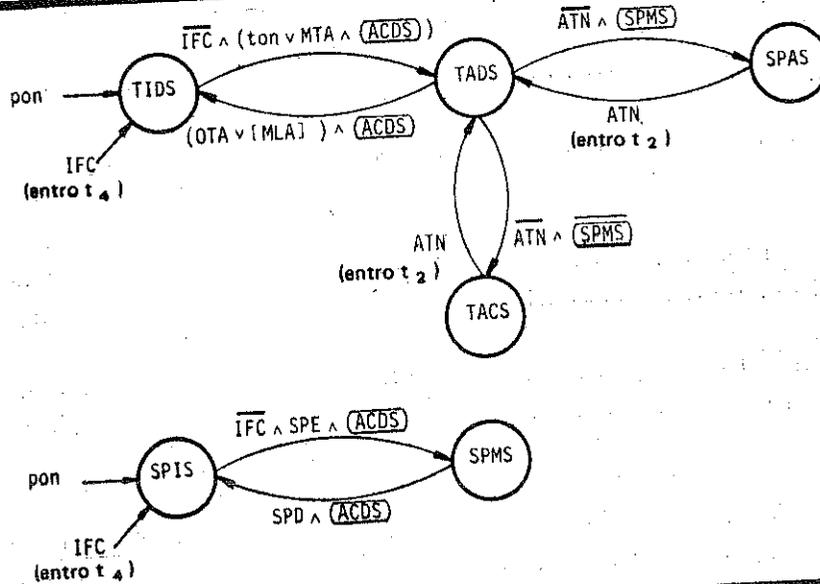


Figura 5 - Diagramma degli stati della funzione T

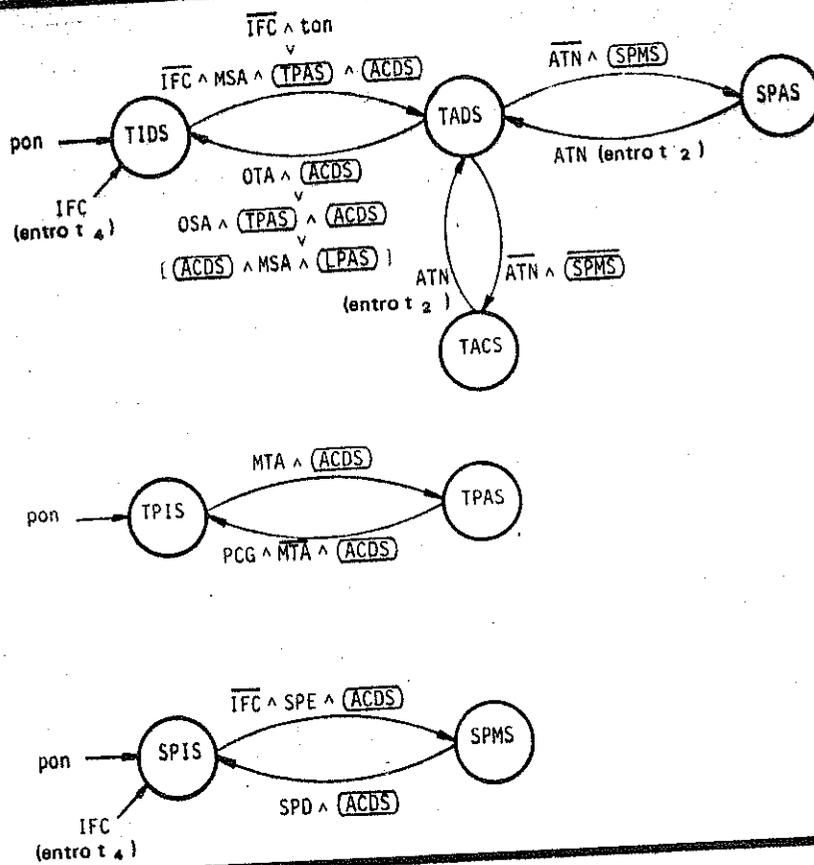


Figura 6 - Diagramma degli stati della funzione TE

Messaggi	Stati delle funzioni d'interfaccia
pon = power on (alimentazione accesa)	TIDS = talker idle state (stato di parlatore in non opera)
ton = talk only (parla soltanto)	TADS = talker addressed state (stato di parlatore indirizzato)
IFC = interface clear (azzerà l'interfaccia)	TACS = talker active state (stato di parlatore attivo)
ATN = attention (attenzione)	SPAS = serial poll active state (stato di interrogazione seriale attivo)
MTA = my talk address (il mio indirizzo di parlatore)	SPIS = serial poll idle state (stato d'interrogazione seriale in non opera)
SPE = serial poll enable (abilita l'interrogazione seriale)	SPMS = serial poll mode state (stato di modo d'interrogazione seriale)
SPD = serial poll disable (disabilita l'interrogazione seriale)	(ACDS) = accept data state (funzione AH nello stato di dato accettato)
OTA = other talk address (altro indirizzo di parlatore)	
MLA = my listen address (il mio indirizzo di ascoltatore)	

Tabella 8 - Mnemonici della funzione T

STATO T	Qualifi- catore	Messaggi remoti emessi *			Interazione della funzione di apparecchiatura
		Multilinea	END	RQS	
TIDS		(NUL)	(F)	(F)	La funzione di apparecchiatura non può emettere messaggi
TADS		(NUL)	(F)	(F)	La funzione di apparecchiatura non può emettere messaggi
TACS		DAB o EOS **	T o F **	(F)	La funzione di apparecchiatura può emettere i messaggi DAB od END
SPAS	APRS non at- tivo	STB *	(F)	F	La funzione di apparecchiatura può emettere un messaggio STB ***
SPAS	APRS attivo	STB *	(F)	T	La funzione di apparecchiatura può emettere un messaggio STB ***

* Vedi tabella 38, paragrafo 2.13

** Messaggi emessi dalla funzione T che si originano nelle funzioni di apparecchiatura

*** Sotto controllo della funzione SH

Tabella 9 - Messaggi d'uscita della funzione T o TE

Messaggi	Stati delle funzioni d'interfaccia
pon = power on (alimentazione accesa)	TIDS = talker idle state (stato di parlatore in non opera)
ton = talk only (parla soltanto)	TADS = talker addressed state (stato di parlatore indirizzato)
IFC = interface clear (azzera l'interlinea)	TACS = talker active state (stato di parlatore attivo)
ATN = attention (attenzione)	SPAS = serial poll active state (stato di interrogazione seriale attivo)
MTA = my talk address (il mio indirizzo di parlatore)	TPIS = talker primary idle state (stato di parlatore primario in non opera)

Tabella 10 - Mnemonici della funzione TE

(cont.)

(cont.)

OTA = other talk address (altro indirizzo di parlatore)	TPAS = talker primary addressed state (stato di parlatore primario in- dirizzato)
OSA = other secondary address (altro indirizzo secon- dario)	SPIS = serial poll idle state (stato di interrogazione seriale in non o- pera)
PCG = primary command group (gruppo di comandi fonda- mentali)	SPMS = serial poll mode state (stato di interrogazione seriale)
SPE = serial poll enable (abilita l'interrogazione seriale)	(ACDS) = accept data state (la funzione AH è nello stato di accettazione da- ti)
SPD = serial poll disable (disabilita l'interroga- zione seriale)	(LPAS) = listener primary addressed state (la funzione L è nello stato di ascoltatore primario indirizzato)
MSA = my secondary address (il mio indirizzo secon- dario)	

Tabella 10 - Mnemonici della funzione TE

2.5.3.3. TACS (Talker Active State = Stato di "parlatore" attivo)

Nello stato TACS la funzione T, oppure la funzione TE, abilita il trasferimento del messaggio DAB (data byte = byte dato) e del messaggio END, se utilizzato, dalla funzione dell'apparecchiatura alle linee dei segnali d'interfaccia. Il contenuto del messaggio è determinato solamente dalle funzioni dell'apparecchiatura. La funzione SH determina quando le funzioni dell'apparecchiature possono cambiare il contenuto del messaggio DAB (e del messaggio END se è usato). Durante lo stato TACS i messaggi DAB e EOS (end of string = fine della stringa) ed END possono essere trasmessi dalle funzioni dell'apparecchiatura. Il messaggio ROS deve essere trasmesso "passivo" e "falso".

Nota: La codifica ed il formato dei dati è, in generale, funzioni dell'apparecchiatura ed oltre il campo di definizione di questo standard.

La funzione T, o la funzione TE, devono uscire dallo stato TACS ed entrare:

- (1) Nello stato TADS, entro il tempo t_2 , se il messaggio ATN è "vero"
- (2) Nello stato TIDS, entro il tempo t_4 , se il messaggio IFC è "vero"

2.5.3.4. SPAS (Serial Poll Active State = Stato di interrogazione seriale attivo)

Nello SPAS le funzioni T e TE abilitano la trasmissione di un solo messaggio di stato dalla funzione di apparecchiatura alle linee d'interfaccia utilizzando la funzione d'interfaccia SH per controllare il trasferimento del byte di stato. Sebbene un'unità di controllo ha bisogno di ricevere un solo byte dall'apparecchiatura per i messaggi di STB ed RQS, si permette che l'apparecchiatura li ritrasmetta se l'unità di controllo non risponde con il messaggio ATN dopo che il primo byte (STB o RQS) è stato trasmesso. In questo caso il valore dei singoli bit può cambiare durante il tempo intercorrente tra i due trasferimenti d'informazione, ma la codifica dell'informazione di stato nel messaggio STB non deve cambiare.

Durante lo stato SPAS il messaggio END deve essere trasmesso "passivo" e "falso" ed il messaggio RQS deve essere trasmesso "vero", se lo stato APRS è attivo, oppure "falso" se lo stato APRS non è attivo. Inoltre il messaggio STB deve essere trasmesso dalle funzioni dell'apparecchiatura.

Nota: Lo stato APRS è compreso nella funzione d'interfaccia SR.

Le funzioni T e TE devono uscire dallo stato SPAS ed entrare:

- (1) Nello stato TADS, entro il tempo t_2 , se il messaggio ATN è "vero"
- (2) Nello stato TIDS, entro il tempo t_4 , se il messaggio IFC è "vero".

2.5.3.5. SPIS (Serial Poll Idle State = Stato d'interrogazione seriale in non opera)

Nello stato SPIS la funzione T o TE non è abilitata a partecipare in una interrogazione seriale (serial poll). La funzione T o TE entra nello stato SPIS quando l'apparecchiatura è accesa.

Nello stato SPIS la funzione non trasmette alcun messaggio remoto.

La funzione T o la funzione TE devono uscire dallo stato SPIS ed entrare nello stato SPMS se il messaggio SPE (serial poll enable = abilitazione dell'interrogazione seriale) è "vero", lo stato ACDS è attivo ed il messaggio IFC è "falso".

2.5.3.6. SPMS (Serial Poll Mode State = Stato di modo di interrogazione seriale)

Nello stato SPMS la funzione T, o la funzione TE, è abilitata a partecipare ad una interrogazione seriale.

Nello stato SPMS la funzione non trasmette alcun messaggio remoto.

La funzione T, o la funzione TE, deve uscire dallo stato SPMS ed entrare nello stato SPIS se:

- (1) Il messaggio SPD (serial poll disable = disabilitazione della interrogazione seriale) è "vero" e lo stato ACDS è attivo
- (2) Oppure deve entrare nello stato SPIS entro il tempo t_4 se il messaggio IFC è "vero".

2.5.3.7. TPIS (Talker Primary Idle State = Stato di parlatore, indirizzato dalla prima parte dell'indirizzo, in non opera)

Nello stato TPIS la funzione TE può riconoscere la prima parte del suo indirizzo e non la seconda parte del suo indirizzo. La funzione TE entra nello stato TPIS quando l'apparecchiatura è accesa.

La funzione TE non trasmette alcun messaggio remoto quando è nello stato TPAS. La funzione TE deve uscire dallo stato TPAS ed entrare nello stato TPIS se il messaggio PCG (primary command group = gruppo comandi per la prima parte dell'indirizzo) è "vero", il messaggio MTA è "falso" e lo stato ACDS è attivo.

2.5.3.8. TPAS (Talker Primary Addressed State = Stato di parlatore, indirizzato dalla prima parte dell'indirizzo, indirizzato)

Nello stato TPAS la funzione TE è in grado di riconoscere la seconda parte del suo indirizzo e di rispondere ad essa.

Nello stato TPAS la funzione TE non emette alcun messaggio remoto.

La funzione TE deve uscire dallo stato TPAS ed entrare nello stato TPIS se il messaggio PCG (primary command group) è vero, il messaggio MTA è falso e lo stato ACDS è attivo.

2.5.4. Tipi di funzioni T e TE disponibili

I tipi di funzione T e TE disponibili sono quelli elencati nelle tabelle 11 e 12.

2.5.5. Ulteriori requisiti e prescrizioni per le funzioni T e TE

Ogni apparecchiatura che comprende una funzione T o TE deve fornire un mezzo con il quale l'indirizzo del "parlatore" (o la seconda parte dell'indirizzo) che viene riconosciuto con il messaggio MTA (od MSA) può essere cambiato in field dall'utente dell'apparecchiatura.

L'interruzione della trasmissione di dati da parte di un'apparecchiatura, con la commutazione nello stato TACS e al di fuori di esso, non deve influenzare il formato dei dati in uscita. Si raccomanda che una apparecchiatura che ritorna nello stato TACS riprenda a trasmettere i dati della stringa che era stata interrotta dal punto in cui la trasmissione è stata interrotta.

Ogni apparecchiatura che comprende il messaggio ton deve essere fornita di un interruttore manuale che produca la condizione Talk only.

2.6. FUNZIONE D'INTERFACCIA L (LISTENER = "ASCOLTATORE")

2.6.1. Descrizione generale

La funzione d'interfaccia L fornisce ad una apparecchiatura la possibilità di ricevere dati da altre apparecchiature (anche dati di stato) attraverso l'interfaccia. Questa possibilità esiste solamente quando l'apparecchiatura è indirizzata per "ascoltare".

Vi sono due tipi di funzione: una con un byte d'indirizzo (detta funzione L) e l'altra con due byte d'indirizzo (detta funzione LE).

Le caratteristiche delle due funzioni sono analoghe.

In una apparecchiatura è sufficiente la presenza di una sola delle due funzioni (T o TE).

Nota: Entrambe le funzioni sono descritte nel paragrafo 2.6. poiché hanno molti punti in comune.

Identificazione	Descrizione		Stati omessi	Altri requisiti	Altro sottoinsieme di funzioni richieste
	Parlatore base	Interrogazione se-riale			
	Prestazioni				
T0	N	N	N	nessuno	nessuno
T1	Y	Y	nessuno	omessi [MLA ^ (ACDS)]	SH1 e AH1
T2	Y	Y	nessuno	omessi [MLA ^ (ACDS)] ton sempre falso	SH1 e AH1
T3	Y	N	SPIS, SPMS, SPAS	omessi [MLA ^ (ACDS)]	SH1 e AH1
T4	Y	N	SPIS, SPMS, SPAS	omessi [MLA ^ (ACDS)] ton sempre falso	SH1 e AH1
T5	Y	Y	nessuno	inclusi [MLA ^ (ACDS)] ton sempre falso	SH1 e L1-L4 o LE1 - LE4
T6	Y	Y	nessuno	inclusi [MLA ^ (ACDS)] ton sempre falso	SH1 e L1-L4 o LE1 - LE4
T7	Y	Y	SPIS, SPMS, SPAS	inclusi [MLA ^ (ACDS)]	SH1 e L1-L4 o LE1 - LE4
T8	Y	N	SPIS, SPMS, SPAS	inclusi [MLA ^ (ACDS)] ton sempre falso	SH1 e L1-L4 o LE1 - LE4

Tabella 11 - Tipi di funzioni T permesse

Identificazione	Descrizione			Stati omessi	Altri requisiti	Altri sottoinsieme di funzioni richieste
	Parlatore esteso base	Interrogazione seriale	Modo di solo parlatore			
Prestazioni						
			Non indirizzato			
			MLA			
			MSA			
TE0	N	N	N	tutti	nessuno	nessuno
TE1	Y	Y	N	nessuno	omessi [MSA ^ (LPAS) ^ (ACDS)]	SH1 e AHI
TE2	Y	Y	N	nessuno	omessi [MSA ^ (LPAS) ^ (ACDS)] ton sempre falso	SH1 e AHI
TE3	Y	N	N	SPIS, SPMS, SPAS	omessi [MSA ^ (LPAS) ^ (ACDS)]	SH1 e AHI
TE4	Y	N	N	SPIS, SPMS, SPAS	omessi [MSA ^ (LPAS) ^ (ACDS)] ton sempre falso	SH1 e AHI
TE5	Y	Y	Y	nessuno	inclusi [MSA ^ (LPAS) ^ (ACDS)]	SH1 e L1-L4 o LE1 - LE4
TE6	Y	Y	Y	nessuno	inclusi [MSA ^ (LPAS) ^ (ACDS)] ton sempre falso	SH1 e L1-L4 o LE1 - LE4
TE7	Y	N	Y	SPIS, SPMS, SPAS	inclusi [MSA ^ (LPAS) ^ (ACDS)]	SH1 e L1-L4 o LE1 - LE4
TE8	Y	N	Y	SPIS, SPMS, SPAS	inclusi [MSA ^ (LPAS) ^ (ACDS)] ton sempre falso	SH1 e L1-L4 o LE1 - LE4

Tabella 12 - Tipi di funzioni TE permesse

2.6.2. Diagramma di stato della funzione L

La funzione L deve essere realizzata come è definito dai diagrammi di stato della figura 7 che sono descritti in tutto il paragrafo 2.6. La tabella 13 specifica quali messaggi e quali stati sono richiesti per provocare la transizione da uno stato all'altro. La tabella 14 descrive le interazioni tra le funzioni di apparecchiatura che sono richieste quando il relativo stato è attivo.

La funzione LE deve essere realizzata come è definito dai diagrammi di stato della figura 8 che sono descritti in tutto il paragrafo 2.6. La tabella 15 specifica quale messaggio è stato richiesto per eseguire le transizioni da uno stato attivo ad un altro. La tabella 14 descrive le interazioni tra le funzioni di apparecchiatura che sono richieste quando il relativo stato è attivo.

2.6.3. Descrizione degli stati della funzione L

2.6.3.1. LIDS (Listener Idle State = Stato di "parlatore" in non opera)

Nello stato LIDS la funzione L, o la funzione LE, non è impegnata nel trasferimento di messaggi che dipendono da altre apparecchiature. Quando l'apparecchiatura è accesa la funzione L, o la funzione LE, entra nello stato LIDS.

La funzione L non trasmette messaggi remoti quando è nello stato LIDS.

La funzione L deve uscire dallo stato LIDS ed entrare nello stato LADS (listener addressed state = stato di "parlatore" indirizzato) se il messaggio IFC è falso e:

- 1) Il messaggio MLA (my listen address = il mio indirizzo di "ascolto") è "vero" e lo stato ACDS è attivo
- 2) Oppure il messaggio lon (listen only = ascolta solamente) è "vero" (paragrafo 2.6.5.)
- 3) Oppure il messaggio lth (listen = ascolta) è "vero" e lo stato CACS è attivo.

La funzione LE deve uscire dallo stato LIDS ed entrare nello stato LADS se il messaggio IFC è "falso" e:

- (1) Il messaggio MSA (my secondary address = la seconda parte del mio indirizzo) è "vero", lo stato ACDS è attivo e lo stato LPAS (listener primary addressed state = stato di prima parte dell'indirizzo di ascoltatore indirizzato) è attivo
- (2) Oppure il messaggio lon è "vero"
- (3) Oppure il messaggio ltn è "vero" e lo stato CACS è attivo.

2.6.3.2. LADS (Listener Addressed State = Stato di "ascoltatore" indirizzato)

Nello stato LADS la funzione L ha ricevuto il suo indirizzo di ascolto ed è pronta a ricevere messaggi dalle apparecchiature ma non vi è ancora impegnata. Nello stato LADS la funzione LE ha ricevuto sia la prima parte che la seconda parte del suo indirizzo di ascolto ed è pronta a ricevere i messaggi di apparecchiatura ma non vi è ancora impegnata.

Nello stato LADS la funzione L, o LE, non trasmette messaggi remoti.
 La funzione L deve uscire dallo stato LADS ed entrare:

- (1) Nello stato LACS (listener active state = stato di ascoltatore attivo), entro il tempo t_2 , se il messaggio ATN è "falso"
- (2) Nello stato LIDS se:
 - (a) il messaggio UNL (unlisten = non ascoltare) è "vero" e lo stato ACDS è attivo
 - (b) oppure il messaggio lun (local unlisten = non ascoltare in locale) è "vero" e lo stato CACS è attivo
 - (c) oppure il messaggio MTA è "vero" e lo stato ACDS è attivo
 - (d) oppure il messaggio IFC è "vero"; in questo caso la funzione L deve commutare nello stato LIDS nel tempo t_4 .

Nota: L'impiego del messaggio MTA è opzionale.

La funzione LE deve uscire dallo stato LADS ed entrare:

- (1) Nello stato LACS, entro t_2 , se il messaggio ATN è "falso"
- (2) Nello stato LIDS se:
 - (a) se il messaggio UNL è "vero" e lo stato ACDS è attivo
 - (b) oppure il messaggio lun è "vero" e lo stato CACS è attivo
 - (c) oppure il messaggio MSA è "vero" e gli stati TPAS ed ACDS sono attivi
 - (d) oppure il messaggio IFC è "vero"; in questo caso la funzione LE deve commutare nello stato LIDS entro il tempo t_4 .

Nota: L'impiego di espressioni che contengono il messaggio MSA è opzionale.

Messaggi	Stati delle funzioni d'interfaccia
pon = power on (alimentazione accesa)	LIDS = listener idle state (stato di ascoltatore in non opera)
ltn = listen (ascoltatore)	LADS = listener addressed state (stato di ascoltatore indirizzato)
lun = local unlisten (non ascoltare in locale)	LACS = listener active state (stato di ascoltatore attivo)
lon = listen only (ascolta soltanto)	(ACDS) = accept data state (funzione AH nello stato di accettazione dati)

(cont.)

(cont.)

IFC = interface clear (CACS) = controller active state (funzione
(azzerà l'interfaccia) C nello stato di unità di controllo
attiva)

ATN = attention
(attenzione)

UNL = unlisten
(non ascoltare)

MLA = my listen address
(il mio indirizzo di ascol-
tatore)

MTA = my talk address
(il mio indirizzo di par-
latore)

Tabella 13 - Mnemonici della funzione L

STATO L o LE	Messaggi remoti emessi	Interazione delle funzioni di apparecchiatura
LIDS	nessuno	Apparecchiatura non indirizzata a ricevere
LADS	nessuno	Apparecchiatura non indirizzata a ricevere
LACS	nessuno	La funzione di apparecchiatura può ricevere un byte del messaggio di apparecchiatura o- gni volta che lo stato ACDS è attivo

Tabella 14 - Messaggi di uscita della funzione L od LE

Messaggi	Stati delle funzioni d'interfaccia
pon = power on (alimentazione accesa)	LIDS = listener idle state (stato di ascoltatore in non opera)
ltn = listen (ascolta)	LACS = listener active state (stato di ascoltatore attivo)
lun = local unlisten (non ascoltare in locale)	LADS = listener addressed state (stato di ascoltatore indirizzato)
lon = listen only (ascolta solamente)	LPIS = listener primary idle state (stato di ascoltatore, relativo alla prima parte dell'indirizzo, in non opera)
IFC = interface clear (azzera l'interfaccia)	LPAS = listener primary addressed state (stato di ascoltatore, relativo alla prima parte dell'indirizzo, indirizzato)
ATN = attention (attenzione)	(ACDS) = accept data state (funzione AH nello stato accettazione dati)
UNL = unlisten (non ascoltatore)	(CACS) = controller active state (funzione C nello stato unità di controllo attiva)
MLA = my listen address (il mio indirizzo di ascolto)	(TPAS) = talker primary addressed state (funzione T nello stato parlatore, relativo alla prima parte dell'indirizzo, indirizzato)
PCG = primary command group (gruppo di comandi per la prima parte dell'indirizzo)	
MSA = my secondary address (il mio indirizzo secondario)	

Tabella 15 - Mnemonici delle funzioni LE

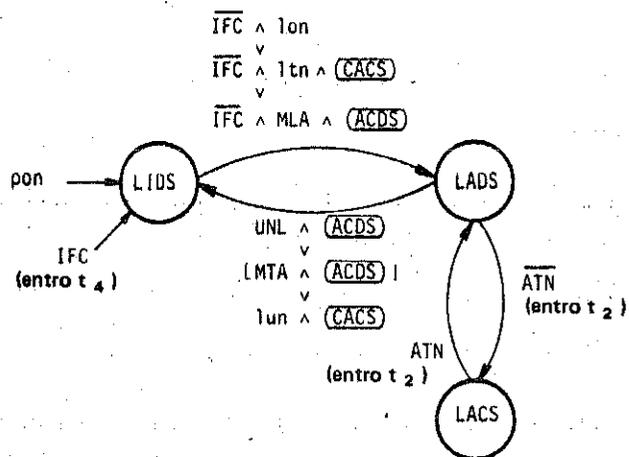


Figura 7 - Schema degli stati della funzione L

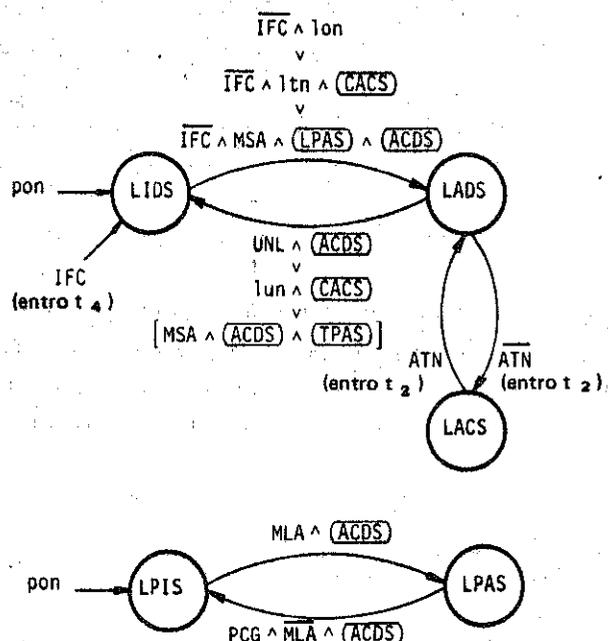


Figura 8 - Schema degli stati della funzione LE

2.6.3.3. LACS (Listener Active State = Stato di "ascoltatore" attivo)

Nello stato LACS la funzione L, o la funzione LE, è abilitata a trasmettere qualunque messaggio, ricevuto attraverso l'interfaccia da un'altra apparecchiatura (DAB, EOS, STB, END o RQS), alle funzioni di apparecchiatura. La funzione d'interfac-

faccia AH è usata dalle funzioni di apparecchiatura per controllare il trasferimento dei messaggi.

Nota: La codifica ed il formato dei dati è, in generale, funzione dell'apparecchiatura e non rientra nel campo di definizione di questo standard.

Nello stato LACS la funzione L, od LE, non trasmette alcun messaggio remoto. La funzione L, o la funzione LE, deve uscire dallo stato LACS ed entrare:

- (1) Nello stato LADS, entro il tempo t_2 , se il messaggio ATN è "vero"
- (2) Nello stato LIDS, entro t_4 , se il messaggio IFC è "vero".

2.6.3.4. LPIS (Listener Primary Idle State = Stato di "ascoltatore", relativo alla prima parte dell'indirizzo, in non opera)

Nello stato LPIS la funzione LE può riconoscere la prima parte del suo indirizzo e non è in grado di rispondere alla seconda parte del suo indirizzo. Quando l'apparecchiatura è accesa la funzione LE entra nello stato LPIS.

La funzione LE non trasmette alcun messaggio remoto quando è nello stato LPIS. La funzione LE deve uscire dallo stato LPIS ed entrare nello stato LPAS se il messaggio MLA è vero e lo stato ACDS è attivo.

2.6.3.5. LPAS (Listener Primary Addressed State = Stato di ascoltatore, relativo alla prima parte dell'indirizzo, in non opera)

Nello stato LPAS la funzione LE è in grado di riconoscere e rispondere alla seconda parte del suo indirizzo.

Nello stato LPAS la funzione LE non trasmette alcun messaggio remoto. La funzione LE deve uscire dallo stato LPAS ed entrare nello stato LPIS se il messaggio PCG (primary command group = gruppo di comandi relativi alla prima parte dell'indirizzo) è "vero", il messaggio MLA è "falso" e lo stato ACDS è attivo.

2.6.4. Tipi di funzioni L ed LE

I tipi di funzioni L ed LE che sono disponibili sono specificati nelle tabelle 16 e 17.

2.6.5. Ulteriori requisiti e prescrizioni per le funzioni L ed LE

Ogni apparecchiatura che ha la funzione L, o LE, deve essere provvista di un mezzo con cui l'indirizzo di ascolto e la seconda parte dell'indirizzo, che sono ricevuti rispettivamente con i messaggi MLA ed MSA, possono essere cambiati in field dell'utente dell'apparecchiatura. L'interruzione della ricezione dei dati dovuta a commutazione dello stato LACS in altri stati non deve influenzare negativamente la futura ricezione dei dati. Si raccomanda che una apparecchiatura riprenda la ricezione dei dati dal punto in cui era stata interrotta, quando la funzione L od LE ritorna nello stato LACS. Ogni apparecchiatura che può ricevere il messaggio non deve avere un interruttore che permetta di porla nella condizione di solo "ascolto".

Identificazione	Descrizione	Prestazioni		Stati omessi	Altri requisiti	Altri sottoinsiemi di funzione richiesti
		Ascoltatore base	Modo di solo ascolto			
L0	N	N	N	tutti	nessuno	nessuno
L1	Y	Y	N	nessuno	omessi [MTA ^ (ACDS)]	AH1
L2	Y	N	N	nessuno	omessi [MTA ^ (ACDS)] Non sempre falso	AH1
L3	Y	Y	Y	nessuno	inclusi [MTA ^ (ACDS)]	AH1 e T1-T8 o TE1-TE8
L4	Y	N	Y	nessuno	inclusi [MTA ^ (ACDS)] Non sempre falso	AH1 e T1-T8 o TE1-TE8

Tabella 16 - Tipi di funzioni L permesse

2.7. FUNZIONE D'INTERFACCIA SR (SERVICE REQUEST = RICHIESTA DI SERVIZIO)

La funzione SR permette ad una apparecchiatura di richiedere in modo asincrono il servizio dell'unità di controllo che gestisce la trasmissione dei messaggi attraverso l'interfaccia. Inoltre la funzione SR sincronizza il valore del bit di richiesta di servizio del byte di stato che è presente durante una interrogazione seriale (serial poll) in modo che il messaggio SRQ possa essere rimosso dall'interfaccia dopo che tale bit è stato ricevuto "vero" dall'unità di controllo in carica (vedi paragrafo 2.12.1.).

2.7.1. Diagrammi di stato della funzione d'interfaccia SR

La funzione d'interfaccia SR deve essere realizzata in modo che si comporti come è specificato dai diagrammi di stato di figura 9 che sono descritti in tutto il paragrafo 2.7. La tabella 18 specifica quali messaggi e quali stati sono coinvolti per effettuare le transizioni da uno stato attivo ad un altro. La tabella 19 specifica (per ogni stato) quali sono i messaggi che devono essere trasmessi e quali sono le interazioni richieste tra le funzioni di apparecchiatura.

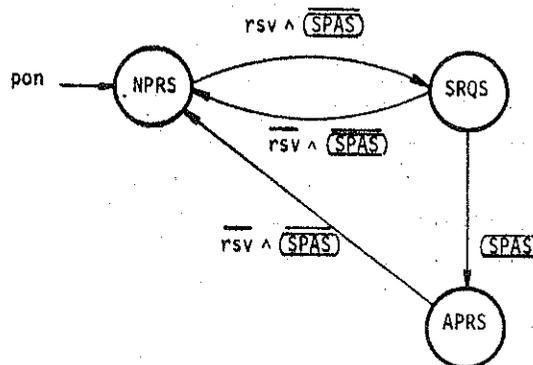


Figura 9 - Diagramma degli stati della funzione SR

2.7.2. Descrizione degli stati della funzione SR

2.7.2.1. NPRS (Negative Poll Response State = Stato di risposta negativa all'interrogazione)

Nello stato NPRS la funzione SR non richiede alcun servizio. Quando si accende l'apparecchiatura la funzione SR entra nello stato NPRS.

Nello stato NPRS il messaggio SRQ deve essere trasmesso "passivo" e "falso".

Nota: Il messaggio RQS deve essere trasmesso "falso" quando lo stato SPAS è attivo (vedi sottoparagrafo 2.5.3.4).

La funzione SR deve uscire dallo stato NPRS ed entrare nello stato SRQS ogni qualvolta il messaggio rsv (request service = richiesta di servizio) è "vero" e lo stato SPAS non è attivo.

2.7.2.2. SRQS (Service Request State = Stato di richiesta di servizio)

Nello stato SRQS la funzione SR indica continuamente che richiede un servizio.

Nello stato SRQS il messaggio SRQ deve essere trasmesso "vero".

La funzione SR deve uscire dallo stato SRQS ed entrare:

(1) Nello stato NPRS se il messaggio rsv è "falso" e lo stato SPAS non è attivo.

(2) Nello stato APRS (affirmative poll response state = stato di risposta affermativa all'interrogazione) se lo stato SPAS è attivo.

2.7.2.3. APRS (Affirmative Poll Response State = Stato di risposta affermativa all'interrogazione).

Nello stato APRS la funzione SR richiede il servizio ma non lo richiede in modo attivo attraverso l'interfaccia.

Nello stato APRS il messaggio SRQ deve essere trasmesso "passivo" e "falso".

Nota: Il messaggio RQS deve essere trasmesso "vero" quando lo stato SPAS è "attivo" (vedi il sottoparagrafo 2.5.3.4.).

Messaggi	Stati delle funzioni d'interfaccia
pon = power on (alimentazione accesa)	NPRS = negative poll response state (stato di risposta negativa all'interrogazione)
rsv = request service (richiesta di servizio)	SRQS = service request state (stato di richiesta di servizio)
	APRS = affirmative poll response state (stato di risposta affermativa all'interrogazione)
	(SPAS) = serial poll active state (funzione T nello stato d'interrogazione seriale)

Tabella 18 - Mnemonici della funzione SR

STATO SRQ	Messaggio remoto emesso SRQ	Interazione della funzione di apparecchiatura
NPRS	(F)	nessuna
SRQS	T	nessuna
APRS	(F)	nessuna

Tabella 19 - Messaggi in uscita dalla funzione SR

Identificazione	Descrizione	Stati omessi	Altri requisiti	Altri sottoinsiemi di funzioni richieste
SRØ	Nessuna prestazione	tutti	nessuno	nessuno
SR1	Prestazione completa	nessuno	nessuno	T1, T2, T5, T6, TE1, TE2, TE5 o TE6

Tabella 20 - Tipi di funzione SR permessi

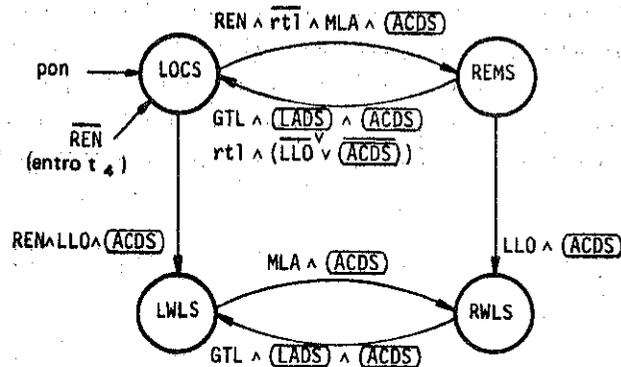


Figura 10 - Diagramma degli stati della funzione RL

La funzione SR deve uscire dallo stato APRS ed entrare nello stato NPRS ogni qualvolta il messaggio rsv è falso e lo stato SPAS non è attivo.

2.7.3. Tipi di funzione d'interfaccia SR

I tipi di funzione d'interfaccia SR permessi sono specificati nella tabella 20.

2.7.4. Ulteriori requisiti e prescrizioni per la funzione d'interfaccia SR

La funzione d'interfaccia SR è usata per richiedere il servizio per una sola ragione.

Se una apparecchiatura ha più di una ragione per richiedere un servizio allora per ogni ragione deve essere usata una diversa funzione SR ed un corrispondente messaggio rsv.

Un messaggio SRQ "vero" deve essere trasmesso quando è richiesto da qualunque delle funzioni SR entro una apparecchiatura.

Quando la funzione T è nello stato SPAS, il messaggio RQS deve essere trasmesso "vero" se qualunque delle funzioni SR, entro un'apparecchiatura, è nello stato APRS.

Il messaggio SRQ ricevuto attraverso la funzione C (controller = unità di controllo) è l'OR logico dei messaggi SRQ trasmessi da tutte le funzioni SR. Il modo con cui tale OR è realizzato attraverso l'uso della linea per il segnale SRQ è spiegato nel sottoparagrafo 5.4.2.

2.8. FUNZIONE D'INTERFACCIA RL (REMOTE LOCAL = LOCALE REMOTO)

La funzione d'interfaccia RL permette ad una apparecchiatura di selezionare due sorgenti di informazioni di input. La funzione indica all'apparecchiatura che si richiede l'input di dati dai controlli del pannello frontale (local control = controllo locale) oppure l'input di dati dall'interfaccia (remote control = controllo remoto).

2.8.1. Diagramma degli stati della funzione RL

La funzione d'interfaccia RL deve essere realizzata secondo le prescrizioni del diagramma degli stati di figura 10 e le definizioni riportate in tutto il paragrafo 2.8. La tabella 21 specifica i messaggi e gli stati coinvolti nella transizione da uno stato attivo ad un altro. La tabella 22 specifica il modo con cui deve funzionare l'apparecchiatura quando la funzione RL è in uno degli stati previsti.

2.8.2. Descrizione degli stati della funzione RL

2.8.2.1. LOCS (Local State = Stato locale)

Nello stato LOCS tutti i controlli delle funzioni dell'apparecchiatura (sul pannello frontale o su quello posteriore) sono operabili e l'apparecchiatura può registrare i messaggi trasmessi da altre apparecchiature collegate all'interfaccia, ma non può rispondere a tali messaggi.

Messaggi	Stati delle funzioni d'interfaccia
pon = power on (alimentazione accesa)	LOCS = local state (stato locale)
rtl = return to local (ritorna in locale)	LWLS = local with lockout state (stato locale con blocco)
REN = remote enable (abilita il funzionamento remoto)	REMS = remote state (stato remoto)
LLO = local lockout (bloccaggio locale)	RWLS = remote with lockout state (stato remoto con blocco)
GTL = go to local (vai in locale)	(ACDS) = accept data state (funzione AH nello stato di accettazione dati)
MLA = my listen address (il mio indirizzo di ascolto)	(LADS) = listener addressed state (funzione L nello stato di ascoltatore indirizzato)

Tabella 21 - Mnemonici della funzione RL

STATO RL	Messaggi remoti emessi	Interazione della funzione di apparecchiatura
LOCS	nessuno	Apparecchiatura in funzionamento locale
LWLS	nessuno	Apparecchiatura in funzionamento locale
REMS	nessuno	Apparecchiatura in funzionamento remoto
RWLS	nessuno	Apparecchiatura in funzionamento remoto

Tabella 22 - Messaggi di output della funzione RL

Quando l'apparecchiatura è accesa la funzione RL entra nello stato LOCS.
Quando la funzione è nello stato LOCS non trasmette alcun messaggio remoto.
La funzione RL deve uscire dallo stato LOCS se il messaggio REN è vero ed entrare:

- (1) Nello stato REMS (Remote State = Stato remoto) se il messaggio rte (return to local = ritorna in locale) è "falso", il messaggio MLA è "vero" e lo stato ACDS è "attivo"
- (2) Nello stato LWLS (Local with lockout state = Stato locale con blocco), se il comando universale LLO (Local lockout = Bloccaggio locale) è vero e lo stato ACDS è attivo.

2.8.2.2. LWLS (Local with Lockout State = Stato locale con blocco)

Nello stato LWLS tutti i controlli locali dell'apparecchiatura sono operativi e l'apparecchiatura può registrare i messaggi ricevuti dalle altre apparecchiature collegate all'interfaccia (il messaggio rtl è ignorato), ma non può rispondere a tali messaggi. La funzione RL non trasmette alcun messaggio remoto quando è nello stato LWLS. La funzione RL deve uscire dallo stato LWLS ed entrare:

- (1) Nello stato RWLS (remote with lockout state = stato remoto con blocco) quando il messaggio MLA è "vero" e lo stato ACDS è attivo
- (2) Nello stato LOCS, entro il tempo t_4 , se il messaggio REN è "falso".

2.8.2.3. REMS (Remote State = Stato remoto)

Nello stato REMS i controlli locali delle funzioni di apparecchiatura che hanno un corrispondente controllo remoto, meno i controlli che trasmettono messaggi locali ai circuiti delle funzioni d'interfaccia, non sono operativi ed i circuiti della funzione di apparecchiatura sono controllati da apparecchiature remote. Nello stato REMS la funzione RL non trasmette alcun messaggio remoto. La funzione RL deve uscire dallo stato REMS ed entrare nello stato:

- (1) Nello stato RWLS se il messaggio LLO è "vero" e lo stato ACDS è "attivo"
- (2) Nello stato LOCS:
 - (a) entro il tempo t_4 , se il messaggio REN è "falso"
 - (b) oppure il messaggio GTL (go to local) è "vero" e gli stati ACDS e LADS sono attivi
 - (c) oppure il messaggio rtl è "vero" e il messaggio LLO è "falso" oppure lo stato ACDS non è "attivo".

2.8.2.4. RWLS (Remote With Lockout State = Stato remoto con blocco)

Nello stato RWLS i controlli locali dei circuiti delle funzioni di apparecchiatura che hanno un corrispondente controllo remoto, meno i controlli che inviano messaggi locali ai circuiti delle funzioni d'interfaccia, non sono operativi ed i circuiti delle funzioni dell'apparecchiatura sono controllati da apparecchiature remote (il messaggio rtl è ignorato).

Nello stato RWLS la funzione RL non trasmette alcun messaggio remoto. La funzione RL deve uscire dallo stato RWLS ed entrare:

- (1) Nello stato LOCS, entro il tempo t_4 , se il messaggio REN è "falso"
- (2) Nello stato LWLS se il messaggio GTL è "vero" e gli stati LADS ed ACDS sono "attivi".

2.8.3. Tipi di funzione RL disponibili

I tipi di funzioni RL permessi sono specificati nella tabella 23.

2.8.4. Ulteriori requisiti e prescrizioni per la funzione d'interfaccia RL

L'apparecchiatura deve poter trasmettere messaggi di apparecchiatura attraverso l'interfaccia o ricevere ed utilizzare messaggi da altre apparecchiature che non siano in conflitto con dati locali indipendentemente dallo stato in cui si trova la funzione RL.

Quando lo stato REMS o RWLS è attivo l'apparecchiatura deve ignorare i comandi dei controlli locali e rispondere ai successivi dati in input ricevuti attraverso l'interfaccia.

Tuttavia una apparecchiatura può essere progettata, come funzione della sua capacità di registrare un programma, per:

- (1) Utilizzare i comandi dei controlli locali nella posizione in cui si trovano finché non sono "scavalcati" dai dati ricevuti di input attraverso l'interfaccia
- (2) Oppure usare i dati di input ricevuti precedentemente attraverso l'interfaccia.

Inversamente quando lo stato REMS o RWLS non è attivo, l'apparecchiatura deve rispondere all'uso successivo dei controlli locali ed ignorare i successivi dati di input ricevuti attraverso l'interfaccia.

Identificazione	Descrizione	Stati omessi	Altri requisiti	Altri sottoinsiemi di funzioni richieste
RL0	Nessuna prestazione	tutti	nessuno	nessuno
RL1	Prestazione completa	nessuno	nessuno	L1-L4 o LE1-LE4
RL2	Nessun blocco locale	LWLS e RWLS	rti sempre falso	L1-L4 o LE1-LE4

Tabella 23 -- Tipi di funzioni RL permesse

Tuttavia un'apparecchiatura può essere progettata per:

- (1) Utilizzare l'ultimo dato ricevuto in input finché non è scavalcato da successivi posizionamenti dei controlli locali
- (2) Oppure utilizzare il valore attuale di tutti i controlli quando gli stati REMS o RWLS non sono attivi.

Si richiede che il messaggio rti non sia generato in permanenza.

Le applicazioni che richiedono un controllo assolutamente locale di una apparecchiatura per mezzo di una sorgente di programmazione locale (per esempio un opera-

tore umano) sono oltre il campo di definizione di questo standard.

2.9. FUNZIONE D'INTERFACCIA PP (PARALLEL POLL = INTERROGAZIONE PARALLELA)

2.9.1. Descrizione generale

La funzione d'interfaccia PP permette che una apparecchiatura trasmetta all'unità di controllo in carica un bit di stato senza che sia stata prima indirizzata a parlare.

Le linee di segnale da DIO1 a DIO8 sono utilizzate per trasmettere i bit di stato dell'apparecchiatura durante una interrogazione parallela. Questo permette di avere fino a otto apparecchiature collegate all'interfaccia, utilizzando una linea per riportare lo stato di ciascuna apparecchiatura; in ogni caso si può utilizzare un numero qualunque di apparecchiature se queste utilizzano le stesse linee DIO.

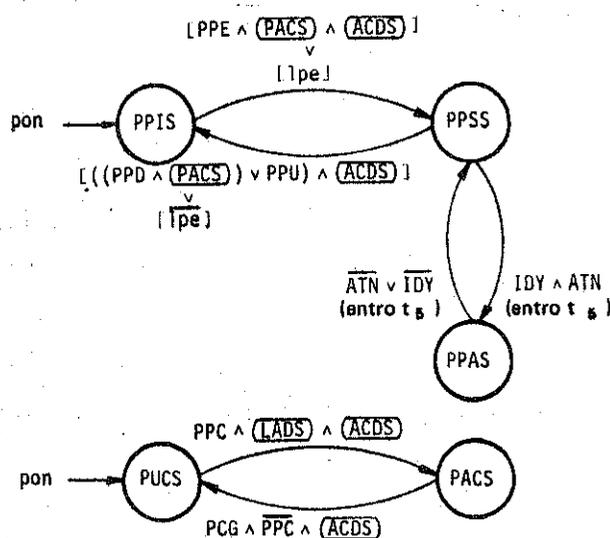


Figura 11 - Diagramma degli stati della funzione PP

Messaggi	Stati delle funzioni d'interfaccia
pon = power on (alimentazione accesa)	PPIS = parallel poll idle state (stato di interrogazione parallela in non opera)
ist = individual status (stato individuale, tabella 25)	PPSS = parallel poll standby state (stato di interrogazione parallela in riposo)
lpe = local poll enabled (interrogazione locale abilitata)	PPAS = parallel poll active state (stato di interrogazione parallela attivo)

(cont.)