

LINEE GUIDA PER LA CONNESSIONE DI MCP PLUS A VIDEOTERMINALI PROFACE SERIE GP

Introduzione

Questa nota applicativa fornisce alcuni elementi base per interfacciare il controllore MCP Plus ad un videoterminale "touch screen" PROFACE della serie GP. La comunicazione tra i due dispositivi avviene secondo il protocollo MODBUS RTU, dove il videoterminale è il Master e MCP Plus è lo Slave. In fase di creazione del progetto va quindi selezionato, alla voce "Tipo PLC", la seguente opzione:

- Modicon Modbus (MASTER)

La linea di comunicazione può essere sia RS232 che RS485; nel seguito sono descritti i cavi da realizzare nei due casi. In questa nota applicativa si presuppone che l'utente abbia già dimestichezza nell'utilizzo del programma di supporto del videoterminale e nell'utilizzo di MCP.

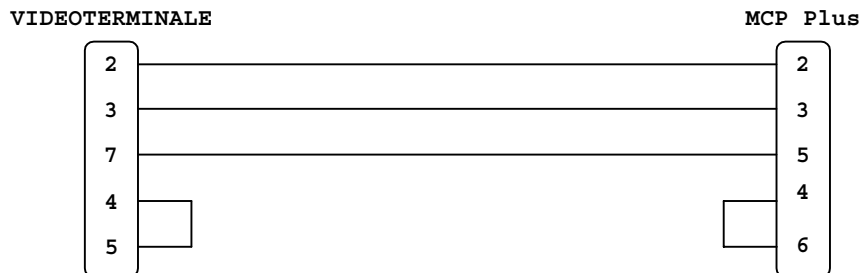
ATTENZIONE: il cavo seriale fornito in dotazione con il videoterminale serve unicamente per la sua programmazione, pertanto non può essere utilizzato per la comunicazione tra MCP Plus ed il videoterminale stesso.

Connessioni elettriche

RS232

Connettore 25 poli maschio

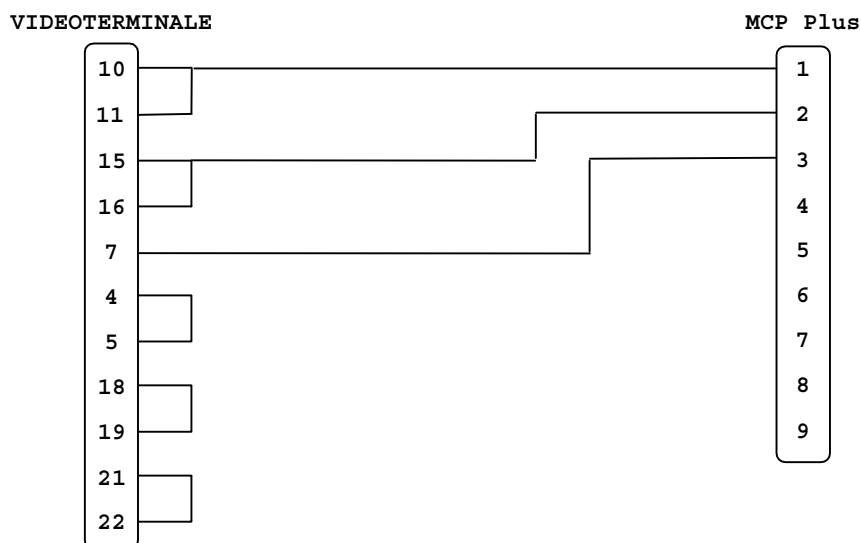
Connettore 9 poli maschio



RS485

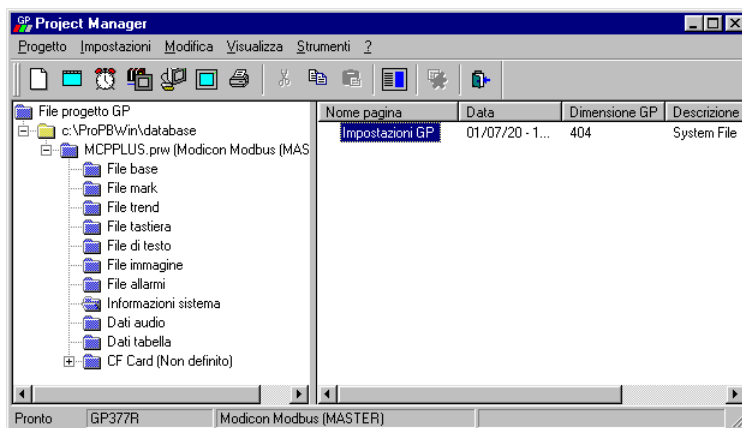
Connettore 25 poli maschio

Morsettiera 9 poli

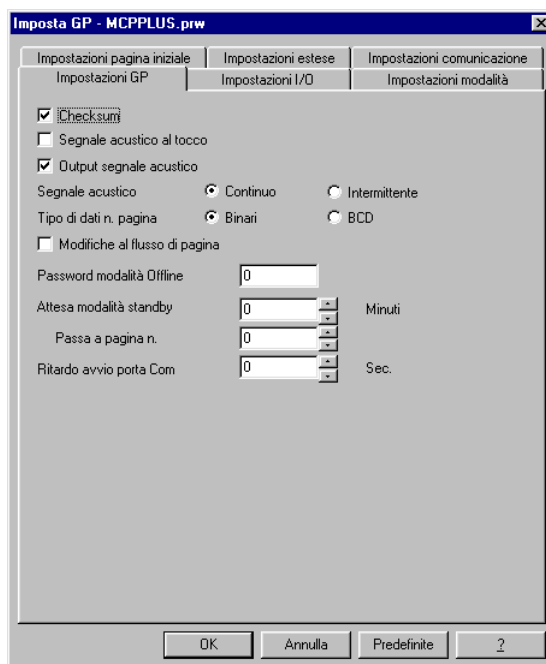


Impostazioni generali del videoterminale

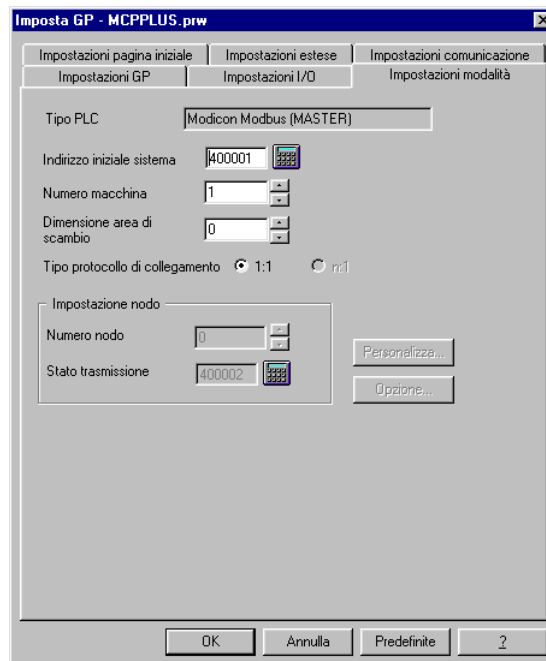
Aprire il Project Manager del programma ProPB3Win di PROFACE, selezionare il progetto e cliccare su “Informazioni sistema” (colonna di sinistra); nella finestra di destra appare “Impostazioni GP”.



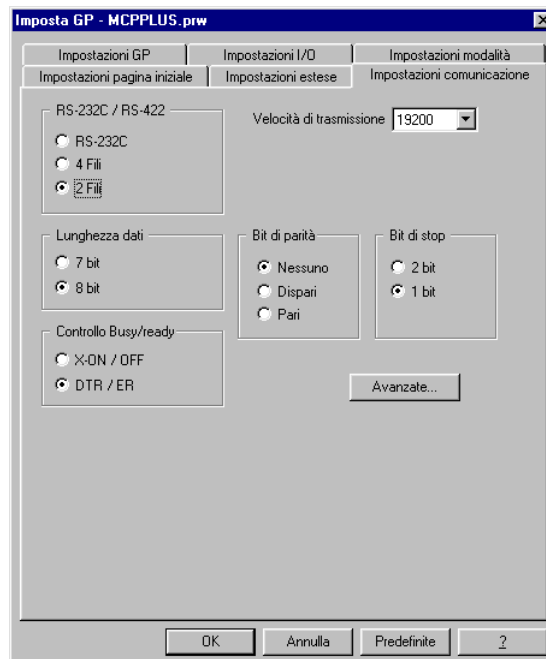
Fare doppio click su “Impostazioni GP”; appare la finestra “Imposta GP”:



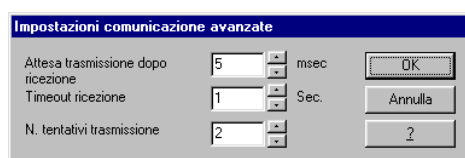
Selezionare il TAB "Impostazioni modalità" e impostare i parametri come nella seguente figura:



Selezionare il TAB "Impostazioni comunicazione" e impostare i parametri come nella seguente figura:

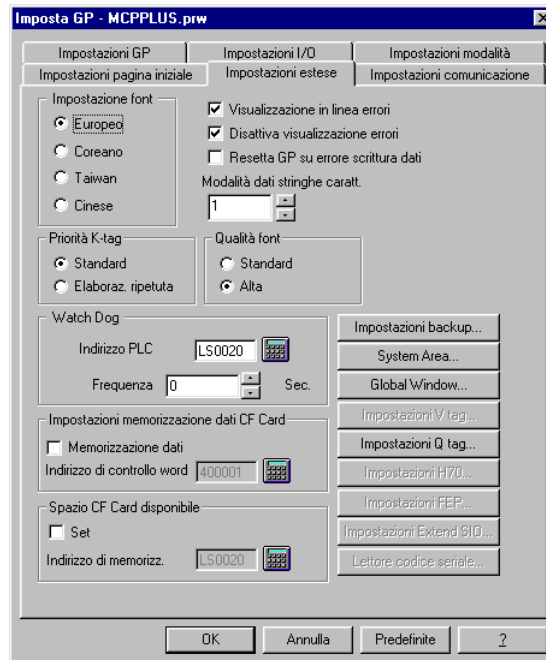


Se si utilizza la RS232 si deve impostare la relativa voce nella finestra precedente. Selezionare il pulsante "Avanzate" e impostare i parametri come indicato:



ATTENZIONE: assicurarsi di avere correttamente impostato i parametri nella finestra precedente come indicato; in caso contrario la comunicazione tra videoterminale e MCP Plus potrebbe non funzionare o generare parecchi errori.

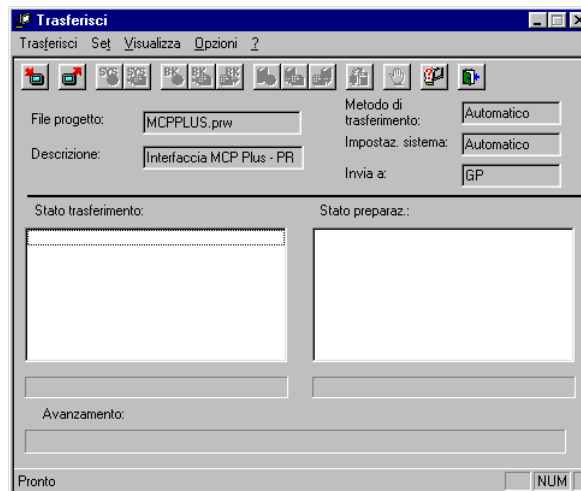
Chiudere la finestra precedente selezionando OK. Selezionare il TAB "Impostazioni estese" e impostare i parametri come indicato nella seguente figura:



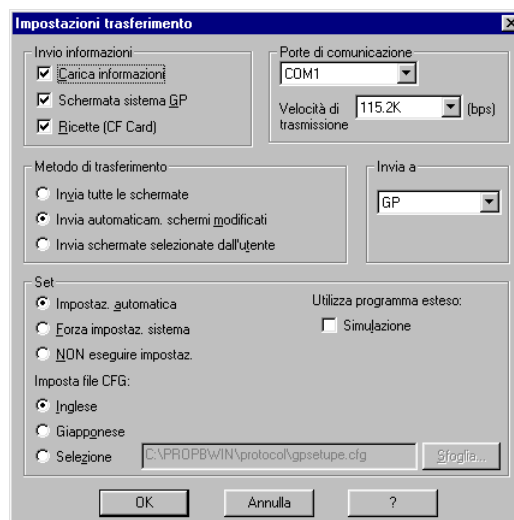
Premere il pulsante "System Area" e disselezionare tutti i campi come indicato:



Premere OK Per tornare alla finestra "Imposta GP"; selezionare OK per tornare al Project Manager. A questo punto si devono trasferire le impostazioni: dal Project Manager selezionare "Progetto" e poi "Trasferisci". Appare la finestra "Trasferisci":



Il "File progetto" e "Descrizione" saranno quelli assegnati in fase di creazione del progetto. Selezionare "Set" e poi "Impostazioni trasferimento"; selezionare i parametri come indicato nella seguente figura:



La porta di comunicazione deve essere quella ove effettivamente il videoterminale è collegato. Premere OK per tornare alla finestra "Trasferisci"; selezionare "Trasferisci" e poi "Invia" ed attendere la fine del trasferimento delle informazioni al videoterminale. Ovviamente, prima del trasferimento, il videoterminale deve essere acceso e collegato al PC mediante l'apposito cavo di programmazione.

Programmazione di MCP Plus

Per attivare il protocollo MODBUS e assegnare un indirizzo a MCP Plus, è necessario includere nel programma le seguenti equazioni:

PROTOCOL = MODBUS

ADDRESS = 1

Nota: il numero di indirizzo (ADDRESS) va impostato in base alle esigenze dell'applicazione.

Il driver da selezionare in fase di creazione del progetto configurazione del videoterminale, come già detto, è "Modicon Modbus (MASTER)".

Operazioni su bit

Le operazioni a livello di bit sono quelle di comando e lettura dei punti di ingresso e uscita reali o virtuali. Queste operazioni vengono effettuate quando si posizionano sul videoterminale simboli tipo led e tasti.

L'indirizzo del bit su cui operare è così composto:

`iORmmmmmbb`

dove:

`i` è l'indirizzo assegnato a MCP Plus

`OR` indica un'operazione su Word (attenzione: il primo carattere è la lettera O maiuscola e non il numero zero)

`mmmmmm` equivale all'indirizzo (in decimale) della Word sulla quale si vuole operare incrementato di 1

`bb` è il bit sul quale si vuole operare (compreso tra 0 e 15); in pratica il punto di ingresso/uscita decrementato di 1

Per quanto riguarda la mappa della memoria di MCP Plus, si rimanda al relativo manuale; per comodità, la mappa è comunque allegata alla presente nota applicativa.

Nota: nel caso in cui il videoterminale sia collegato ad un solo MCP Plus di indirizzo 1, la parte iniziale `iOR` può essere sostituita dal numero 4. Il numero di zeri prima dell'indirizzo della word vengono aggiunti automaticamente dal programma di supporto del videoterminale.

Esempio 1: per comandare il punto di uscita 8 del modulo 2 mediante un tasto sul videoterminale, ed avendo assegnato a MCP Plus l'indirizzo 1, si deve specificare il seguente indirizzo:

`1OR0013107`

I punti di uscita reale sono infatti mappati a partire dall'indirizzo 129 decimale (0x81), e ogni "cella" di memoria contiene lo stato degli 8 punti di uscita.

Quindi il modulo 2 sarà mappato all'indirizzo RAM 130, per cui $130+1=131$; si ricorda che i bit, per convenzione, vengono numerati da 0 mentre i punti "reali" del sistema Contatto sono numerati da 1 a 8, per cui il punto 8 corrisponde al bit 7.

La Tabella 2 di questa stessa nota applicativa fornisce direttamente il valore di `mmmmmm` in funzione dell'indirizzo del modulo di uscita.

Se si vuole attivare il "monitoraggio" di questo punto, l'indirizzo da specificare nella apposita finestra di definizione del tasto su videoterminale è lo stesso (`1OR0013107`).

Esempio 2: per visualizzare lo stato del punto ingresso 1 del modulo 1 mediante led su videoterminale, ed avendo assegnato a MCP Plus l'indirizzo 3, si deve specificare il seguente indirizzo:

`3OR0000200`

Dalla Tabella 1 in questa stessa nota applicativa risulta infatti che l'indirizzo della Word MODBUS corrispondente al punto di ingresso 1 è 002; si ricorda che i bit, per convenzione, vengono numerati da 0 mentre i punti "reali" del sistema Contatto sono numerati da 1 a 8, per cui il punto 1 corrisponde al bit 0.

Esempio 3: per visualizzare lo stato del punto virtuale V997 di MCP Plus di indirizzo 12, mediante led su videoterminale, si deve specificare il seguente indirizzo:

`12OR0063804`

Dalla Tabella 3 risulta infatti che l'indirizzo della Word MODBUS contenente la V997 è 638, bit 4.

Esempio 4: per COMANDARE lo stato del punto virtuale V1 di MCP Plus 1 mediante tasto su videoterminale, si deve specificare il seguente indirizzo:

`1OR0051400`

Dalla Tabella 3 risulta infatti che l'indirizzo della Word MODBUS contenente lo stato del punto virtuale V1 è 514, bit 0.

Operazioni su WORD

Le operazioni a livello di WORD sono quelle su moduli analogici e contatori. Queste operazioni vengono effettuate quando si posizionano sul videoterminale simboli tipo bargraph, display numerici e altro.

L'indirizzo del bit su cui operare è così composto:

`iORmmmmmm`

dove:

`i` è l'indirizzo assegnato al MCP Plus

`OR` indica un'operazione su Word (attenzione: il primo carattere è la lettera O maiuscola e non il numero zero)

`mmmmmm` equivale all'indirizzo (in decimale) della Word sulla quale si vuole operare incrementato di 1

Per quanto riguarda l'elenco ed il significato delle Word di MCP Plus, fare riferimento alla mappatura RAM riportata anche in questa stessa nota applicativa.

Nota: nel caso in cui il videoterminale sia collegato ad un solo MCP Plus di indirizzo 1, la parte iniziale `iOR` può essere sostituita dal numero 4. Il numero di zeri prima dell'indirizzo della word vengono aggiunti automaticamente dal programma di supporto del videoterminale.

Esempio 1: per visualizzare il contenuto del contatore C10 (a 16 bit) di MCP Plus 3 mediante un display numerico sul videoterminale, si deve specificare il seguente indirizzo:

`3OR01291`

I contatori sono infatti mappati a partire dall'indirizzo 1280 decimale (0x0500). Quindi il contatore C10 sarà mappato all'indirizzo RAM $1280+10=1290$, per cui $1290+1=1291$. La Tabella 4 riporta, per semplicità, la corrispondenza tra il numero del contatore ed il relativo indirizzo della Word MODBUS.

Per quanto riguarda i contatori che devono essere letti o scritti dal videoterminale **si raccomanda di definirli a 16 bit**. In alternativa, o comunque nei casi in cui il contatore a 8 bit è obbligatorio, **è bene non utilizzare il contatore di numero precedente**; ad esempio se si vuole leggere il contatore C10 a 8 bit, il C9 non deve essere utilizzato. In questo caso inoltre, per leggere il C10 si deve specificare l'indirizzo del C9 come nel seguente esempio.

Esempio 2: per visualizzare il contenuto del contatore C10 (a 8 bit) di MCP Plus 3 mediante un display numerico sul videoterminale, si deve specificare il seguente indirizzo:

`3OR01290`

che corrisponde in realtà al contatore C9 che NON deve essere utilizzato.

MAPPATURA RAM DI MCP PLUS

La seguente tabella riporta la mappatura nella RAM di MCP Plus dei parametri di uso più comune. Gli indirizzi RAM in tabella sono da intendersi **in formato esadecimale**.

Mappa memoria RAM esterna

Indirizzo (Hex)	Contenuto	Commenti
0001-007F	Mappa degli stati dei moduli di ingresso	127 moduli di ingresso
0081-00FF	Mappa degli stati dei moduli di uscita	127 moduli di uscita
0101-017D	Mappa degli stati correnti dei punti virtuali	1000 punti virtuali (solamente digitali)
0181-01FF	Modalità controllo uscite reali	127 moduli di uscita se bit = 0 (automatico) → l'uscita viene controllata in funzione dell'equazione se bit = 1 (manuale) → l'uscita viene controllata da RS232
0201-027D	Mappa dei nuovi stati dei punti virtuali	1000 punti virtuali (solamente digitali)
0289	Anno in formato BCD	Letto dal chip orologio interno. Nota 4
028A	Giorno della settimana BCD	Letto dal chip orologio interno; 0=Domenica...6=Sabato. Nota 4
028B	Mese in formato BCD	Letto dal chip orologio interno. Nota 4
028C	Giorno del mese in formato BCD	Letto dal chip orologio interno. Nota 4
028D	Ore in formato BCD	Letto dal chip orologio interno. Nota 4
028E	Minuti in formato BCD	Letto dal chip orologio interno. Nota 4
028F	Secondi in formato BCD	Letto dal chip orologio interno. Nota 4
0300-04FF	Allarmi per modem	512 byte con gli allarmi che hanno causato la chiamata via modem. Nota 3
0500-06FF	Registri contatori	512 contatori a 8 bit / 256 contatori a 16 bit. Nota 5
0700-077F	Coda di refresh per device seriale	Se bit = 1 il messaggio corrispondente all'uscita virtuale deve essere ciclato. Nota 1
0780-07BF	Contatori variati	32 byte = 512 bit. Se bit = 1 il contenuto del contatore è variato
1000-13FF	Timer	1024 byte per 256 timer. Nota 2
1408-17FF	Mappa moduli contatori 16 bit	1016 byte per 127 moduli a 4 canali a 16 bit. Nota 5
1808-1BFF	Mappa moduli analogici di ingresso 16 bit	1016 byte per 127 moduli a 4 canali a 16 bit. Nota 5
2000-2FFF	Lista eventi in ordine cronologico	4096 byte per memorizzare 1023 eventi con data e ora. Nota 3
3000-3080	Azzeramento moduli contatori ext.	

Nota 1: Quando un allarme, che richiede un messaggio al display seriale, diventa attivo, viene inserito nella coda di refresh (bit corrispondente a 1). Esso viene rimosso o quando diventa disattivo, se programmato come NOMEM, oppure quando viene eseguito il RESET dall'operatore, se programmato come MEM. Ad intervalli regolari di 2 secondi, MCP invia al display seriale il messaggio da visualizzare in accordo con i dati nella coda. Il refresh non viene eseguito in ordine cronologico.

Nota 2: Ogni timer richiede 4 byte in RAM: 2 byte per il timer, 11 bit per l'uscita da controllare, 5 flag.

Nota 3: All'occorrenza di un allarme programmato per generare la chiamata via modem o per la memorizzazione dell'evento, si inseriscono nella lista 4 byte indicanti il punto virtuale che ha causato l'evento, con data e ora. In tal modo è possibile avere l'ordine cronologico di 127 allarmi modem o 1023 eventi. La lista deve essere azzerata dal supervisore.

Nota 4: Valido solo per MCP Plus. Le celle da 0289 a 028F contengono l'immagine dello stato corrente del chip orologio interno di MCP; queste celle possono anche essere scritte, nel qual caso l'orologio interno viene aggiornato con i nuovi parametri. Questa possibilità permette la lettura e la scrittura dell'orologio utilizzando le funzioni di lettura e scrittura della memoria RAM invece che i comandi specifici; in tal modo risulta possibile leggere ed impostare l'orologio anche mediante protocollo MODBUS. Tutte le volte che si cambia uno di questi parametri, i secondi vengono comunque posti uguali a zero.

Nota 5: Nel caso di registro 16 bit, la cella di indirizzo più basso contiene il byte più significativo e la cella di indirizzo più alto contiene il byte meno significativo del registro stesso.

Mappa memoria RAM interna

Indirizzo (Hex)	Contenuto	Commenti
013F	Indirizzo più alto	Indirizzo più alto tra i moduli che rientrano nel programma caricato in MCP (per FXPRO)
0140-014F	Configurazione moduli di ingresso	128 flag indicanti i moduli di ingresso previsti nel programma caricato
0150-015F	Configurazione moduli di uscita	128 flag indicanti i moduli di uscita previsti nel programma caricato
0160-016F	Moduli di ingresso guasti	128 flag indicanti i moduli di ingresso guasti
0170-017F	Moduli di uscita guasti	128 flag indicanti i moduli di uscita guasti
0180-018F	Moduli di ingresso doppi	128 flag indicanti i moduli di ingresso doppi (con stesso indirizzo)
0190-019F	Moduli di uscita doppi	128 flag indicanti i moduli di uscita doppi (con stesso indirizzo)
01C0-01CF	Configurazione moduli contatori 16 bit	128 flag indicanti i moduli contatori 16 bit previsti nel programma caricato
01D0-01DF	Configurazione moduli analogici 16 bit	128 flag indicanti i moduli analogici 16 bit di ingresso presenti

TABELLA 1: CORRISPONDENZA TRA INDIRIZZI MODULI DI INGRESSO CONTATTO E INDIRIZZI WORD MODBUS

IN	001	010	020	030	040	050	060	070	080	090	100	110	120
000	-	011	021	031	041	051	061	071	081	091	101	111	121
001	002	012	022	032	042	052	062	072	082	092	102	112	122
002	003	013	023	033	043	053	063	073	083	093	103	113	123
003	004	014	024	034	044	054	064	074	084	094	104	114	124
004	005	015	025	035	045	055	065	075	085	095	105	115	125
005	006	016	026	036	046	056	066	076	086	096	106	116	126
006	007	017	027	037	047	057	067	077	087	097	107	117	127
007	008	018	028	038	048	058	068	078	088	098	108	118	128
008	009	019	029	039	049	059	069	079	089	099	109	119	-
009	010	020	030	040	050	060	070	080	090	100	110	120	-

TABELLA 2: CORRISPONDENZA TRA INDIRIZZI MODULI DI USCITA CONTATTO E INDIRIZZI WORD MODBUS

OUT	001	010	020	030	040	050	060	070	080	090	100	110	120
000	-	139	149	159	169	179	189	199	209	219	229	239	249
001	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
002	131	141	151	161	171	181	191	201	211	221	231	241	251
003	132	142	152	162	172	182	192	202	212	222	232	242	252
004	133	143	153	163	173	183	193	203	213	223	233	243	253
005	134	144	154	164	174	184	194	204	214	224	234	244	254
006	135	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255
007	136	146	156	166	176	186	196	206	216	226	236	246	256
008	137	147	157	167	177	187	197	207	217	227	237	247	-
009	138	148	158	168	178	188	198	208	218	228	238	248	-

TABELLA 3: CORRISPONDENZA TRA INDIRIZZI PUNTI VIRTUALI CONTATTO E INDIRIZZI WORD/BIT MODBUS

	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529
Bit 0	V1	V9	V17	V25	V33	V41	V49	V57	V65	V73	V81	V89	V97	V105	V113	V121
Bit 1	V2	V10	V18	V26	V34	V42	V50	V58	V66	V74	V82	V90	V98	V106	V114	V122
Bit 2	V3	V11	V19	V27	V35	V43	V51	V59	V67	V75	V83	V91	V99	V107	V115	V123
Bit 3	V4	V12	V20	V28	V36	V44	V52	V60	V68	V76	V84	V92	V100	V108	V116	V124
Bit 4	V5	V13	V21	V29	V37	V45	V53	V61	V69	V77	V85	V93	V101	V109	V117	V125
Bit 5	V6	V14	V22	V30	V38	V46	V54	V62	V70	V78	V86	V94	V102	V110	V118	V126
Bit 6	V7	V15	V23	V31	V39	V47	V55	V63	V71	V79	V87	V95	V103	V111	V119	V127
Bit 7	V8	V16	V24	V32	V40	V48	V56	V64	V72	V80	V88	V96	V104	V112	V120	V128

	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545
Bit 0	V129	V137	V145	V153	V161	V169	V177	V185	V193	V201	V209	V217	V225	V233	V241	V249
Bit 1	V130	V138	V146	V154	V162	V170	V178	V186	V194	V202	V210	V218	V226	V234	V242	V250
Bit 2	V131	V139	V147	V155	V163	V171	V179	V187	V195	V203	V211	V219	V227	V235	V243	V251
Bit 3	V132	V140	V148	V156	V164	V172	V180	V188	V196	V204	V212	V220	V228	V236	V244	V252
Bit 4	V133	V141	V149	V157	V165	V173	V181	V189	V197	V205	V213	V221	V229	V237	V245	V253
Bit 5	V134	V142	V150	V158	V166	V174	V182	V190	V198	V206	V214	V222	V230	V238	V246	V254
Bit 6	V135	V143	V151	V159	V167	V175	V183	V191	V199	V207	V215	V223	V231	V239	V247	V255
Bit 7	V136	V144	V152	V160	V168	V176	V184	V192	V200	V208	V216	V224	V232	V240	V248	V256

	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561
Bit 0	V257	V265	V273	V281	V289	V297	V305	V313	V321	V329	V337	V345	V353	V361	V369	V377
Bit 1	V258	V266	V274	V282	V290	V298	V306	V314	V322	V330	V338	V346	V354	V362	V370	V378
Bit 2	V259	V267	V275	V283	V291	V299	V307	V315	V323	V331	V339	V347	V355	V363	V371	V379
Bit 3	V260	V268	V276	V284	V292	V300	V308	V316	V324	V332	V340	V348	V356	V364	V372	V380
Bit 4	V261	V269	V277	V285	V293	V301	V309	V317	V325	V333	V341	V349	V357	V365	V373	V381
Bit 5	V262	V270	V278	V286	V294	V302	V310	V318	V326	V334	V342	V350	V358	V366	V374	V382
Bit 6	V263	V271	V279	V287	V295	V303	V311	V319	V327	V335	V343	V351	V359	V367	V375	V383
Bit 7	V264	V272	V280	V288	V296	V304	V312	V320	V328	V336	V344	V352	V360	V368	V376	V384

	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577
Bit 0	V385	V393	V401	V409	V417	V425	V433	V441	V449	V457	V465	V473	V481	V489	V497	V505
Bit 1	V386	V394	V402	V410	V418	V426	V434	V442	V450	V458	V466	V474	V482	V490	V498	V506
Bit 2	V387	V395	V403	V411	V419	V427	V435	V443	V451	V459	V467	V475	V483	V491	V499	V507
Bit 3	V388	V396	V404	V412	V420	V428	V436	V444	V452	V460	V468	V476	V484	V492	V500	V508
Bit 4	V389	V397	V405	V413	V421	V429	V437	V445	V453	V461	V469	V477	V485	V493	V501	V509
Bit 5	V390	V398	V406	V414	V422	V430	V438	V446	V454	V462	V470	V478	V486	V494	V502	V510
Bit 6	V391	V399	V407	V415	V423	V431	V439	V447	V455	V463	V471	V479	V487	V495	V503	V511
Bit 7	V392	V400	V408	V416	V424	V432	V440	V448	V456	V464	V472	V480	V488	V496	V504	V512

	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593
Bit 0	V513	V521	V529	V537	V545	V553	V561	V569	V577	V585	V593	V601	V609	V617	V625	V633
Bit 1	V514	V522	V530	V538	V546	V554	V562	V570	V578	V586	V594	V602	V610	V618	V626	V634
Bit 2	V515	V523	V531	V539	V547	V555	V563	V571	V579	V587	V595	V603	V611	V619	V627	V635
Bit 3	V516	V524	V532	V540	V548	V556	V564	V572	V580	V588	V596	V604	V612	V620	V628	V636
Bit 4	V517	V525	V533	V541	V549	V557	V565	V573	V581	V589	V597	V605	V613	V621	V629	V637
Bit 5	V518	V526	V534	V542	V550	V558	V566	V574	V582	V590	V598	V606	V614	V622	V630	V638
Bit 6	V519	V527	V535	V543	V551	V559	V567	V575	V583	V591	V599	V607	V615	V623	V631	V639
Bit 7	V520	V528	V536	V544	V552	V560	V568	V576	V584	V592	V600	V608	V616	V624	V632	V640

	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609
Bit 0	V641	V649	V657	V665	V673	V681	V689	V697	V705	V713	V721	V729	V737	V745	V753	V761
Bit 1	V642	V650	V658	V666	V674	V682	V690	V698	V706	V714	V722	V730	V738	V746	V754	V762
Bit 2	V643	V651	V659	V667	V675	V683	V691	V699	V707	V715	V723	V731	V739	V747	V755	V763
Bit 3	V644	V652	V660	V668	V676	V684	V692	V700	V708	V716	V724	V732	V740	V748	V756	V764
Bit 4	V645	V653	V661	V669	V677	V685	V693	V701	V709	V717	V725	V733	V741	V749	V757	V765
Bit 5	V646	V654	V662	V670	V678	V686	V694	V702	V710	V718	V726	V734	V742	V750	V758	V766
Bit 6	V647	V655	V663	V671	V679	V687	V695	V703	V711	V719	V727	V735	V743	V751	V759	V767
Bit 7	V648	V656	V664	V672	V680	V688	V696	V704	V712	V720	V728	V736	V744	V752	V760	V768

	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625
Bit 0	V769	V777	V785	V793	V801	V809	V817	V825	V833	V841	V849	V857	V865	V873	V881	V889
Bit 1	V770	V778	V786	V794	V802	V810	V818	V826	V834	V842	V850	V858	V866	V874	V882	V890
Bit 2	V771	V779	V787	V795	V803	V811	V819	V827	V835	V843	V851	V859	V867	V875	V883	V891
Bit 3	V772	V780	V788	V796	V804	V812	V820	V828	V836	V844	V852	V860	V868	V876	V884	V892
Bit 4	V773	V781	V789	V797	V805	V813	V821	V829	V837	V845	V853	V861	V869	V877	V885	V893
Bit 5	V774	V782	V790	V798	V806	V814	V822	V830	V838	V846	V854	V862	V870	V878	V886	V894
Bit 6	V775	V783	V791	V799	V802	V815	V823	V831	V839	V847	V855	V863	V871	V879	V887	V895
Bit 7	V776	V784	V792	V800	V808	V816	V824	V832	V840	V848	V856	V864	V872	V880	V888	V896

	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638
Bit 0	V897	V905	V913	V921	V929	V937	V945	V953	V961	V969	V977	V985	V993
Bit 1	V898	V906	V914	V922	V930	V938	V946	V954	V962	V970	V978	V986	V994
Bit 2	V899	V907	V915	V923	V931	V939	V947	V955	V963	V971	V979	V987	V995
Bit 3	V900	V908	V916	V924	V932	V940	V948	V956	V964	V972	V980	V988	V996
Bit 4	V901	V909	V917	V925	V933	V941	V949	V957	V965	V973	V981	V989	V997
Bit 5	V902	V910	V918	V926	V934	V942	V950	V958	V966	V974	V982	V990	V998
Bit 6	V903	V911	V919	V927	V935	V943	V951	V959	V967	V975	V983	V991	V999
Bit 7	V904	V912	V920	V928	V936	V944	V952	V960	V968	V976	V984	V992	V1000

TABELLA 4: CORRISPONDENZA TRA REGISTRI CONTATORI E INDIRIZZI WORD MODBUS

C	001	010	020	030	040	050	060	070	080	090	100	110	120
000	1281	1291	1301	1311	1321	1331	1341	1351	1361	1371	1381	1391	1401
001	1282	1292	1302	1312	1322	1332	1342	1352	1362	1372	1382	1392	1402
002	1283	1293	1303	1313	1323	1333	1343	1353	1363	1373	1383	1393	1403
003	1284	1294	1304	1314	1324	1334	1344	1354	1364	1374	1384	1394	1404
004	1285	1295	1305	1315	1325	1335	1345	1355	1365	1375	1385	1395	1405
005	1286	1296	1306	1316	1326	1336	1346	1356	1366	1376	1386	1396	1406
006	1287	1297	1307	1317	1327	1337	1347	1357	1367	1377	1387	1397	1407
007	1288	1298	1308	1318	1328	1338	1348	1358	1368	1378	1388	1398	1408
008	1289	1299	1309	1319	1329	1339	1349	1359	1369	1379	1389	1399	1409
009	1290	1300	1310	1320	1330	1340	1350	1360	1370	1380	1390	1400	1410

C	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
000	1411	1421	1431	1441	1451	1461	1471	1481	1491	1501	1511	1521	1531
001	1412	1422	1432	1442	1452	1462	1472	1482	1492	1502	1512	1522	1532
002	1413	1423	1433	1443	1453	1463	1473	1483	1493	1503	1513	1523	1533
003	1414	1424	1434	1444	1454	1464	1474	1484	1494	1504	1514	1524	1534
004	1415	1425	1435	1445	1455	1465	1475	1485	1495	1505	1515	1525	1535
005	1416	1426	1436	1446	1456	1466	1476	1486	1496	1506	1516	1526	1536
006	1417	1427	1437	1447	1457	1467	1477	1487	1497	1507	1517	1527	1537
007	1418	1428	1438	1448	1458	1468	1478	1488	1498	1508	1518	1528	1538
008	1419	1429	1439	1449	1459	1469	1479	1489	1499	1509	1519	1529	1539
009	1420	1430	1440	1450	1460	1470	1480	1490	1500	1510	1520	1530	1540

C	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380
000	1541	1551	1561	1571	1581	1591	1601	1611	1621	1631	1641	1651	1661
001	1542	1552	1562	1572	1582	1592	1602	1612	1622	1632	1642	1652	1662
002	1543	1553	1563	1573	1583	1593	1603	1613	1623	1633	1643	1653	1663
003	1544	1554	1564	1574	1584	1594	1604	1614	1624	1634	1644	1654	1664
004	1545	1555	1565	1575	1585	1595	1605	1615	1625	1635	1645	1655	1665
005	1546	1556	1566	1576	1586	1596	1606	1616	1626	1636	1646	1656	1666
006	1547	1557	1567	1577	1587	1597	1607	1617	1627	1637	1647	1657	1667
007	1548	1558	1568	1578	1588	1598	1608	1618	1628	1638	1648	1658	1668
008	1549	1559	1569	1579	1589	1599	1609	1619	1629	1639	1649	1659	1669
009	1550	1560	1570	1580	1590	1600	1610	1620	1630	1640	1650	1660	1670

C	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510
000	1671	1681	1691	1701	1711	1721	1731	1741	1751	1761	1771	1781	1791
001	1672	1682	1692	1702	1712	1722	1732	1742	1752	1762	1772	1782	1792
002	1673	1683	1693	1703	1713	1723	1733	1743	1753	1763	1773	1783	-
003	1674	1684	1694	1704	1714	1724	1734	1744	1754	1764	1774	1784	-
004	1675	1685	1695	1705	1715	1725	1735	1745	1755	1765	1775	1785	-
005	1676	1686	1696	1706	1716	1726	1736	1746	1756	1766	1776	1786	-
006	1677	1687	1697	1707	1717	1727	1737	1747	1757	1767	1777	1787	-
007	1678	1688	1698	1708	1718	1728	1738	1748	1758	1768	1778	1788	-
008	1679	1689	1699	1709	1719	1729	1739	1749	1759	1769	1779	1789	-
009	1680	1690	1700	1710	1720	1730	1740	1750	1760	1770	1780	1790	-