

Application Note: Protezioni da disturbi elettromagnetici

Il presente documento si propone di suggerire gli accorgimenti da prendere per permettere il buon funzionamento della centrale SmartLiving e delle proprie periferiche in ambienti particolarmente rumorosi dal punto di vista elettromagnetico.

Questi accorgimenti risultano particolarmente utili laddove l'impianto venga installato ad esempio in prossimità di campi fotovoltaici, nei quali gli inverter di potenza sono in grado di generare disturbi elettromagnetici ad elevata energia, oppure in ambienti industriali dove risiedano macchine di potenza alimentate elettricamente.

L'applicazione richiede il montaggio di componentistica elettronica non presente nel kit fornito nella scatola della centrale. L'installatore dovrà pertanto reperire autonomamente tale materiale.

1) Consigli per il montaggio della centrale in zone ad alto contenuto di rumore elettromagnetico.

Velocità del bus

Le centrali della serie SmartLiving permettono di impostare la velocità del bus utilizzando il software di programmazione SmartLeague. Vi sono tre scelte che permettono di far lavorare la centrale e le proprie periferiche in diverse condizioni.

Normalmente in presenza di disturbi e dovendo raggiungere distanze di centinaia di metri è consigliabile utilizzare la velocità inferiore (38,4Kbps).

Questo parametro può essere impostato nella sezione "Impianto SmartLiving" -> "Parametri I-BUS" del software SmartLeague.



La velocità di 38,4Kbps non permette di fruire dei servizi vocali presenti sul bus di centrale, nonostante ciò il combinatore telefonico PSTN continuerà a funzionare correttamente.

Cavo da usare

Nel caso si debbano raggiungere distanze di rilievo sarà necessario scegliere un cavo i cui conduttori di alimentazione abbiano una sezione sufficiente ad evitare cadute di tensione sulla alimentazione delle periferiche. In particolare sarebbe opportuno che questa tensione, misurata sulla periferica stessa non scenda al disotto degli 11,5V.

La scelta della sezione dipende fortemente dal numero di periferiche connesse al bus, da tutti gli elementi che queste a loro volta devono alimentare (contatti magnetici, barriere, sensori ecc.) e dalle distanze che si vogliono ottenere e non è oggetto della presente Application Note.

Si consiglia comunque di utilizzare sempre un cavo schermato, e di collegare la calza alla massa solo dal lato della centrale.

Si consiglia inoltre di non utilizzare un cavo twistato in quanto peggiorerebbe la comunicazione e non avrebbe alcun effetto sulla protezione dai disturbi dato che il bus Inim non è elettricamente bilanciato.

Nel caso si disponga di un passaggio da fare obbligatoriamente con cavo twistato si raccomanda di veicolare il segnale "D" del bus su di una coppia twistata i cui conduttori siano stati connessi in parallelo tra di loro. Nel caso ad esempio si disponga di una tratta realizzata con cavo di tipo CAT-5 sulla quale si voglia far transitare il bus INIM si raccomanda di connettere all'inizio ed alla fine della tratta in parallelo ad esempio la coppia marrone, bianco-marrone e di veicolare su di essa il segnale denominato "D".

Il segnale "S" non ha bisogno di particolari accorgimenti, mentre per i conduttori di alimentazione si consiglia di rinforzarli connettendo altre coppie twistate in parallelo tra di loro all'inizio ed alla fine della tratta.

Topologia elettrica dell'impianto

Nel caso di installazioni con tratte lunghe ed in presenza di disturbi elettromagnetici si consiglia di collocare la centrale geometricamente al centro dell'impianto.

Supponendo, nel caso più semplice, di dover coprire ad esempio una distanza lineare di 400 metri, ai cui estremi si debbano connettere dei gruppi di periferiche, la cosa migliore sarà di porre la centrale in una posizione equidistante dalle periferiche, ovvero, in questo caso, a 200 metri da entrambe.

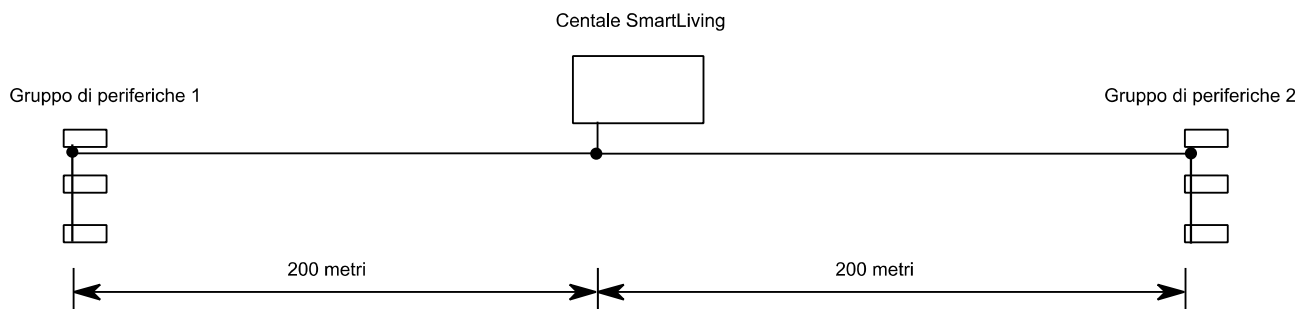


Figura 1

Seguendo lo stesso principio, se l'impianto dovesse assumere una conformazione "a stella" converrà far partire rami di bus il più possibile equidistanti dalla centrale.

2) Protezioni contro i disturbi elettromagnetici

Il presente paragrafo vuole dare delle indicazioni sommarie sulla soppressione dei disturbi di carattere elettromagnetico utilizzando componentistica elettronica.

Applicazione di filtri

Su installazioni fotovoltaiche è abbastanza frequente trovare inverter che lavorano con frequenze collocate attorno ai 3KHz. Se questi inverter non sono particolarmente protetti in ingresso ed in uscita da filtri interni od esterni, un segnale di questa frequenza si può propagare per tutte le linee di potenza. Se poi i conduttori del bus sono vicini a tali linee di potenza i disturbi possono giungere facilmente, per accoppiamento elettromagnetico, al bus causando scomparse continue di periferiche.

A seconda dell'entità dell'accoppiamento elettromagnetico, questi disturbi possono causare la scomparsa anche di periferiche connesse su tratte lontane dal disturbo stesso, talvolta quindi potrebbe essere inutile tentare di proteggere le sole periferiche che scompaiono in quanto il disturbo potrebbe accoppiarsi in un luogo totalmente diverso.

Per evitare la necessità di utilizzare strumenti di misura evoluti per identificare i punti in cui l'energia del disturbo è più forte, si consiglia quindi di proteggere il BUS in maniera il più possibile uniforme.

Filtro capacitivo sulla comunicazione

Per agire direttamente sulla comunicazione è consigliato aggiungere delle capacità tra il conduttore "D" e la massa, una per ciascun gruppo di periferiche ed una in centrale.

Nel caso si lavori con velocità di 38,4Kbps, sarà opportuno che la capacità totale non superi il valore di 250nF (nanoFarad).

Tornando all'esempio riportato nella Figura 1, potremmo riportare un condensatore tra il pin "D" ed il pin "-" del bus sui morsetti della centrale, poi un secondo condensatore tra gli stessi morsetti della prima periferica del gruppo di periferiche 1 e successivamente un terzo condensatore tra gli stessi morsetti della prima periferica del gruppo di periferiche 2.

Visto che in totale avremo 3 condensatori questi potranno essere di 47nF – 50V ciascuno, in maniera tale che la loro somma sia di $47+47+47 = 141\text{nF}$. Come si può notare questo valore è ben al disotto della soglia dei 250nF citata in precedenza.



A velocità del bus più elevate il valore massimo di capacità decresce sensibilmente.



Per aumentare ulteriormente il livello di protezione può essere aggiunto un condensatore tra il morsetto “S” ed il morsetto “-” dello stesso valore e con lo stesso criterio adottati per la protezione del pin “D”.

Filtro resistivo sulla comunicazione

Se i condensatori sul morsetto “D” non dovessero essere sufficienti, per irrobustire il filtro si consiglia inoltre di posizionare una resistenza da 1KOhm tra il pin “D” ed il pin “+” del bus ripetendo questa operazione per ciascun gruppo di periferiche e per la centrale.

Ritornando all’esempio di figura 1 verranno quindi introdotte 3 resistenze da 1KOhm tra i conduttori “D” e “+” del bus rispettivamente su: centrale, prima periferica del primo gruppo di periferiche e prima periferica del secondo gruppo di periferiche.



Una resistenza di valore di circa 1KOhm può essere facilmente ottenuta connettendo in parallelo 4 resistenze da 3,9KOhm. Queste si trovano nel kit di installazione della centrale e delle periferiche.

Filtro sui conduttori dell’alimentazione

In taluni casi il disturbo potrebbe essere trasportato dai conduttori di alimentazione del BUS. Per evitare che questo accada potrebbe essere di aiuto l’aggiunta di un condensatore elettrolitico da connettere tra il “+” ed il “-” del bus su ciascun gruppo di periferiche e sulla centrale. Il valore complessivo della capacità ottenuta (ovvero la somma delle singole capacità) non deve essere superiore ai 3000uF (microFarad).

Tornando al nostro esempio di figura 1 potremmo utilizzare tre condensatori da 470uF – 25V e connettere il primo sulla centrale, il secondo sulla prima periferica del primo gruppo ed il secondo sulla prima periferica del secondo gruppo.

Si tenga presente che i condensatori elettrolitici sono polarizzati, quindi nella connessione dovranno essere rispettate le polarità evidenziate sul contenitore.

Note relative alla connessione della calza

In ultima analisi è possibile migliorare la protezione connettendo la calza del cavo schermato sia sul lato della centrale che sul lato delle periferiche.

Questo collegamento, oltre a contribuire al trasporto della corrente di alimentazione delle periferiche, agisce molto energicamente anche sull’abbattimento dei disturbi di natura elettromagnetica.

Di contro un collegamento di questo tipo potrebbe compromettere l’integrità della periferica qualora quest’ultima sia alimentata da un alimentatore locale connesso a terra per mezzo di una palina lontana da quella della centrale.

In quest’ultimo caso infatti, in presenza di importanti fenomeni atmosferici (ad esempio scariche derivanti da fulmini caduti nell’intorno dell’impianto) la periferica sarebbe più soggetta a rotture.

3) Impiego degli isolatori di bus

L'isolatore non filtra di fatto i disturbi presenti sul bus, esso è stato concepito per poter rispondere nella maniera più veloce possibile, ma tale velocità di risposta lo fa risultare permeabile anche ai disturbi di natura elettromagnetica.

L'introduzione dell'isolatore sul bus deve essere comunque sempre valutata laddove si debbano coprire tratte di grande distanza.

4) Schema del filtro

Di seguito, in figura 2, viene riportato come esempio il disegno di una periferica sulla quale sono state riportate tutte le protezioni citate nel presente documento.

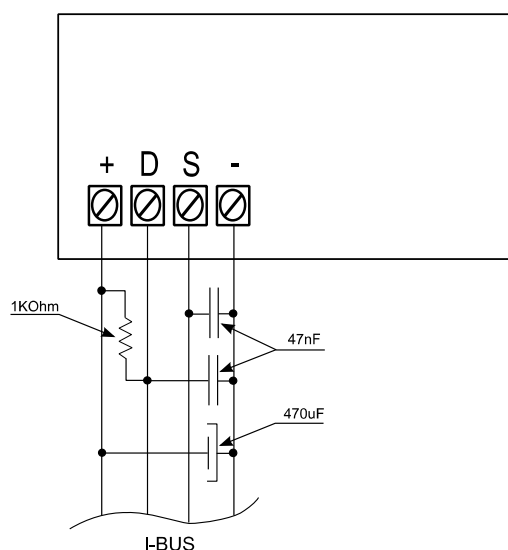


Figura 2

L'applicazione di un filtro come quello evidenziato ha senso quando la distanza delle periferiche dalla centrale o dall'ultimo filtro applicato supera i 50 metri.

5) Conclusioni

Il presente documento vuole solo fornire una guida generale per la soppressione dei disturbi di natura elettromagnetica. Resta comunque il fatto che ciascun caso deve essere valutato singolarmente; infatti supponendo di parlare nuovamente di impianti fotovoltaici, una delle caratteristiche fondamentali è la bontà dell'inverter di potenza utilizzato. Se quest'ultimo è filtrato correttamente in ingresso ed in uscita potrebbe non essere affatto necessario applicare filtri sul BUS, così come, di contro, se l'inverter è troppo rumoroso, i filtri descritti potrebbero non avere la giusta efficacia. In linea generica comunque dalle esperienze fatte direttamente sui siti di installazione, tali filtri costituiscono un'ottima soluzione ai problemi di comunicazione sul BUS.