

Energie rinnovabili

Utilizzare la forza della natura in modo efficiente e sicuro



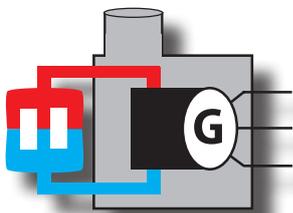
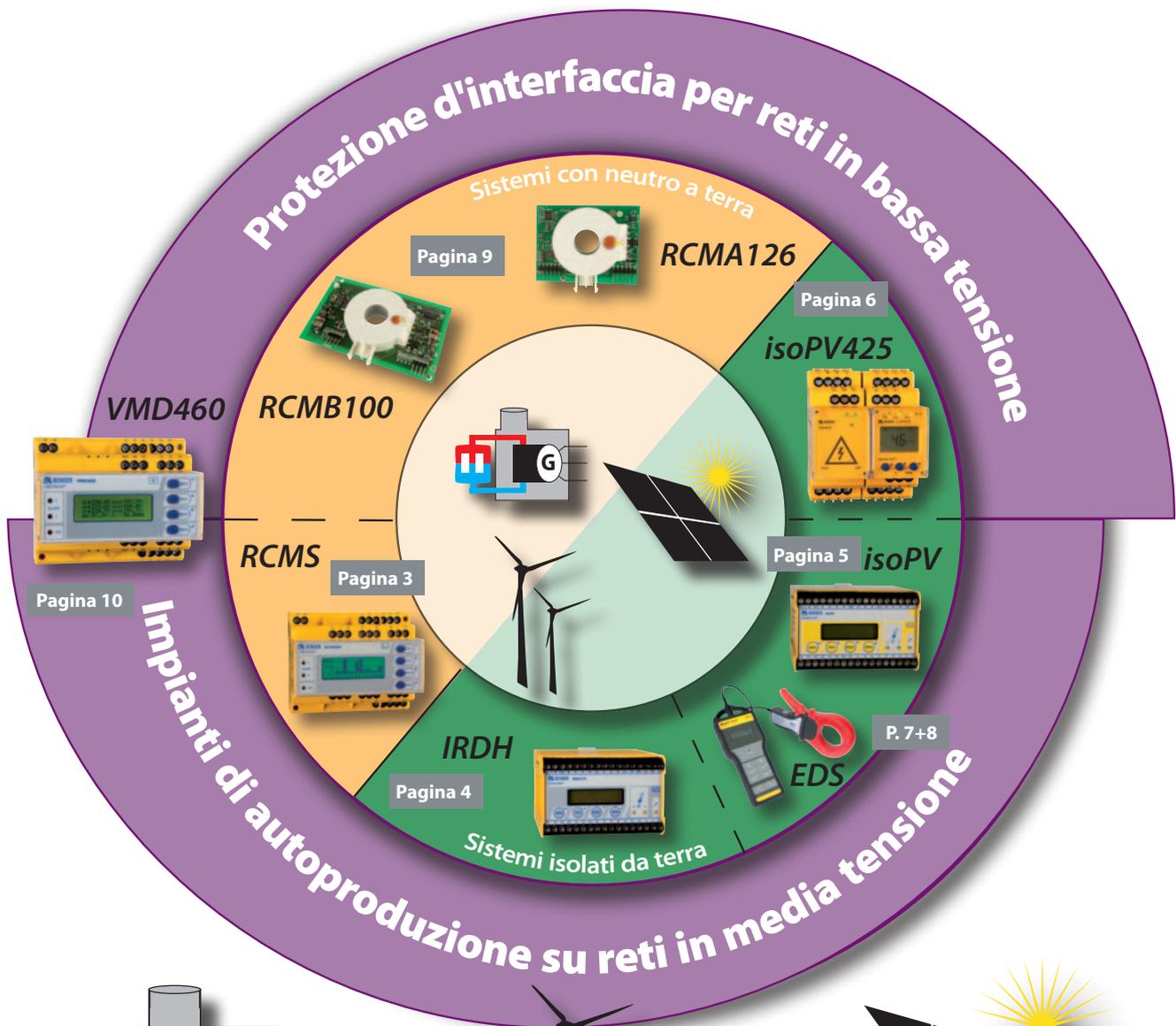


Soluzioni per la sicurezza elettrica

Sicurezza elettrica per un utilizzo efficiente delle energie rinnovabili

L'utilizzo efficiente e corretto delle risorse naturali è l'obiettivo di tutti gli operatori, indipendentemente che si tratti di impianti fotovoltaici, eolici, idroelettrici o a biogas. Bender offre soluzioni affidabili, altamente apprezzate e comprovate sul campo a livello internazionale per

- rilevare tempestivamente possibili rischi elettrici
- garantire la sicurezza di persone e impianti
- identificare subito le condizioni operative e impiantistiche critiche
- ridurre al minimo i rischi di guasti e le interruzioni del servizio
- assicurare un'alta disponibilità degli impianti, grazie a interventi preventivi
- gestire in modo efficiente i dati degli impianti.



Centrali di cogenerazione
calore/energia elettrica



Impianti eolici



Impianti fotovoltaici

Alta disponibilità degli impianti eolici

Segnalazioni tempestive per evitare il fermo impianto

Per assicurare un'alta disponibilità e affidabilità, l'obiettivo degli operatori di impianti eolici è uno solo: evitare qualsiasi guasto imprevisto o anomalie nell'esercizio quotidiano, perché ogni fermo è associato a perdite finanziarie.

La sicurezza elettrica riveste in questo caso un'importanza decisiva. Un guasto d'isolamento non rilevato spesso provoca un fermo impianto imprevisto o aumenta il pericolo d'incendio. Inoltre, qualsiasi intervento di assistenza non pianificato comporta una perdita elevata di tempo e denaro.

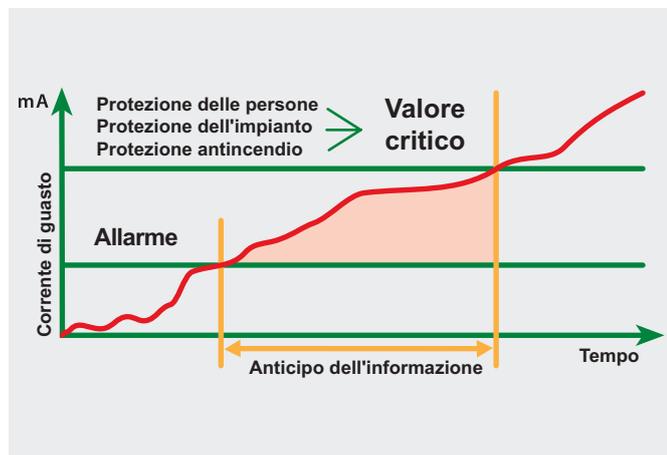
La causa più frequente dei guasti d'isolamento o delle correnti di dispersione è un difetto di isolamento dovuto a

- Danni meccanici ai cavi causati da
 - vibrazione
 - torsione
 - ampie escursioni termiche
- Resistenza d'isolamento troppo bassa, causata da
 - umidità
 - oli per riduttori e oli idraulici
 - inquinamento
- Fulminazione

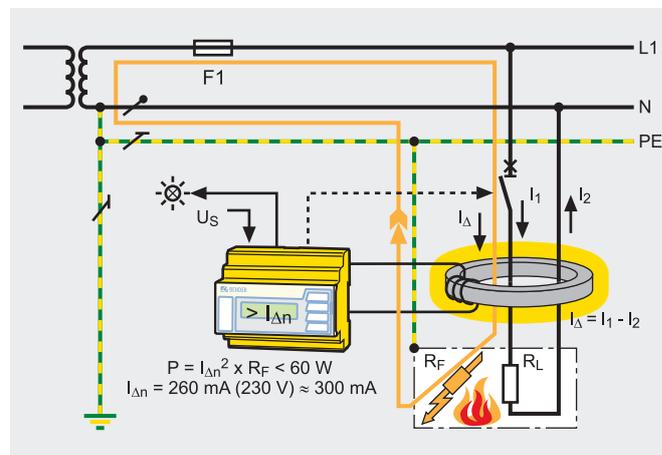
Le correnti di dispersione o i guasti d'isolamento possono avere gravi conseguenze, come ad esempio:

- Alti costi dovuti all'interruzione del servizio
- Pericolo d'incendio per dissipazione di potenza $> 60\text{ W}$
- Malfunzionamento di sistemi critici per la sicurezza
- Interventi di manutenzione non pianificati
- Scatto inatteso di dispositivi di protezione
- Pericolo per il personale addetto alla manutenzione

Per sistemi con neutro a terra



Vantaggio da informazioni preventive grazie agli RCM



Rischio d'incendio da guasti di isolamento ($P > 60\text{ W}$)

Apparecchi e sistemi di monitoraggio della corrente differenziale (RCM/RCMS) durante l'esercizio – protezione dall'arresto inatteso e dal rischio di incendio

Interventi consigliati

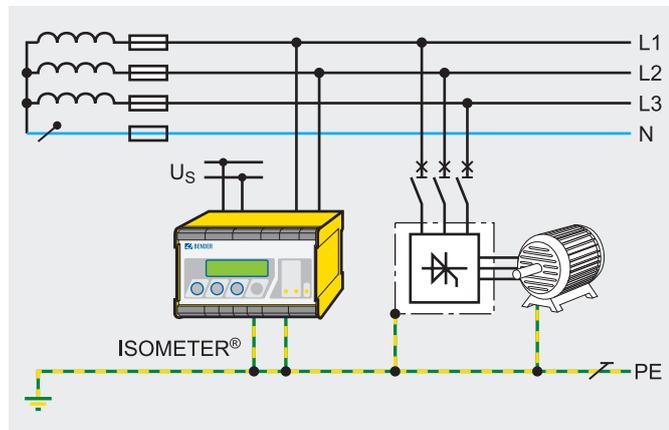
- Monitoraggio permanente della corrente differenziale dei componenti più importanti
- Installazione di apparecchi o sistemi di monitoraggio della corrente differenziale, oltre ai dispositivi di protezione presenti
- Preservare un'alta resistenza di isolamento dell'impianto, con l'immediata localizzazione ed eliminazione dei guasti d'isolamento

I vantaggi

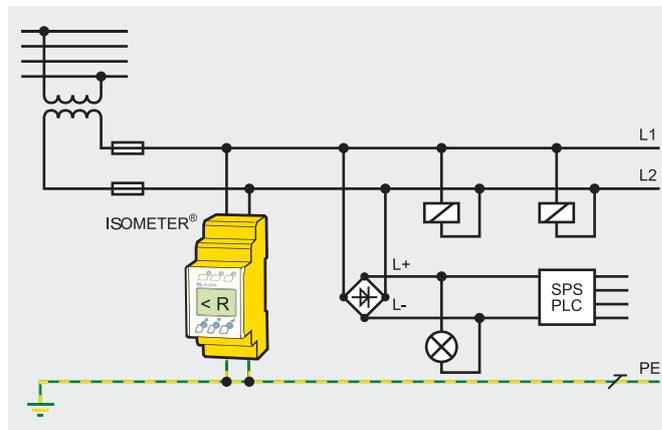
- Aumentata disponibilità degli impianti
- Sicurezza delle persone e degli impianti, nonché sicurezza antincendio
- Maggiore redditività degli impianti, grazie alla riduzione dei tempi di fermo impianto
- Prevenzione dello scatto delle protezioni, grazie alla localizzazione e alla tempestiva segnalazione delle correnti di guasto già nell'ordine di pochi mA
- Migliore pianificazione degli interventi di assistenza



Per sistemi isolati da terra



Monitoraggio dell'isolamento sui circuiti principali



Monitoraggio dell'isolamento sui circuiti ausiliari e di controllo

Controllori di isolamento permanenti (ISOMETER®) – massima prevenzione

I sistemi di alimentazione isolati da terra (sistemi IT) presentano un inestimabile vantaggio: il primo guasto d'isolamento non determina l'interruzione automatica, evitando così l'arresto di processi complessi e della produzione degli impianti eolici. Al contrario, i sistemi IT possono continuare a funzionare in condizioni controllate e i guasti possono essere risolti al momento più opportuno, senza incorrere in costi di fermo impianto.

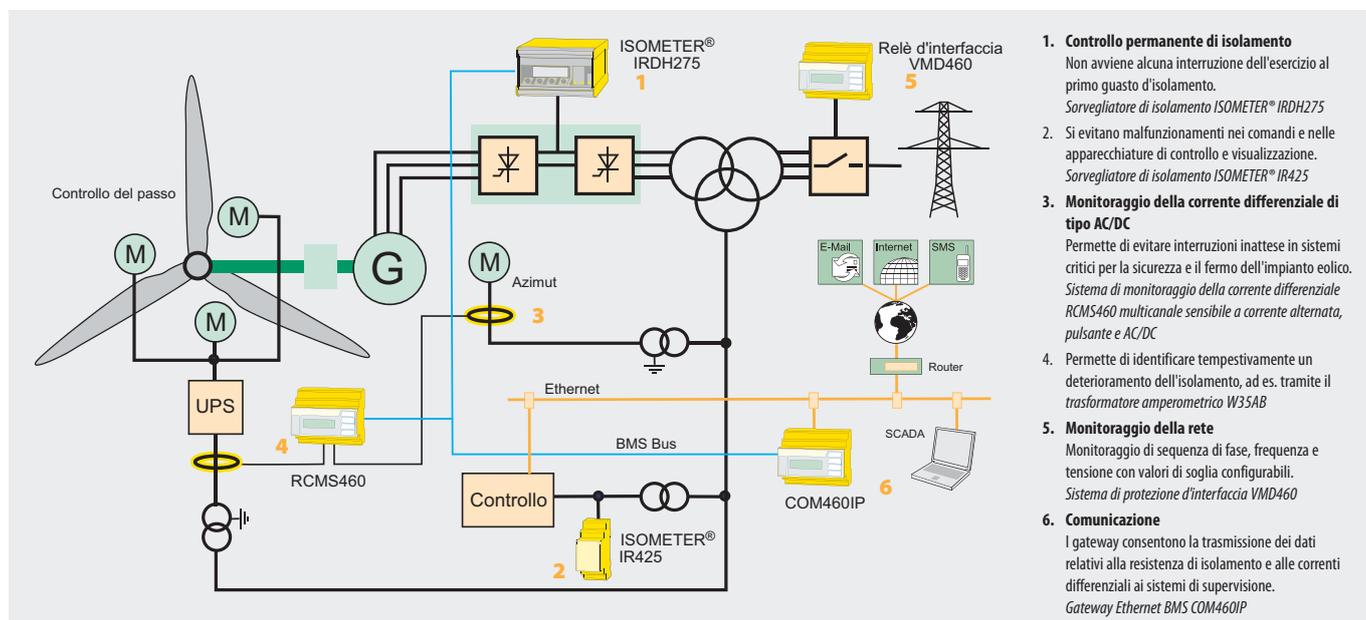
I sistemi IT si differenziano per livello di tensione, resistenza d'isolamento caratteristica, capacità di dispersione e forma d'onda della tensione (AC, DC, componenti AC e DC, ecc.). Da queste caratteristiche discendono i requisiti del sistema di controllo permanente dell'isolamento.

Interventi consigliati

- Prescrizione del sistema IT
- Utilizzo di un sorvegliatore di isolamento (ISOMETER®) idoneo
- Controllo permanente della resistenza d'isolamento complessiva

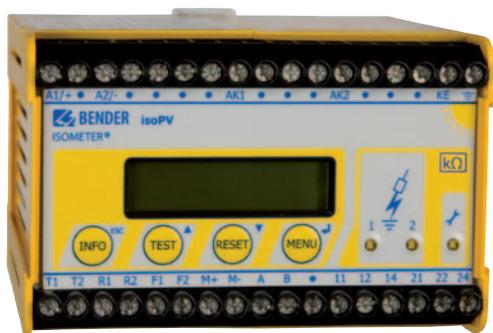
I vantaggi

- Massima disponibilità possibile dell'impianto, poiché il primo guasto d'isolamento non provoca l'interruzione
- Maggiore resistenza di messa a terra ammissibile
- Nessun rischio d'incendio, grazie alle basse correnti di guasto
- Maggiore flessibilità durante la manutenzione
- Migliorata compatibilità elettromagnetica
- Massimo anticipo della segnalazione di guasto





Alta disponibilità delle grandi centrali fotovoltaiche



ISOMETER® isoPV

Perché realizzare sistemi fotovoltaici isolati da terra?

- Nessuna interruzione del servizio al primo guasto d'isolamento
- Maggiore protezione antincendio
- Tempestivo rilevamento e immediata segnalazione di guasti d'isolamento in divenire
- Protezione più elevata per le persone
- Mantenimento di un alto livello di disponibilità del sistema FV
- Ricerca di guasti d'isolamento durante l'esercizio del sistema FV
- Riduzione significativa dei costi in termini di tempo e personale
- Localizzazione del guasto d'isolamento fino al singolo modulo FV
- Possibilità di distinguere tra componenti resistive e capacitive

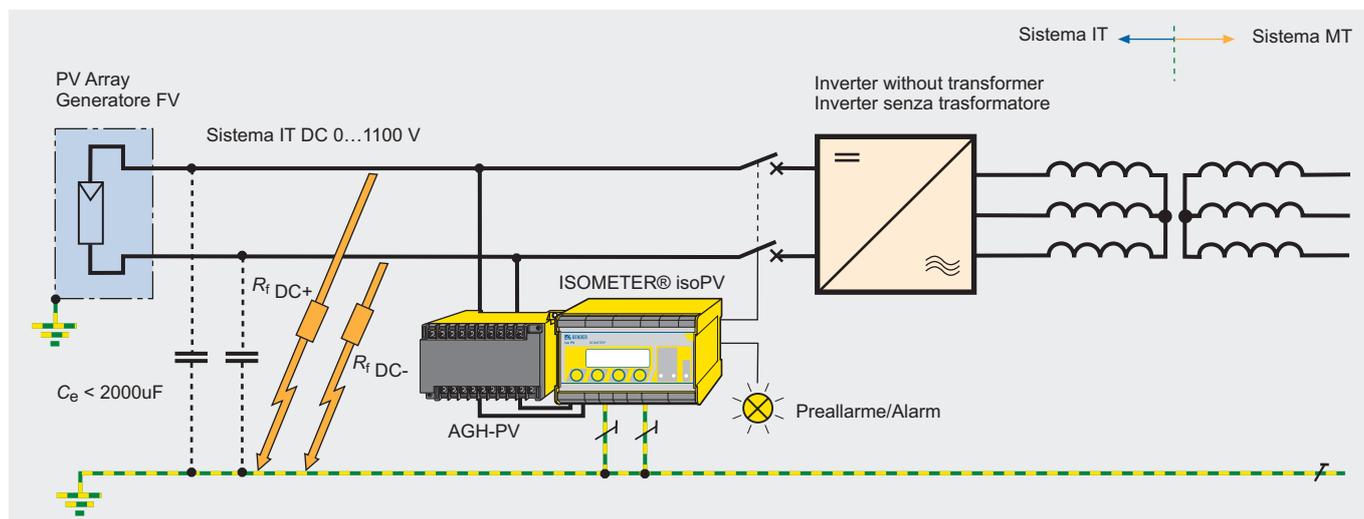
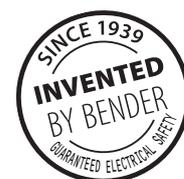
Maggiori prestazioni senza costi aggiuntivi

Mentre nella fase di realizzazione di una centrale fotovoltaica si ricerca la riduzione dei costi di investimento, una volta entrato in esercizio l'obiettivo dell'impianto è di generare ricavi elevati e costanti. Si dovrà quindi evitare assolutamente qualsiasi guasto o interruzione del servizio. La spesa iniziale per un sistema di monitoraggio adeguato viene ammortizzata già al primo rilevamento di un guasto d'isolamento.

Nonostante la maggiore sicurezza e stabilità del sistema IT, in molti settori industriali la scelta del tipo di rete ricade sul sistema TN, a causa dei maggiori costi d'investimento necessari per il trasformatore. Per le centrali fotovoltaiche nell'ordine dei Megawatt, tuttavia, la separazione galvanica richiesta per il sistema IT è già fornita dal trasformatore di media tensione. Un sistema isolato da terra con un monitoraggio adeguato conforme ai requisiti della normativa CEI 64-8/4-410 rappresenta in questo caso la soluzione ideale.

Questa serie di apparecchi è ottimizzata per bassi valori di isolamento e capacità di dispersione elevate in impianti di grande estensione.

Non a caso l'ISOMETER® tipo isoPV di Bender è stato eletto "Best Product of Contest", ovvero migliore prodotto in esposizione alla più importante fiera internazionale per l'industria elettrica ed elettronica, la ELECRAMA 2012. L'isoPV effettua un monitoraggio sicuro e affidabile degli impianti FV con potenze fino ad alcuni MVA.



Tipica configurazione di un sistema FV con una potenza nell'ordine dei MVA



Alta disponibilità di impianti fotovoltaici isolati da terra

Inverter FV con separazione galvanica

Per gli impianti FV con separazione galvanica nell'inverter, un sorvegliatore d'isolamento ISOMETER® di prezzo contenuto e prestazioni intermedie è la soluzione ideale per il monitoraggio del sistema isolato da terra (sistema IT) secondo la norma CEI 64-8/4-410. A prescindere dall'eventuale misura dell'isolamento eseguita dall'inverter prima della connessione, solo il controllo permanente dell'isolamento eseguito da un ISOMETER® sull'intero array fotovoltaico soddisfa i requisiti della norma CEI 64-8/4-410 (IEC 60364-4-41).

Il controllo permanente dell'isolamento secondo CEI EN 61557-8 richiede che siano rilevati anche i guasti d'isolamento simmetrici. I guasti simmetrici si verificano, ad esempio, a causa di umidità e inquinamento, condizioni che si verificano spesso negli impianti fotovoltaici. L'isoPV425 utilizza il metodo di misura AMP (Adaptive Measuring Pulse) brevettato da Bender ed è in grado di rilevare in modo affidabile anche guasti d'isolamento simmetrici negli impianti FV con una capacità di dispersione massima fino a 500 μF . La dimensione d'impianto consigliata è indicativamente di max. 500 kW.

ISOMETER® isoPV

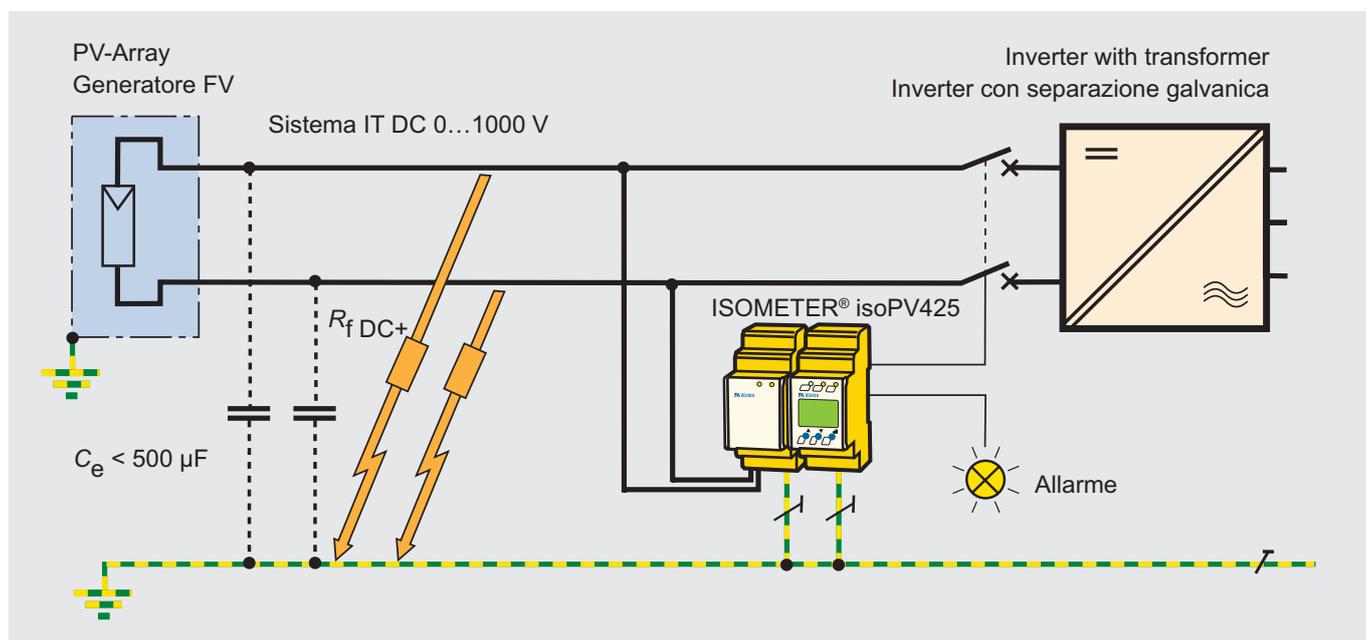
- Misurazione precisa della resistenza d'isolamento, con un metodo di misura brevettato
- Caratteristiche ottimizzate per rispondere ai requisiti dei moderni impianti FV (preimpostato per impianti FV)



Sorvegliatore di isolamento per sistemi IT AC/DC isolati da terra in impianti fotovoltaici di piccole e medie dimensioni: isoPV425

I vantaggi

- Nessuna interruzione del servizio al primo guasto di isolamento
- Alta redditività degli impianti FV nel corso dell'intero ciclo di vita
- Possibilità di evitare lavori di manutenzione non programmati
- Pianificazione ottimizzata del personale operativo e degli interventi di manutenzione
- Ricerca dei guasti d'isolamento durante l'esercizio



Tipica configurazione di un sistema FV isolato da terra con potenza ≤ 500 kVA

Apparecchiature per la ricerca di guasti d'isolamento durante l'esercizio

Il monitoraggio dell'isolamento di un impianto isolato da terra (sistema IT) secondo la norma CEI 64-8/4-410 può essere realizzato mediante l'impiego di un ISOMETER®. I guasti d'isolamento vengono così rilevati e segnalati in modo affidabile. La successiva localizzazione di un guasto d'isolamento può tuttavia essere un'operazione molto lunga e costosa – soprattutto negli impianti fotovoltaici in considerazione della loro vasta estensione. Questo problema può essere risolto con apparecchiature per la ricerca dei guasti d'isolamento (CEI EN 61557-9), quali i sistemi ISOSCAN® EDS (Earth-Fault Detection System) di Bender.

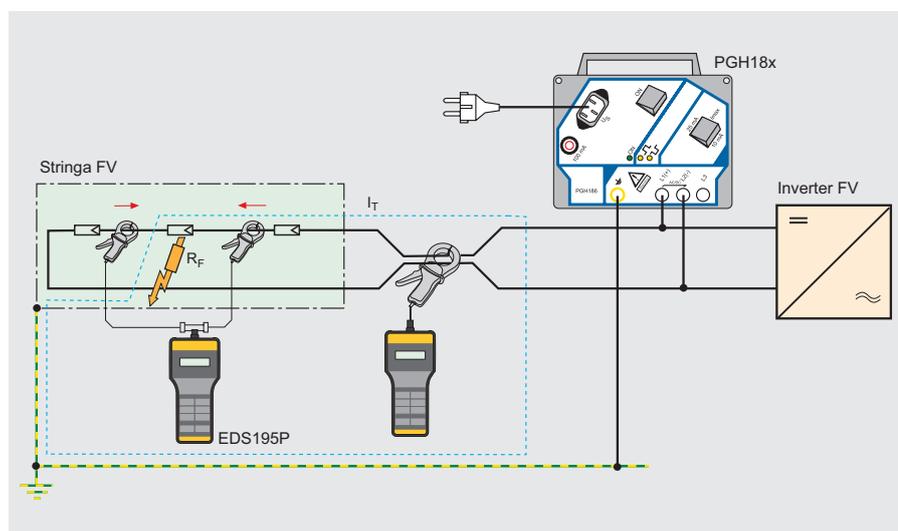
Soluzioni portatili

Il sistema portatile di ricerca dei guasti d'isolamento Bender EDS3090 è in grado di localizzare rapidamente e senza alcuna complicazione eventuali guasti d'isolamento. A questo scopo bisogna collegare al sistema FV il generatore di corrente di prova PGH. Esso genera una speciale corrente di prova pulsata, limitata costantemente entro un valore massimo. Con l'ausilio del rilevatore di guasti d'isolamento mobile EDS195P e di una pinza amperometrica di diametro adeguato, il punto di guasto può essere circoscritto fino a livello della singola stinga. Mediante l'utilizzo di due pinze amperometriche è addirittura possibile localizzare il modulo danneggiato. Il sistema di ricerca dei guasti d'isolamento permette di localizzare il punto di guasto non solo con maggiore facilità e rapidità, ma anche con l'impianto in esercizio.

Il sistema portatile di ricerca dei guasti d'isolamento EDS3090PG, fornito in una valigetta compatta che pesa solo 7 kg, è particolarmente adatto per la manutenzione di diversi impianti FV (ad es. per fornitori di servizi di assistenza tecnica). Anche per singoli impianti di grande estensione, l'EDS3090PG rappresenta un valido investimento, che può essere ammortizzato in breve tempo. Lo schema a pagina 8 mostra come è possibile combinare apparecchiature portatili e fisse per la ricerca dei guasti d'isolamento.



Rilevatore di guasti d'isolamento portatile ISOSCAN® EDS3090PG



Schema per la ricerca manuale dei guasti d'isolamento in una stringa FV



I vantaggi

- Localizzazione precisa del punto di guasto nel più breve tempo possibile
- Risparmio significativo di costi, in termini di tempo e personale
- Sistema concettualmente modulare per un adeguamento ottimale ad ogni impianto

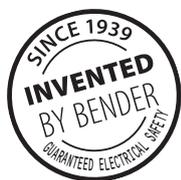


Apparecchiature per la ricerca di guasti d'isolamento durante l'esercizio

Soluzioni ad installazione fissa

In impianti fotovoltaici estesi, la localizzazione di guasti d'isolamento può comportare un elevato dispendio di tempo e costi elevati. Le apparecchiature di localizzazione dei guasti d'isolamento ISOSCAN® EDS, portatili o fisse, permettono di trovare in modo rapido e sicuro eventuali guasti d'isolamento in sistemi di alimentazione isolati da terra.

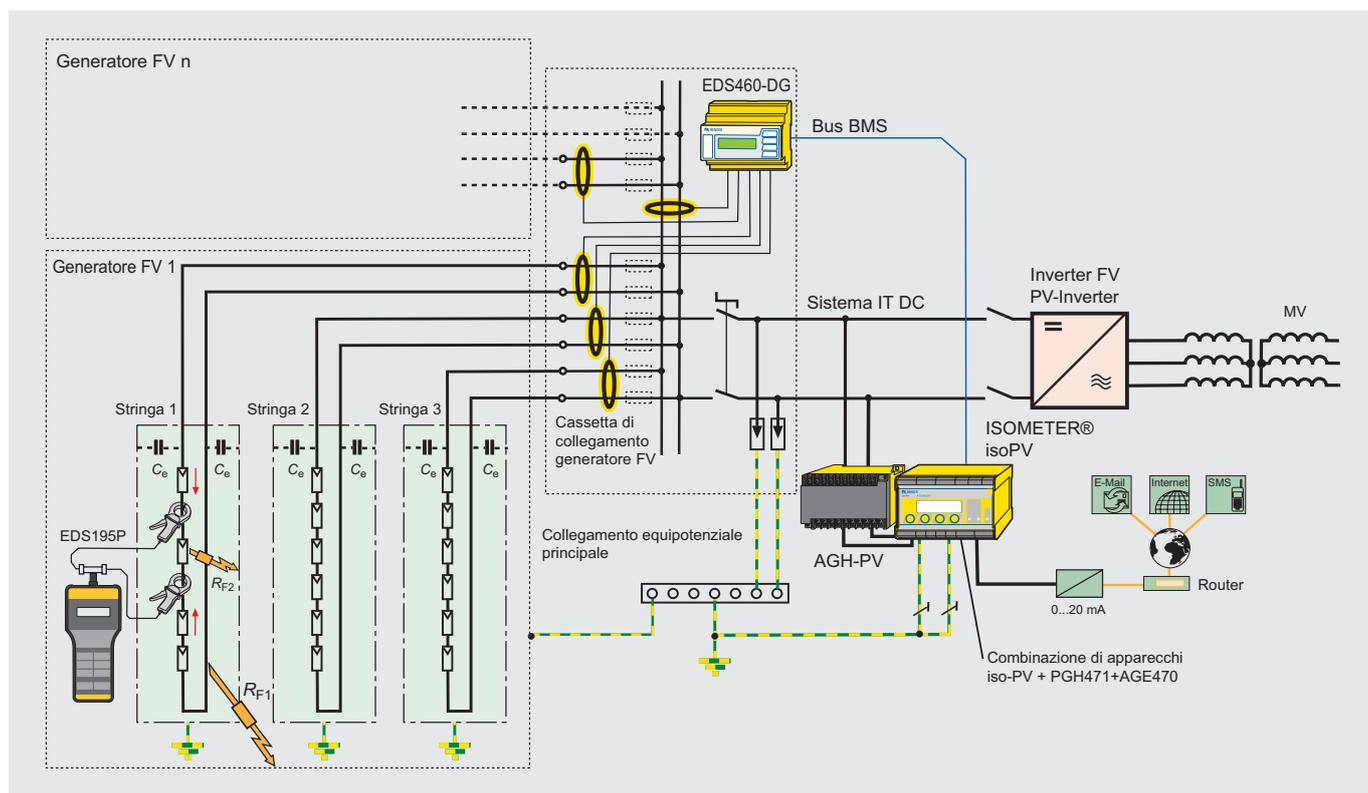
I costi d'investimento per un sistema EDS possono essere ammortizzati in breve tempo, grazie a una sensibile riduzione dei costi di manutenzione ed evitando costi non necessari conseguenza di interruzione del servizio.



Rilevatore di guasti d'isolamento ISOSCAN® EDS460-DG per la localizzazione automatica di guasti d'isolamento

Possibili combinazioni di generatori di corrente di prova PGH e rilevatori di guasti d'isolamento EDS

	Generatori di corrente di prova PGH	Analizzatori EDS
fisso	 PGH471	 EDS460 W20  EDS195P
mobile	 PGH18x	 EDS195P

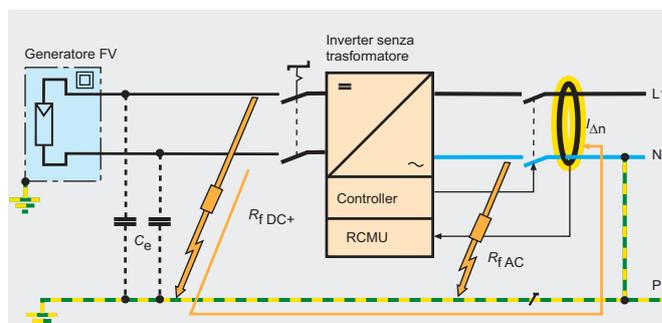


Schema di un impianto fotovoltaico con monitoraggio dell'isolamento e localizzazione manuale/automatica di guasti d'isolamento

RCMU - Soluzioni OEM per l'integrazione negli inverter

Requisiti normativi

Sul lato tensione continua degli impianti FV si preferisce come misura di protezione un "isolamento doppio o rinforzato" (CEI 64-8/4-410). I moduli solari installati saranno così conformi alla classe di protezione II. Se tuttavia questa misura viene utilizzata come unica misura di protezione, è necessario dimostrare che la parte interessata dell'impianto è comunque sottoposta a un'adeguato controllo. A questo fine, negli inverter FV senza separazione galvanica utilizzati i moduli di monitoraggio della corrente di guasto RCMU (Residual Current Monitoring Unit) sensibili alle correnti AC/DC (DIN V VDE V 0126-1-1 e CEI EN 62109-2).



RCMU in inverter FV senza separazione galvanica

Tecnologia RCM sensibile a correnti AC/DC

Le soluzioni RCM integrate offerte da Bender assicurano il funzionamento sicuro e conforme di inverter senza separazione galvanica. La misurazione della corrente differenziale avviene tramite un trasformatore amperometrico integrato sensibile a tutti i tipi di corrente. Se richiesto, la misura viene resa disponibile come segnale di uscita in

tensione o PWM, proporzionale alla corrente differenziale. L'uscita è conforme alle caratteristiche di varianza corrente-tempo richieste dalle norme DIN V VDE V 0126-1-1 e CEI EN 62109-2. Tutti i modelli sono dotati di schermatura completa e sono pertanto insensibili alle correnti di carico.



Soluzioni RCM a confronto	Tipo	
	RCMB100	RCMA126
Omologazioni	UL 1998 UL 508	UL 508
Corrente nominale primaria I_n	50 A	50 A
Intervallo di misura I_{Δ}	0...100 mA	0...100 mA
Intervallo di frequenza f	DC...500 Hz	DC...500 Hz
Uscita/Output V_{out}	Uscita analogica DC 0..5V Uscita di commutaz. Open Collector (segnale integrato nel tempo)	Segnale PWM f= 8 kHz (segnale integrato nel tempo)
Tensione di alimentazione U_S	$\pm 12V$ $\pm 15V$	15V $\pm 5V$ 3,3V
Dimensioni L/P/H	94 x 58 x 17 mm	65 x 50 x 17 mm



Connessione sicura alla rete

VMD460 – Sistema di protezione d'interfaccia multistandard per impianti FV, impianti di cogenerazione e centrali eoliche o idroelettriche

LINETRAXX® VMD460 è un sistema di protezione d'interfaccia esterno che interrompe la connessione tra la rete pubblica e l'impianto di generazione di energia attraverso l'attivazione di dispositivi di interfaccia in caso di violazione delle soglie. Se vengono rilevati valori di tensione e frequenza di rete al di fuori dei limiti ammessi dalla normativa vigente, il sistema di protezione comanda il distacco del generatore.

Il VMD460 è multistandard e può essere utilizzato in numerose applicazioni, basate su diversi requisiti nazionali o specifici di un determinato impianto. I parametri corrispondenti sono salvati in profili di base preimpostati. Il VMD460 combina un funzionamento sicuro con un'alta flessibilità e una facile configurazione.

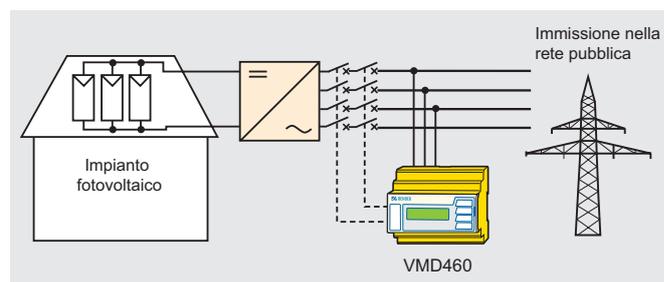
Caratteristiche

- Facile messa in servizio
- Valori di soglia preimpostati per norme e regole tecniche nazionali
- Sicurezza funzionale in caso di singolo guasto
- Monitoraggio dei dispositivi d'interfaccia collegati
- Rilevamento funzionamento in isola via df/dt (ROCOF)
- Porta seriale RS-485 (scambio di dati e aggiornamento software tramite bus BMS)
- Funzione di test per la determinazione del tempo di disconnessione
- Memoria storica degli ultimi 300 eventi con marcatempo (orologio in tempo reale)
- Monitoraggio permanente delle tensioni di fase e concatenate
- Condizioni speciali di richiusura dopo una violazione di soglia
- Pulsante di test per il circuito di comando
- Selezione lingua (tedesco, inglese, italiano)
- Display grafico multiriga retroilluminato
- Protezione con password delle impostazioni dell'apparecchio



Sistema di protezione d'interfaccia LINETRAXX® VMD460

Esempi di applicazioni



Schema di principio della protezione di interfaccia per la connessione di Utenti attivi

- Sistema di protezione d'interfaccia per un impianto di generazione operante in parallelo alla rete pubblica
- Applicazione secondo
 - CEI 0-21 (Italia, ...)
 - VDE-AR-N 4105 (Germania, Danimarca, ...)
 - C10/11 (Belgio, ...)
 - G59/2 (Regno Unito, ...)
 - G83/2 (Regno Unito, ...)
 - DIN V VDE V 0126-1-1 (Francia, Grecia, Irlanda, Norvegia, ...)
 - Direttiva BDEW (media tensione)



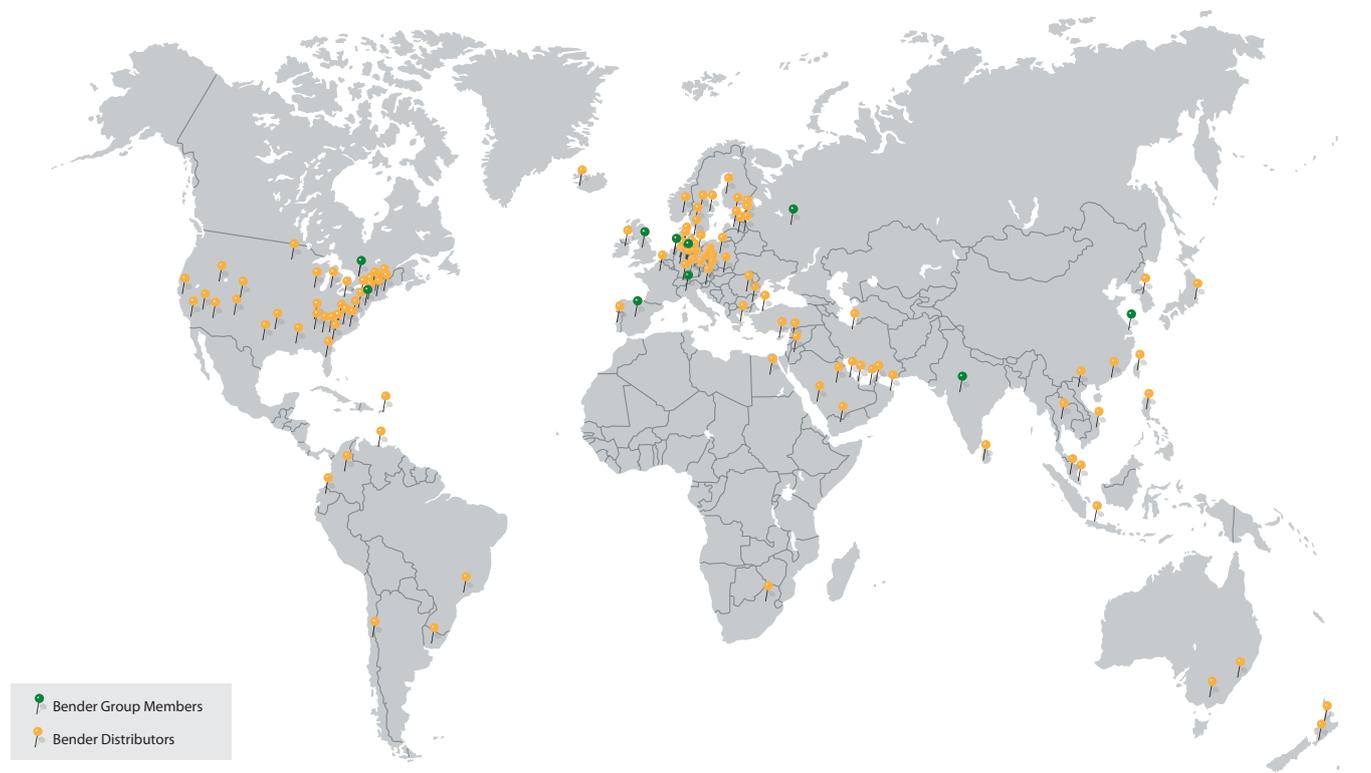
Il nostro eccellente servizio di assistenza garantisce la massima sicurezza dei vostri impianti elettrici

Saremo lieti di offrirvi tutto il nostro supporto e di lavorare al vostro fianco dalla pianificazione alla modernizzazione del vostro impianto.

Pianificazione e ideazione	Selezione apparecchi e progettazione	Installazione e messa in servizio	Funzionamento e manutenzione	Espansione e modernizzazione
Dalla consulenza alla soluzione personalizzata <ul style="list-style-type: none">• Analisi dettagliata della situazione attuale• Consulenza su prodotti e sistemi• Supporto applicativo• Seminari, corsi di formazione e presentazioni	Dalla selezione degli apparecchi alla progettazione <ul style="list-style-type: none">• Selezione dei componenti e dei sistemi più appropriati• Elaborazione della soluzione• Supporto in gare d'appalto e assegnazione di progetti	Dall'installazione al controllo finale <ul style="list-style-type: none">• Supervisione dell'installazione• Parametrizzazione e impostazioni• Esecuzione del collaudo e ispezione finale• Istruzione degli operatori/formazione	Dalla manutenzione alla riparazione <ul style="list-style-type: none">• Esecuzione di interventi di manutenzione/risoluzione dei problemi• Manutenzione, riparazioni, parti di ricambio• Assistenza	Dall'espansione alla modernizzazione <ul style="list-style-type: none">• Consulenza per l'espansione delle funzioni e la modernizzazione• Pianificazione ed esecuzione di retrofitting• Ottimizzazione di impianti e aree di impianti

Agenzie e distributori Bender nel mondo

Una fitta rete di agenzie di vendita e distributori in tutto il mondo mantiene un dialogo permanente con i clienti, assicurando così una consulenza competente, consegne puntuali e servizi perfetti di assistenza e supporto.



Bender GmbH & Co. KG

Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Germany
Londorfer Straße 65 • 35305 Grünberg • Germany
Tel.: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259
E-mail: info@bender-de.com • www.bender-de.com

Bender Italia S.r.l.

Via Piero Martinetti, 6 • 20147 Milano • Italia
Tel.: +39 02 367429-00 • Fax: +39 02 367429-14
E-mail: info@bender-it.com • www.bender-it.com

BENDER Group