



Foto: Heizplan AG, www.heizplan.ch; Achim Grochowski (Wikipedia), Feuerwehr Stans e Nicole Seitz



Impianti fotovoltaici

La paura, cattiva consigliera!

Il tema del fotovoltaico è fonte di intense discussioni in seno ai corpi pompieri in Svizzera, così come a livello internazionale. Le mezze verità che circolano continuano tuttavia a impressionare molti pompieri. Anche nelle organizzazioni rinomate spesso non si sa con chiarezza quello che è vero e quello che è falso. Appare evidente quindi che è urgente chiarire la situazione, poiché il modo d'intervento non è in fondo diverso da quello da utilizzare per altre installazioni elettriche.

Zurigo, 28 maggio 2011: una bambina che gioca in giro alla fermata del tram della Bahnhofstrasse tocca un supporto della linea di contatto del tram, la cui isolamento è difettosa, così come una panchina vicina, e viene investita da una scarica di 600 volt. Fortunatamente la bambina se la cava con solo delle scottature alle mani. Quale rapporto c'è tra questo episodio e il fotovoltaico? Nel caso del tram, come in quello degli impianti fotovoltaici, ci troviamo di

fronte a delle tensioni a tre cifre molto elevate e entrambi i sistemi lavorano con la corrente continua. I pericoli per i pompieri sono quindi paragonabili.

Quanto è pericolosa la corrente continua?

La corrente continua è sensibilmente meno pericolosa della corrente alternativa, quella che si trova nelle comuni prese elettriche. La corrente continua è effettivamente

Le installazioni fotovoltaiche sono sempre più numerose, soprattutto in seguito agli eventi di questi ultimi mesi. Anche se presentano delle caratteristiche delle quali i pompieri devono tener conto, non c'è assolutamente alcun motivo di cedere al panico.

anch'essa mortale in caso di contatto prolungato, ma non esiste un limite a partire dal quale non è più possibile lasciare il conduttore. Non vi si resta quindi «incollati», contrariamente a quanto si sente invece dire regolarmente a proposito della corrente alternativa. Le ferite riportate sono quindi spesso superficiali, nonostante le tensioni elevate. Anche la corrente continua può tuttavia uccidere! La ragione è da ricercare in un'eccessiva stimolazione del muscolo cardiaco, elemento che scatena una fibrillazione ventricolare. Ma contrariamente alla

corrente alternativa, che scatena la fibrillazione ventricolare direttamente, l'impulso della corrente continua defluisce diversamente prima di agire. In questo modo, a volte, si guadagna il tempo necessario per lasciare il conduttore. Le tenute d'intervento offrono una buona protezione in caso di contatto involontario con un conduttore di corrente continua di un'installazione fotovoltaica. Le tenute dei pompieri devono essere conformi a norme severe, le quali prescrivono inoltre anche l'uso di scarpe che offrono un'isolamento elettrico suffi-

ciente. Sempre secondo la norma, gli abiti di protezione devono anche offrire una certa sicurezza in caso di arco elettrico.

L'arco elettrico, un vero pericolo

In caso di corto circuito, la corrente continua genera degli archi elettrici di lunga durata. Essi emettono una luce particolarmente intensa e, contrariamente alle scin-

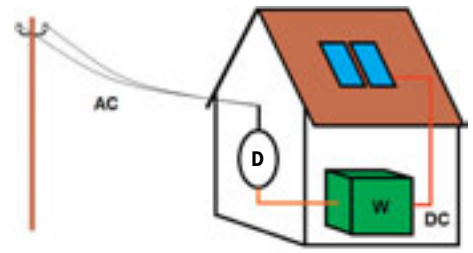


**Arco elettrico =
disinserire la condotta sotto
tensione!**

tille generate dalla corrente alternativa, possono durare minuti o addirittura ore. Vista l'intensità dell'irradiazione, l'osservazione diretta di un arco elettrico può danneggiare la vista e la sua temperatura elevata può infiammare dei materiali quali l'isolazione o il legno e causare ustioni alla pelle in caso di contatto. Gli archi elettrici dovrebbero essere interrotti esclusivamente staccando la condotta elettrica sotto tensione, poiché effettuare delle manipolazioni su una condotta già danneggiata significa mettersi inutilmente in pericolo.

Pericolo di esplosione dell'idrogeno (gas tonante)

Una delle caratteristiche negative della corrente continua è la sua capacità elettrolitica a scomporre l'acqua in idrogeno e ossigeno.



Nell'ondulatore (W), la corrente continua (DC) prodotta dai pannelli fotovoltaici è trasformata in corrente alternativa (AC). I disgiuntori (D) permettono di disaccoppiare l'installazione dalla rete.

Il pericolo è reale specialmente nel corso d'intemperie, quando il locale in cui si trovano gli ondulatori è inondato da acqua sporca che ha la proprietà di condurre l'elettricità molto meglio dell'acqua pulita. Gli ondulatori sono degli apparecchi che trasformano la corrente continua generata dall'installazione fotovoltaica in corrente alternativa, in modo che questa energia possa essere immessa nella rete elettrica. Quando il sole riappare dopo il cattivo tempo, può essere prodotta un'importante quantità di idrogeno. Una ventilazione sufficiente, effettuata in tempo utile, impedisce alla concentrazione di idrogeno di raggiungere la soglia d'esplosione. La soluzione più semplice resta quella di aprire le porte e le finestre. Siccome l'idrogeno si volatilizza con estrema rapidità, questa misura dovrebbe bastare nella gran maggioranza dei casi. Bisogna ricordarsi che alcuni



Gli archi elettrici sono delle scariche elettriche ad alta temperatura che sprigionano una luce violenta.

In caso di scollegamento della rete, gli ondulatori più recenti si disinseriscono automaticamente. Un allagamento dei locali può provocare la formazione di idrogeno misurabile per mezzo di un esplosimetro.



apparecchi di misura EX non permettono di misurare la concentrazione di idrogeno. Tuttavia la maggior parte degli apparecchi è in grado di effettuare questa misura, vale quindi la pena di prendersi il tempo di studiarne il funzionamento prima di essere chiamati a intervenire.



Gas tonante = ventilare, ventilare e ancora ventilare!

Ondulatore: lo scollegamento della rete disinserisce l'apparecchio

Nel passato, i pompieri hanno spesso richiesto di equipaggiare tutte le installazioni fotovoltaiche con un disgiuntore di corrente continuo separato, in modo da poter scollegare i pannelli solari dall'apparecchio. I recenti ondulatori sono concepiti in modo tale che in caso di scollegamento della rete elettrica, si disinseriscono automaticamente e interrompono il contatto galvanico dal lato della corrente continua. Gli ondulatori di installazioni che non sono raccordate alla rete (per esempio nelle casette da giardino, le case di vacanza e le capanne di montagna senza raccordo alla rete elettrica) non si disconnettono automaticamente e devono essere disconnessi azionando un interruttore manuale. È solo dopo questa sconnessione che il lato della corrente alternativa non è più sotto tensione. Questi ondulatori sono generalmente equipaggiati con un disgiuntore manuale della corrente continua per risparmiare elettricità.

Zona di proiezione dei detriti?

Niente di nuovo!

I moduli fotovoltaici possono effettivamente cadere, ma l'esistenza di una zona di proiezione dei detriti sotto un tetto in pendenza non costituisce una novità per i pompieri. I comignoli, le tegole e le antenne possono anche loro cadere ed è per questo motivo che lo spazio che si trova sotto il tetto deve essere evitato o, ancora meglio, sbarrato.

Nessun pericolo nelle piccole installazioni isolate

Le installazioni isolate, non raccordate alla rete elettrica, sono spesso concepite per fornire una potenza molto debole. Esse possono, per esempio, alimentare in elettricità una colonnina telefonica di soccorso, una casa di vacanze o una capanna di montagna senza accesso alla rete elettrica. L'elettricità, prodotta con una tensione di 12 volt, alimenta una batteria. L'elettricità utilizzata

■ Leggende e verità

Affermazione	Commento
La luna e l'illuminazione del luogo del sinistro possono provocare una produzione di elettricità mortale.	Luna: no, è escluso. Illuminazione del luogo del sinistro: è molto inverosimile.
I moduli fotovoltaici in fiamme sprigionano dei gas molto tossici.	Questo è vero solo per i moduli fotovoltaici ad altissima performance utilizzati per la navigazione spaziale. Tali moduli non vengono montati sui tetti.
La produzione di elettricità può essere interrotta ricoprendo i pannelli di schiuma.	La schiuma impedisce il passaggio dell'irradiazione diretta, ma non quello dell'irradiazione diffusa. L'installazione continua a produrre elettricità. Inoltre, la schiuma scivola via rapidamente.
Nelle installazioni senza interruttore di corrente continua, l'ondulatore è in permanenza sotto tensione.	Gli ondulatori che servono all'immissione dell'elettricità nella rete smettono automaticamente di funzionare quando sono disaccoppiati dalla rete.
Gli ondulatori sommersi dall'acqua rappresentano un grandissimo pericolo.	La quantità di idrogeno che si forma è generalmente debole. L'idrogeno si volatilizza molto rapidamente, esiste quindi un pericolo principalmente nei locali senza aerazione attiva.
Le installazioni fotovoltaiche lavorano a tensioni elevate, è escluso spegnerle.	Falso: le installazioni fotovoltaiche lavorano con della corrente continua fino a 1000 volt al massimo. La corrente continua di meno di 1500 volt è della bassa tensione. Lo spegnimento è quindi possibile con un getto diffuso rispettando una distanza di minimo 1 metro. Per il getto pieno osservare una distanza di minimo 5 metri!
I tetti con installazione fotovoltaica presentano un gran rischio di crollo.	I moduli fotovoltaici sono leggeri e rappresentano un debole carico supplementare. Non causano in sostanza alcuna modifica della statica, tranne che nel caso di tetti industriali o di costruzioni leggere.

ha ugualmente una tensione di 12 volt e può, in condizioni sfavorevoli, causare un'elettrocuzione. Il rischio di formazione di un arco elettrico è ridotto se la tensione è bassa, ma non è comunque escluso a



Piccola installazione solare = poco idrogeno; grande installazione = molto idrogeno.

12 volt. La letteratura specializzata indica tuttavia che non c'è pericolo di morte in presenza di una tale tensione. Nel caso in cui c'è un ondulatore installato, la corrente alternativa generata è di 230 volt. Questa

corrente è identica a quella della rete, quindi altrettanto pericolosa.

Evitare a tutti i costi le distruzioni meccaniche!

In caso di incendio, un'installazione fotovoltaica intatta non presenta alcun pericolo per i pompieri, e per fare in modo che la situazione non cambi, bisogna evitare assolutamente di danneggiarla meccanicamente. Anche nel caso in cui i focolai di brace devono essere cercati nella carpenteria situata sotto i pannelli fotovoltaici e se diventa necessario praticare un'apertura nel tetto, l'installazione dovrebbe essere smontata unicamente con l'aiuto di uno specialista. Un tetto può inoltre spesso essere aperto sul versante nord, privo di pannelli, evitando quindi in questo caso di danneg-

Incendio dell'installazione fotovoltaica del Länderpark a Stans



Martedì 13 luglio 2010, verso mezzogiorno, l'installazione solare montata sul tetto del centro commerciale Länderpark, a Stans, prende fuoco. Dei cavi si erano infiammati all'interno di una delle scatole che raggruppavano le condotte dei pannelli solari. In collaborazione con il personale delle Aziende elettriche di Nidvaldo, i pompieri hanno scollegato la scatola delle condotte d'alimen-

Dopo aver aperto la scatola, i pompieri hanno soffocato le fiamme con l'ausilio di un estintore al CO₂.

I lavori di spegnimento si sono svolti in collaborazione con le aziende elettriche.

tazione e spento l'incendio. L'installazione, che conta 3150 pannelli solari montati sul tetto del centro commerciale, è una realizzazione comune del-

la cooperativa Migros Lucerna e delle Aziende elettriche cantonali di Nidvaldo (EWN). Al momento della messa in servizio, all'inizio del mese di aprile 2010, è diventata proprietà integrale della EWN. Quando è soleggiato, questa installazione immette circa 570 kilowatt nella rete elettrica della EWN.

Edi Ettlin, corrispondente NW

giare l'installazione fotovoltaica. La superficie dei moduli fotovoltaici non è pratica-



Le indicazioni che figurano nella letteratura a proposito del momento dal quale l'elettricità rappresenta un pericolo mortale, sono valide per le persone non protette. Una tenuta d'intervento pulita e asciutta offre una buona protezione anche contro le elettrocuzioni.

bile e non offre alcuna aderenza. Visto che possono cedere in qualsiasi momento, non bisogna in nessun caso avventurarsi su questo tipo di pannelli.

La leggenda della luna piena

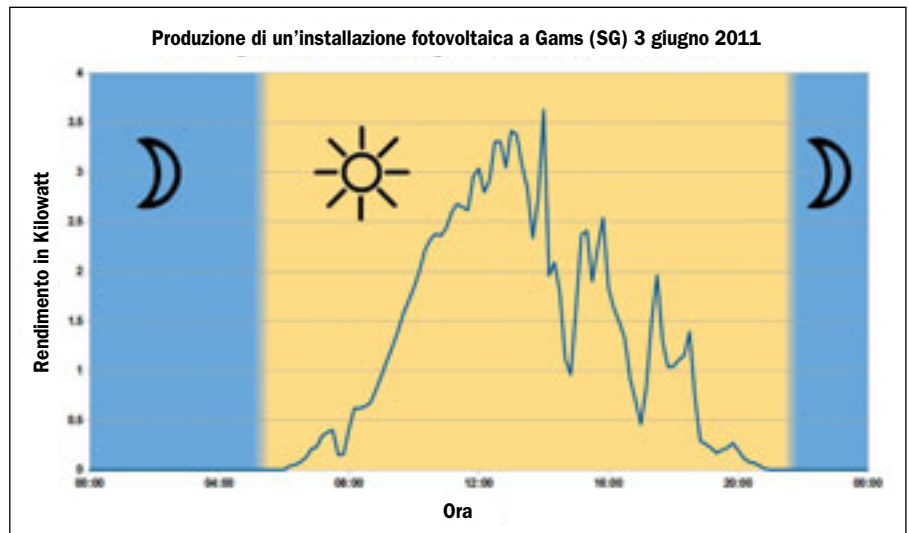
Persino alcuni documenti di formazione dei pompieri mettono in guardia contro i pericoli mortali rappresentati dalla corrente delle installazioni fotovoltaiche durante le notti di

luna piena. Il professor Häberlin, della Haute école spécialisée bernoise, ha mostrato in modo sperimentale che questa affermazione può essere classificata tra le leggende urbane. I dati di un'installazione nella valle del Reno sangallese (vedere il diagramma) permettono di mostrare che la potenza è nulla ancora dopo il sorgere del sole e già prima del suo tramonto. In questo momento, l'installazione non presenta più alcun pericolo.

Costume da bagno	Abiti	Tenuta di protezione	
	Norme di sicurezza		
	Nessuna	DIN EN 443, 469, 659, 15090	 <p>Xf1 Xr1 Y 2 Z 2</p> <p>EN 469:2005</p>
	Protezione contro l'elettricità		
	Nessuna	Buona	
	Protezione contro il calore (arco elettrico)		
	Nessuna	Buona	
	Resistenza corporea		
	Debole	Grande	
Flusso di corrente			
Molto elevato	Debole		

Pile a combustibile: quasi gli stessi pericoli

Una pila a combustibile produce corrente continua, esattamente come un'installazione fotovoltaica. Delle cellule producono una debole tensione e sono accoppiate in serie per ottenere diverse centinaia di volt. Anche in questo caso l'elettricità prodotta è trasformata in corrente alternativa per mezzo di un ondatore per poter essere immessa nella rete. I pericoli quindi sono molto simili, con la differenza tuttavia che è fondamentale possibile interrompere l'alimentazione della pila e che quest'ultima lavora a temperature molto elevate. Sebbene le pile a combustibile siano ancora poco diffuse, occuperanno un posto sempre




■ L'essenziale in breve

- Le installazioni fotovoltaiche non costituiscono fondamentalmente una problematica nuova per i pompieri.
- In caso di incendio, le installazioni non danneggiate non rappresentano alcun pericolo.
- In caso di allagamento dell'installazione si può formare del gas tonante. La situazione può essere padroneggiata con l'aiuto di un esposimetro e ventilando. Solo i ventilatori protetti EX possono essere utilizzati. Durante gli interventi in seguito a intemperie, la semplice apertura delle porte e delle finestre basta generalmente per evacuare l'idrogeno che si è formato.
- Dei rivelatori di tensione idonei indicano la presenza di corrente pericolosa nell'acqua. Visto il pericolo di esplosione, verificare il funzionamento degli apparecchi all'aria aperta e non in vicinanza dell'ondatore!
- Tutto quello che si sente o si legge a proposito delle installazioni fotovoltaiche non è necessariamente veridico.
- Durante il loro scollegamento dalla rete, gli ondatoretti recenti si disinseriscono automaticamente. Quindi: disinserire sempre il fusibile/il disgiuntore dal lato della corrente alternativa.
- Nessuna manipolazione delle condotte o dei cavi. Se questo dovesse essere indispensabile, far venire un elettricista.
- Mai toccare dei fili o dei cavi scoperti.
- Spegnere con un getto diffuso (distanza minima: 1 metro) o un getto pieno (distanza minima: 5 metri).
- Mai avventurarsi sui moduli fotovoltaici. Non danneggiare i moduli.

maggiorne nei veicoli e per la produzione di elettricità.

Conclusioni

Le installazioni fotovoltaiche non presentano nessun pericolo al quale i pompieri non sono già stati confrontati nel passato. Le installazioni d'alimentazione ininterrotta in elettricità che sono in servizio in un gran numero di aziende, di ospedali e d'installazioni tecniche sono paragonabili alle installazioni fotovoltaiche per quanto concerne i pericoli, tranne che l'elettricità di origine fotovoltaica viene dal sole e non dalle batterie. Non esiste dunque nessun motivo di aver paura delle installazioni fotovoltaiche: la loro tecnica è padroneggiabile. Se sono rispettate le prescrizioni di sicurezza abituali, il fotovoltaico diventerà un'energia come un'altra per i pompieri in intervento. 

Nicole J. Seitz, studentessa in master Scienze ambientali EPF, capo sezione, Corpo pompieri di Zurigo, compagnia di Limmattal

- Afferrare velocemente articoli e foto tramite l'apparecchio rivelatore
- Eseguire documenti di formazione e documentazione

Ordinate il Vostro abbonamento GPS online direttamente tramite Internet:
www.swissfire.ch