Technical Support

Bulletin Nr. 12 - Diagnostica RS485

- *Sommario*
- *Introduzione*
- *Informazioni generali sulla rete*
- *Cablaggio*
- *Risoluzione dei problemi*
- *Verifiche avanzate sulla rete*

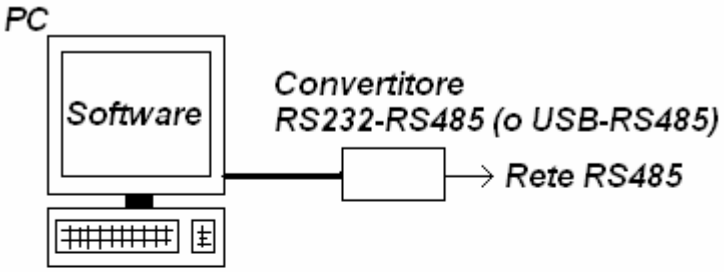
Introduzione

Le istruzioni fornite sono da utilizzare nel caso di reti RS485 con strumentazione Eliwell, valide sia nel caso si supervisore che comunica con protocollo Eliwell che Modbus. Verranno forniti dettagli per il cablaggio della rete RS485, l'uso e la manutenzione della stessa. Verranno inoltre fornite le linee guida per individuare l'eventuale guasto e procedere al ripristino.

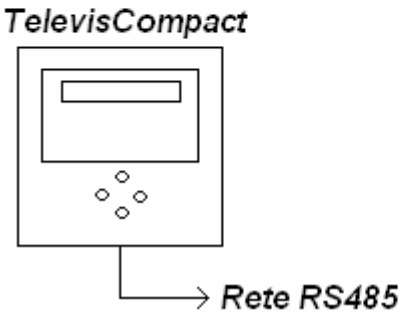
Informazioni generali sulla rete

La rete è costituita dai seguenti elementi:

1. **I dispositivi**, ovvero gli strumenti con cui comunicare; per la strumentazione Eliwell la connessione RS485 risulta galvanicamente isolata dall'alimentazione del controllore. Si consideri tale isolamento funzionale e non di sicurezza;
2. **Il mezzo di trasmissione**, ovvero il cavo. La rete RS485 è realizzata con un cavo a 3 conduttori, che verranno si seguito riconosciuti con "+", "-" e "Gnd". Per il cablaggio Eliwell suggerisce il cavo Belden ®, modello 8762. In alternativa può essere utilizzato un altro cavo, purchè abbia le stesse caratteristiche elettriche e meccaniche. In particolare si raccomanda di richiedere un cavo per reti RS485 con le seguenti principali proprietà:
   - AWG 20/22;
   - impedenza caratteristica di 120**Ω;**
   - con conduttori in rame, di tipo "a trecciola", twistati;
   - con schermatura a calza ed isolamento di protezione;
3. **Il supervisore**, ovvero l'elemento in grado di ricevere informazioni dalla rete. Di seguito gli esempi di supervisore:



Software installato su PC. Attraverso convertitore avviene la comunicazione con la rete. Software e convertitore possono essere di produzione Eliwell, oppure prodotti da terze parti nel caso di protocollo Modbus;



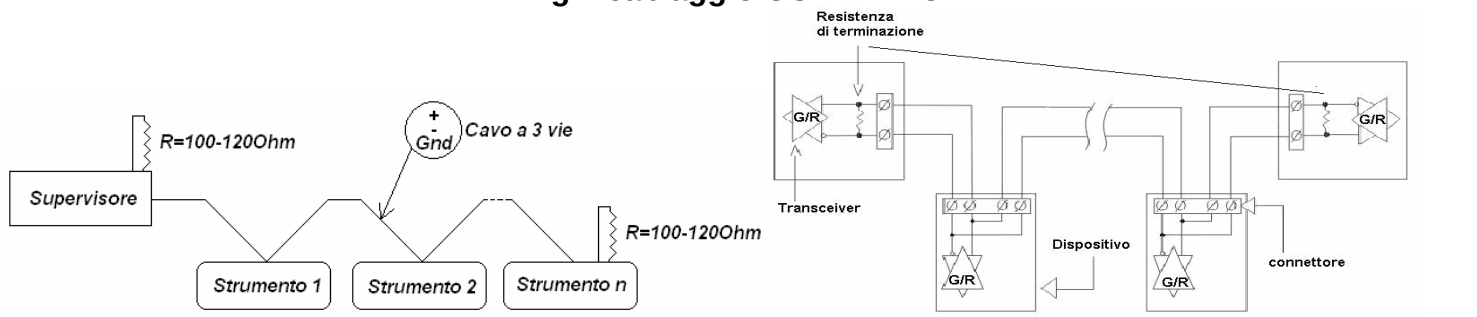
Unità di supervisione in grado di connettersi direttamente con la rete. In questo caso l'untià è di produzione Eliwell;

-

Corretto cablaggio

La rete va cablata unicamente secondo il principio di seguito riportato, definito “daisy chain”:

Fig.1 cablaggio CORRETTO



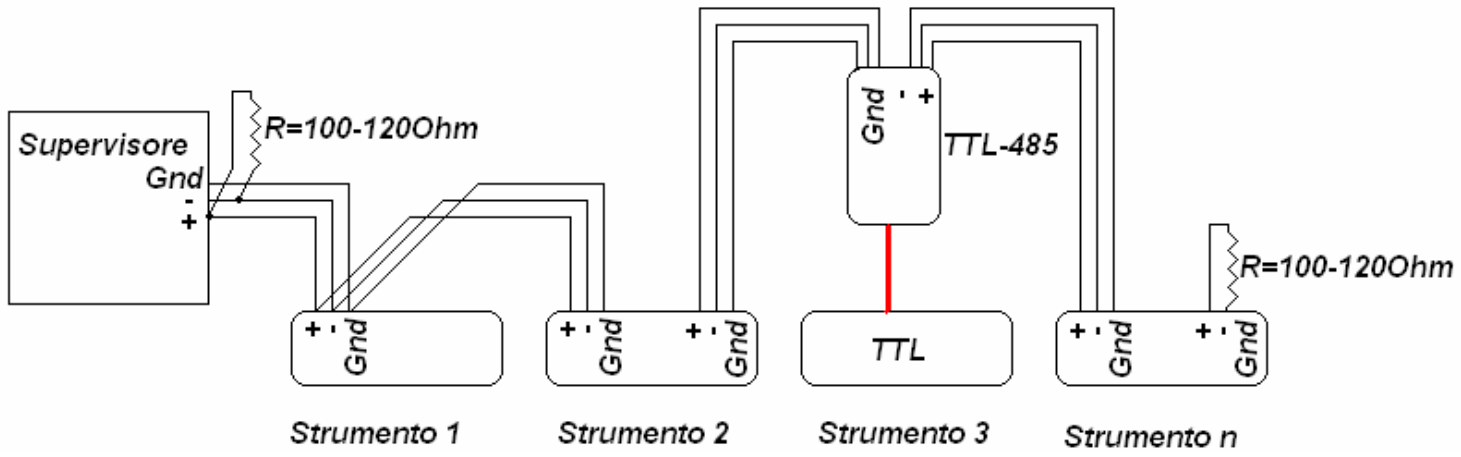
In particolare si evidenziano i seguenti punti:

1. NON utilizzare diversi tipi di cavo per realizzare la stessa rete, ma utilizzare sempre e solo lo stesso tipo di cavo;
2. Il cavo di rete è percorso da segnali a tensione di sicurezza SELV e non deve essere cablato in canale destinate a cavi con tensione pericolosa (ad esempio 230Vac) o portatori di elevate correnti, soprattutto se in corrente alternata. Evitare altresì percorsi paralleli a tali cavi di potenza;
3. Cablare il cavo il più possibile disteso evitando pieghe con stretti raggi di curvatura e tantomeno avvolgendolo in inutili matasse;
4. Non attorcigliare il cavo attorno a conduttori di potenza e, qualora li si debba attraversare, prevedere un incrocio a 90° tra il cavo e tali conduttori;
5. Mantenersi distanti da sorgenti di campo elettromagnetico in particolare da grossi motori, quadri di commutazione, reattori per neon, antenne di tutti i tipi;
6. Non è necessario inserire il cavo in canale ma è bene evitare tutte le sorgenti di usura o danneggiamento meccanico. Tali sorgenti di usura possono essere anche pericolose fonti di calore, zone soggette ad alta umidità e al rovesciamento di solventi. I dispositivi Eliwell sono progettati, se non diversamente specificato, per l’uso in ambienti con polluzione ordinaria o normale. Qualora si cabli il cavo all’esterno tenerlo lontano anche da sorgenti di carica elettrostatica quali impianti di aspirazione che convogliano materiale plastico;
7. Evitare che la tensione di tiro dei cavi superi i 110 N (11,3Kg) per prevenirne la stiratura;
8. Valutare preventivamente il percorso in modo da accorciarlo il più possibile e prendere nota degli indirizzi degli strumenti collegati con particolare riferimento alla loro locazione in sequenza ordinata. Ciò può risultare molto utile in manutenzione;
9. Non invertire le polarità “+” e “–“ ai morsetti di connessione;
10. Evitare spezzoni corti di cavo nelle terminazioni di connessione agli strumenti, onde consentire una eventuale manutenzione senza strappi o tiraggi del cavo stesso;
11. Identificare le terminazioni di inizio e fine ed evitare spezzoni “aperti”;
12. Le resistenze terminatrici da 100-120Ω devono essere posizionate solo agli estremi della rete e non su ogni dispositivo; l’utilizzo delle resistenza anche a inizio rete è vivamente suggerito, pur non essendo sempre necessario (sono noti casi di funzionamento senza resistenza iniziale).

Nel dettaglio si veda poi lo schema di connessione della rete:

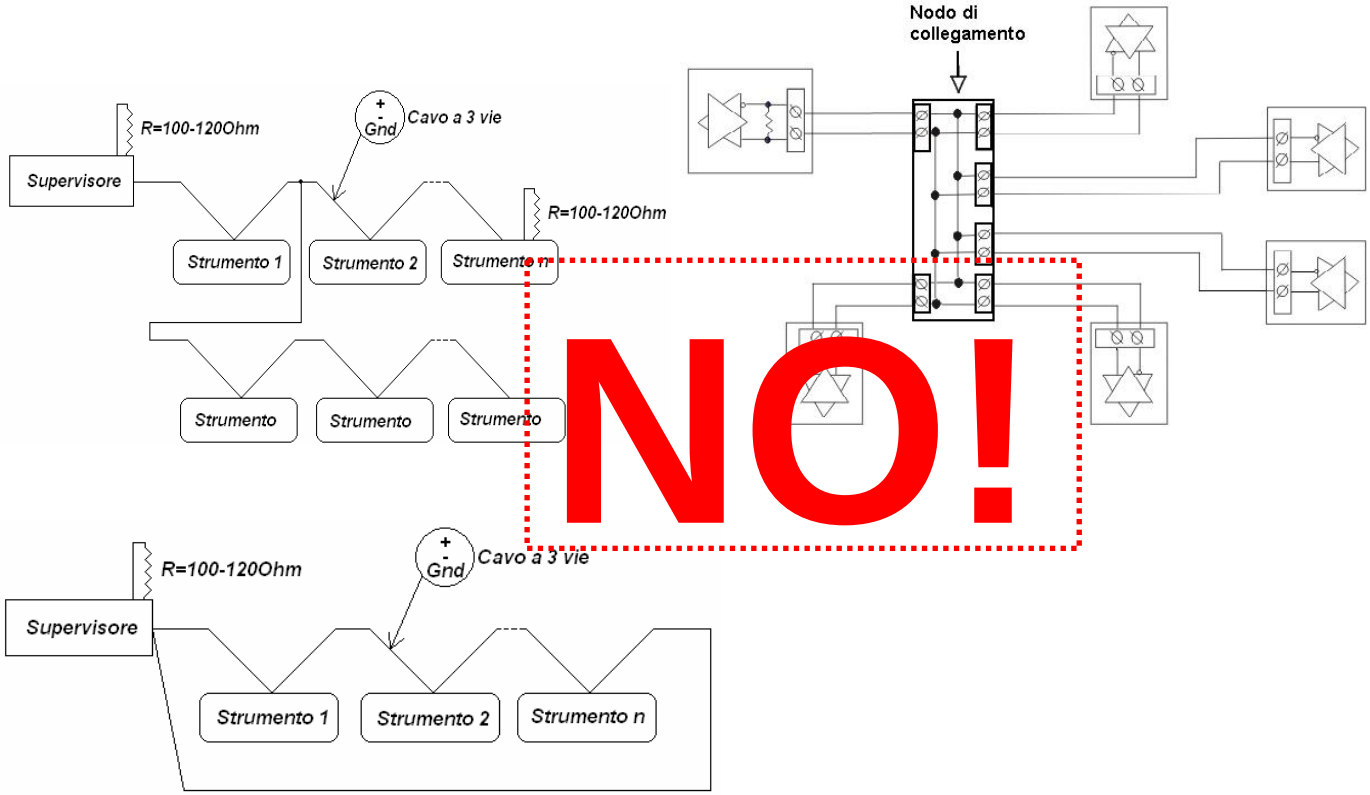
Si noteranno le differenti tipologie di connessione alla rete RS485:

- Strumento 1: dispositivo dotato di una sola porta RS485;
- Strumento 2: dispositivo dotato di doppia porta RS485 (ingresso ed uscita sono indifferenti);
- Strumento 3: strumento dotato di connessione TTL. E’ necessario un adattatore TTL-485 esterno (uno per dispositivo), dotato doppia porta RS485 (senza vincoli per ingresso);



Si riportano infine, a titolo di informazione, esempi di cablaggi non corretti;

Fig.2 cablaggio NON CORRETTO



- *Risoluzione dei problemi*

Le operazioni vengono riportate nell'ordine in cui devono essere eseguite, essendo ordinate dalla causa più probabile del problema fino alla meno probabile.

-Se nessuno strumento viene riconosciuto dal supervisore, oppure non comunica con il supervisore

1. Verificare, in ciascun strumento, i parametri FAA e dEA. La coppia di numeri deve essere unica per ogni controllore. Si propone la seguente regola:
   Strumento1 FAA=00 dEA=00
   Strumento2 FAA=00 dEA=01
   Strumento3 FAA=…. dEA=….
   Non esiste vincolo tra la posizione fisica del controllore ed il relativo indirizzo attributo (lo strumento 00.00 può essere uno qualsiasi della rete;
2. Verificare che gli strumenti (BusAdapter compreso) siano correttamente alimentati alla tensione richiesta.
3. Verificare che la rete sia cablata esattamente come descritto nel capitolo precedente;

4. Verificare l'integrità del cavo RS485, in particolar modo il tratto che va dal supervisore al primo controllore (Fig.3.1 strumento con singola porta RS485, Fig.3.2 con doppia porta, Fg.3.3 con BusAdapter). Il cavo deve essere scollegato sia dal lato del supervisore che dal lato del primo strumento, e con un multimetro va verificata la continuità di ogni singolo conduttore. Tra i conduttori ("+", "-" e "Gnd") NON vi deve essere la presenza di cortocircuiti. L'eventuale presenza è la causa del problema;

Fig.3.1

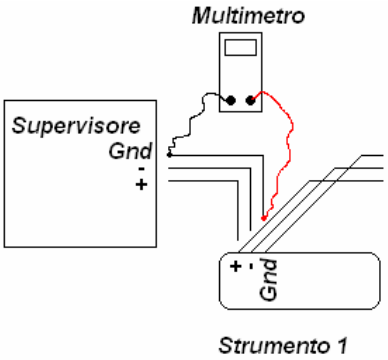


Fig.3.2

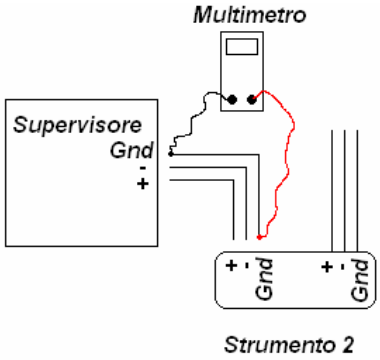
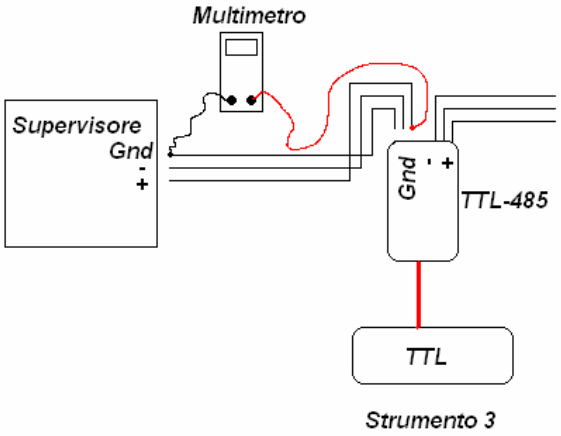


Fig.3.3



5. Escludere il primo strumento fisicamente collegato alla rete (Fig.4.1 strumento con singola porta RS485, Fig.4.2 con doppia porta, Fig.4.3 con BusAdapter), scollegandolo dalla rete e mantenendo invece il collegamento con il resto della rete; se la rete viene rilevata, il primo controllore deve essere sostituito;

Fig.4.1

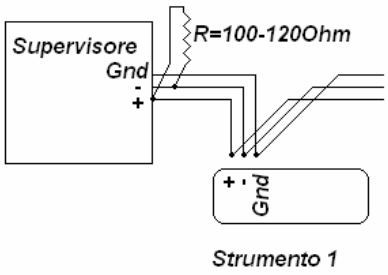


Fig.4.2

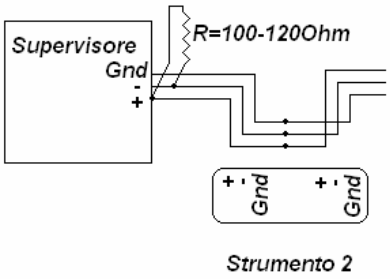
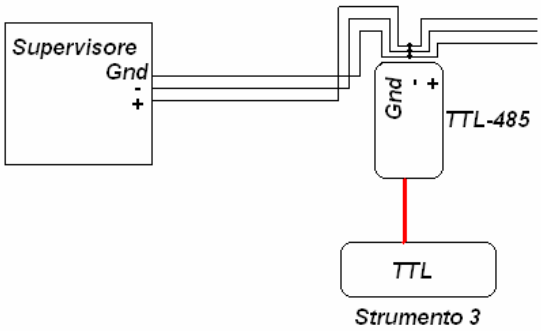


Fig.4.3



-Se un solo strumento non viene riconosciuto dal supervisore, oppure non comunica con il supervisore (il primo o uno qualsiasi della rete)

-Se più controllori non vengono rilevati dal supervisore, oppure non comunicano con il supervisore-nel caso in cui i controllori <u>siano</u> sempre gli stessi

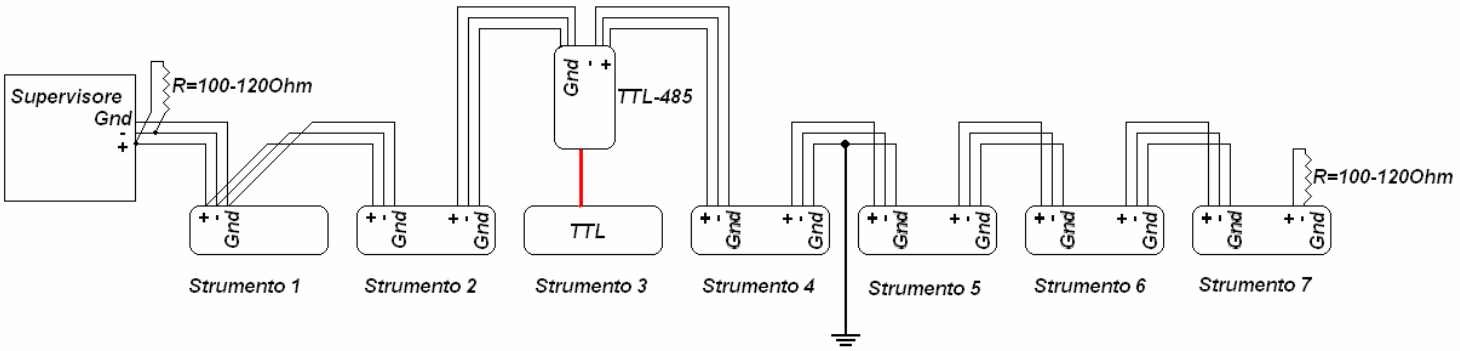
1. Verificare che FAA e dEA siano correttamente impostati;
2. Verificare che la rete sia cablata esattamente come descritto nel capitolo precedente;
3. Verificare, per gli strumenti in oggetto, che "+", "-" e "Gnd" siano correttamente collegati;
4. Verificare che gli strumenti (BusAdapter compreso) siano correttamente alimentati alla tensione richiesta.

Nel caso in cui nessuna delle indicate sia la causa del problema, sostituire il controllore;

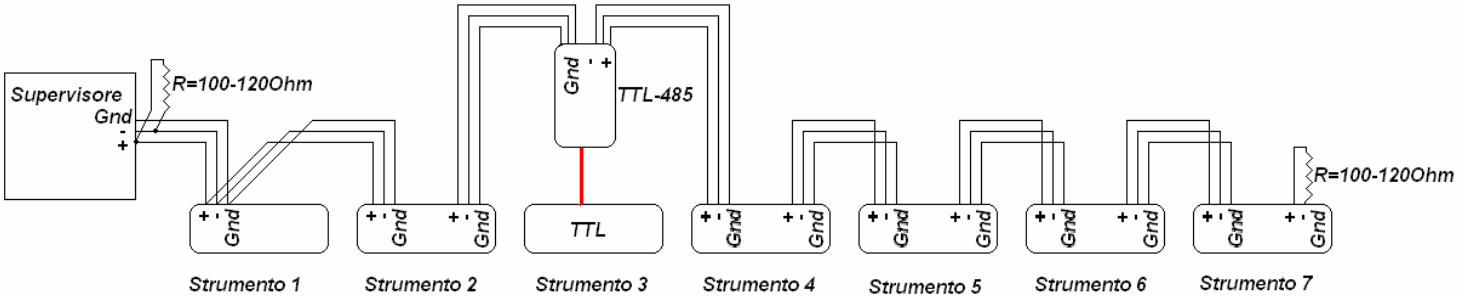
-Se più controllori non vengono rilevati dal supervisore, oppure non comunicano con il supervisore-nel caso in cui i controllori <u>non siano</u> sempre gli stessi

5. Verificare che FAA e dEA siano correttamente impostati;
6. Verificare che la rete sia cablata esattamente come descritto nel capitolo precedente;
7. Verificare, per gli strumenti in oggetto, che "+", "-" e "Gnd" siano correttamente collegati;
8. Verificare che gli strumenti (BusAdapter compreso) siano correttamente alimentati alla tensione richiesta;

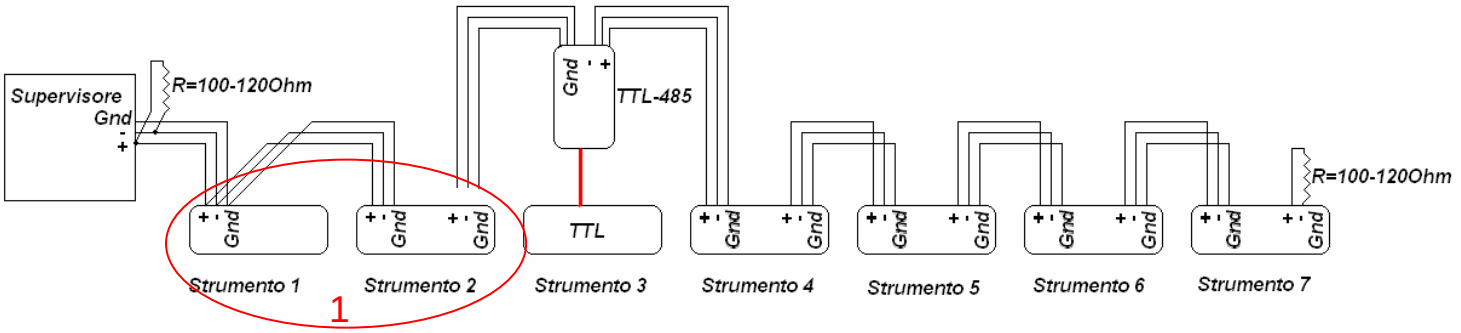
9. Dopo aver accertato che l'anello ed il circuito di terra funzionano e regola d'arte, collegare il conduttore "Gnd" o la calza alla terra dell'impianto elettrico. Il collegamento deve avvenire in un solo punto, preferibilmente a metà della rete, oppure il più vicino possibile al supervisore. Tale collegamento è vivamente sconsigliato in caso di incertezza sulla qualità dell'impianto di terra: se questo dovesse rispondere al requisito indicato il collegamento può pregiudicare ulteriormente tanto il funzionamento della rete RS485, quanto la sicurezza elettrica;



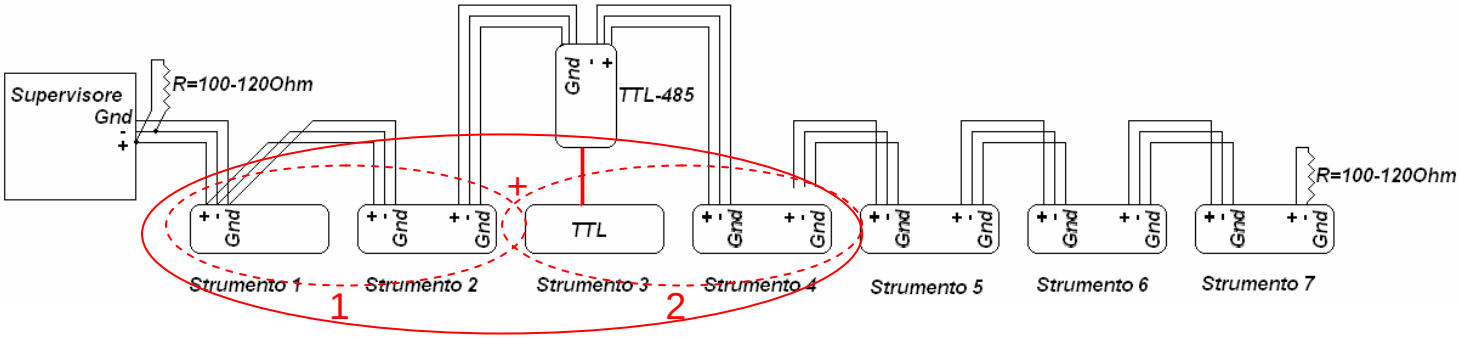
10. Se le soluzioni proposte non permettono di risolvere il problema, procedere al sezionamento della rete, provando le singole sezioni fino ad individuare il controllore (i) che generano il problema: nella figura sottostante si indica un esempio di rete completa e cablata;



- Da tale rete si proceda lasciando collegati solo i primi 2 controllori (indicati in rosso come gruppo1), come da figura sotto riportata. Testare il funzionamento della rete con questo collegamento.



- Se la rete funziona regolarmente, i controllori collegati non hanno difetti o comunque non generano problemi sulla rete. Aggiungere quindi altri 2 controllori (indicati in rosso come gruppo2), come da figura sotto riportata. Testare il funzionamento della rete con questo collegamento, ovvero gruppo1 + gruppo2



- Se la rete non funziona regolarmente, presentando il problema iniziale, questo è generato da uno dei due controllori collegati nell'ultimo passaggio (difficilmente, ma non da escludere, che possano essere entrambi). Collegare quindi gruppo2 solo un controllore, e riprovare il funzionamento della rete. Nell'esempio 5.1 si suppone che con Strumento1, 2 e 3 la rete non funzioni pertanto lo strumento 3 genera il problema. Si suggerisce la controprova, come da figura 5.2, per confermare quanto esposto.

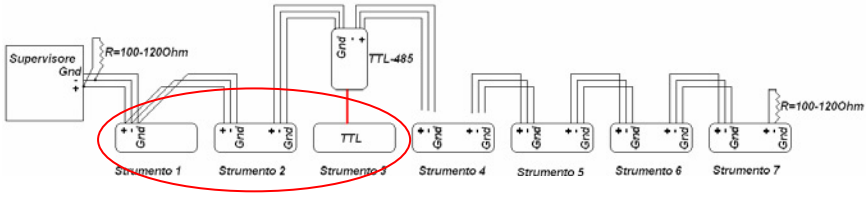


Fig.5.1 Rete KO!

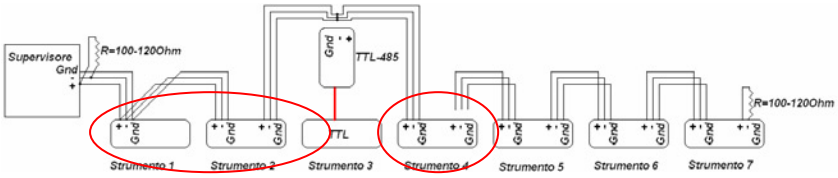
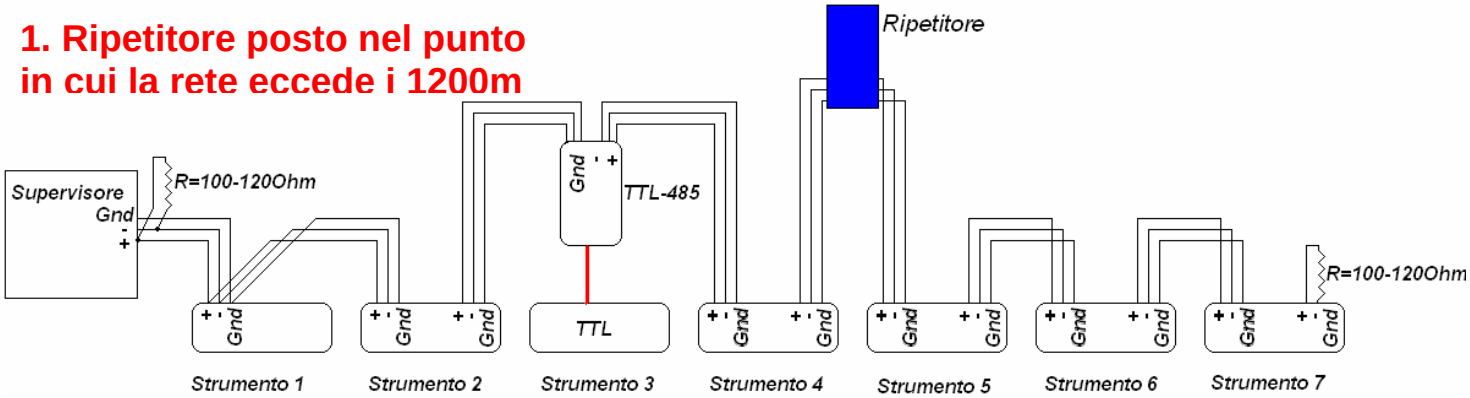


Fig.5.2 Rete OK!

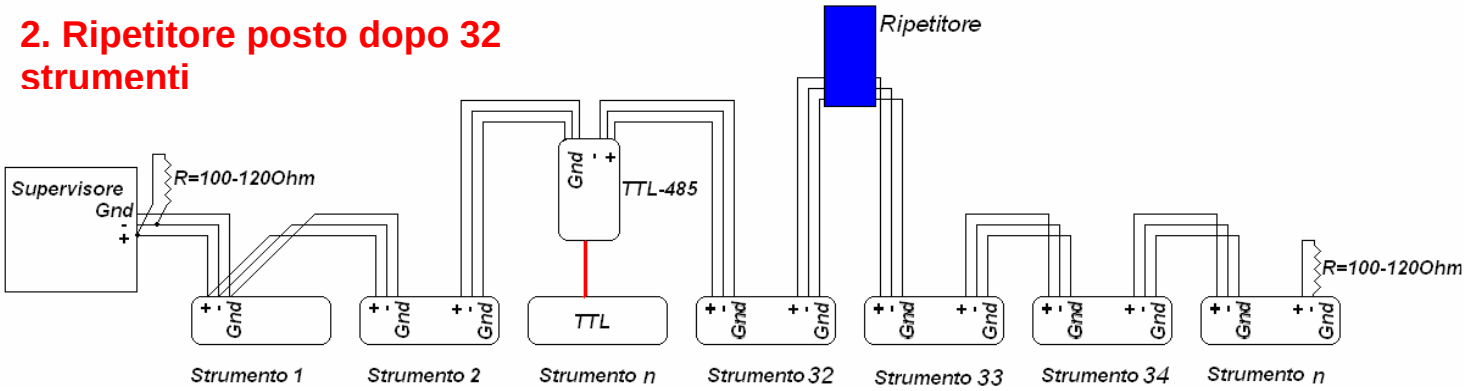
NOTA: se lo strumento viene collegato tramite BusAdapter si suggerisce la sostituzione prima del BusAdapter, poi del cavo di connessione (se il nuovo BusAdapter non risolve il problema) ed infine dello strumento (se nuovo BusAdapter e cavo non risolvono il problema).

Gli standard RS485 prevedono una lunghezza massima di 1200m e/o 32 dispositivi in rete. Si evidenzia che tanto più i limiti vengono superati, tanto più elevata è la probabilità che si presentino problemi di comunicazione. Il fenomeno non è sistematico e potrebbe non presentarsi. Viceversa, nel caso in cui si presenti, e nessuno dei punti indicati nel presente capitolo abbia permesso di risolvere il problema, è suggerito il collegamento di un ripetitore (codice Eliwell RP000000), come da figure sottostanti:

1. Ripetitore posto nel punto in cui la rete eccede i 1200m



2. Ripetitore posto dopo 32 strumenti

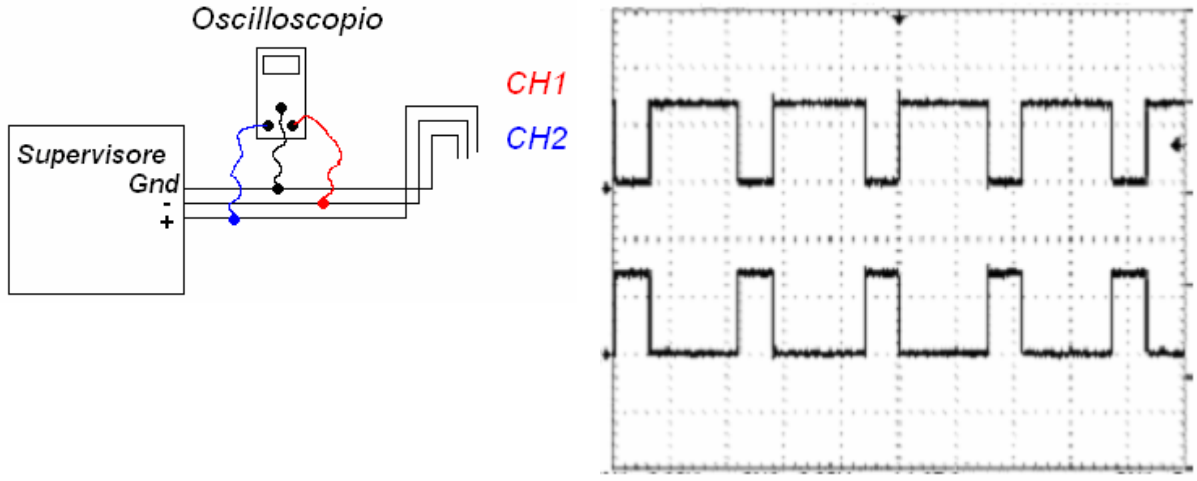


- *Verifiche avanzate sulla rete*

In determinati casi è possibile eseguire verifiche avanzate sulla rete, disponendo di un oscilloscopio. Si riportano successivamente alcune informazioni.

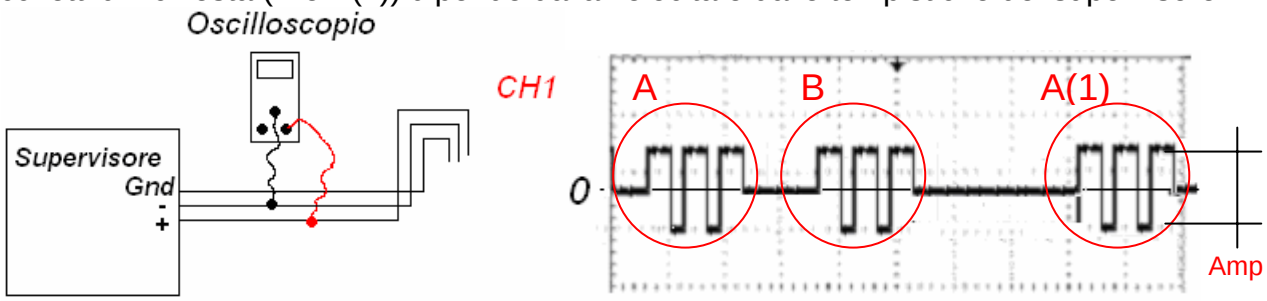
1. In una rete ideale Il sistema è perfettamente bilanciato, perché il segnale su un conduttore è,

sempre idealmente, l'opposto esatto del segnale sul secondo conduttore. In altre parole, se un conduttore sta trasmettendo un livello alto, l'altro conduttore trasmetterà un livello basso e viceversa. Vedi figura sottostante:
CH1:canale 1 dell'oscilloscopio, collegato fra "-" e "GND
CH2:canale 1 dell'oscilloscopio, collegato fra "+" e "GND



Questa situazione, "fotografata" in un punto vicino al supervisore è valida in un tutti i punti della rete.

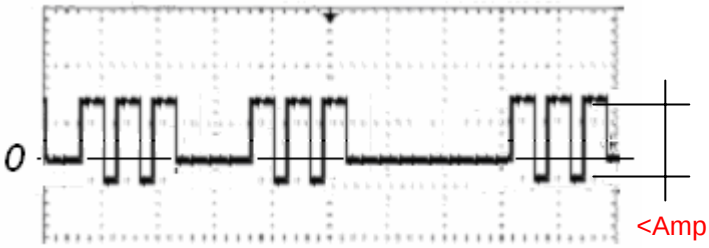
2. Nella figura sottostante si illustra a titolo di esempio, il "traffico" sulla rete, con oscilloscopio collegato fra "+" e "-". Il pacchetto dati "A" rappresenta la richiesta del supervisore, mentre il pacchetto dati "B" rappresenta la risposta del controllore. Nel caso in cui il pacchetto "B" non venga rilevato, si è in presenza di un controllore che non comunica con il sistema di supervisione.
La risposta avviene immediatamente dopo la richiesta, e come si vedrà, dopo un certo tempo si ripresenta lo stesso pacchetto di richiesta dal supervisore, A(1), cui seguirà normalmente un risposta (B1) e così via fino all'interruzione del sistema di supervisione. La distanza fra i pacchetti di richiesta (A e A(1)) dipende dalla velocità e dalle tempistiche del supervisore.



Sulla base di quanto indicato al punto 1. si evidenzia che:

- I segnali sono simmetrici rispetto allo zero
- Quando il traffico è assente e quindi la rete a riposo, il segnale è sullo 0
- L'ampiezza del segnale "Amp" è compresa tra un minimo di 1,5V ad un massimo di 5V

3. Se la rete dovesse risultare "sbilanciata", o l'ampiezza inferiore a quanto prima indicato, come riportato da figura a lato la comunicazione con gli strumenti potrebbe risultare discontinua o assente, e si renderà necessaria una verifica secondo le indicazioni riportate in precedenza.



DECLINAZIONE DI RESPONSABILITA’

La presente pubblicazione é di esclusiva proprietà della Eliwell la quale pone il divieto assoluto di riproduzione e divulgazione se non espressamente autorizzata
dalla Eliwell stessa.
Ogni cura é stata posta nella realizzazione di questo documento; tuttavia la Eliwell non può assumersi alcuna responsabilità derivante dall’utilizzo
della stessa.
Lo stesso dicasi per ogni persona o società coinvolta nella creazione e stesura di questo documento.
La Eliwell si riserva il diritto di apportare qualsiasi modifica, estetica o funzionale, senza preavviso alcuno ed in qualsiasi momento.

Eliwell Controls s.r.l.
Via dell’Industria, 15 • Zona Industriale Paludi • 32010 Pieve d’Alpago (BL) ITALY
Telephone +39 0437 986 111 • Facsimile +39 0437 989 066
Technical helpline +39 0437 986 300 • E-mail techsuppeliwell@invensyscontrols.com
www.eliwell.it