



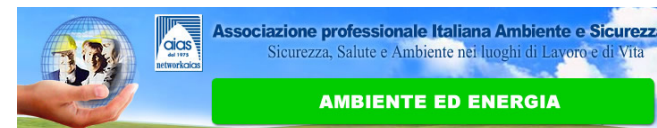
La valutazione dei rischi nella fase di progettazione, costruzione, manutenzione ed esercizio degli impianti fotovoltaici.

Patrizio Nonnato
(Esperto in Energia e Sicurezza)



30 ottobre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



I rischi caratteristici

Ai fini della sicurezza, risulta importante il corretto dimensionamento dell'impianto, la scelta dei vari componenti e delle protezioni in particolare dai contatti diretti ed indiretti.

Inoltre, dovranno essere attentamente valutati i luoghi di lavoro presso i quali si realizzeranno gli impianti (**aree di cantiere**) per **individuare le condizioni di sicurezza** che si rendono necessarie durante le attività di costruzione.

Ad esempio va considerato il fatto che una buona parte degli impianti è realizzata in elevazione e quindi si deve considerare il **rischio meccanico, la caduta dall'alto** che può essere aggravato dal fatto che l'installazione dei pannelli fotovoltaici segue i profili e le inclinazioni dei tetti, che possono essere anche di alcune decine di gradi.

In questo caso potrebbe essere necessario l'allestimento di un **ponteggio** oppure le operazioni di movimentazione dei moduli e dei vari componenti; **la movimentazione manuale dei carichi**.



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



I rischi caratteristici

Trattandosi di un impianto elettrico, un'altro rischio caratteristico è il **rischio elettrico** in particolare durante le fasi di cablaggio dei componenti (pannelli, cavi, ecc. ...) e successivamente di esercizio e manutenzione degli impianti.

L'impianto fotovoltaico per natura genera elettricità in presenza della radiazione solare senza possibilità di interruzione, quindi nel caso di impianti allacciati alla rete (la maggioranza) si viene a realizzare una **condizione di doppia alimentazione**.

Questa condizione deve essere ben tenuta in considerazione in particolare da parte degli **utilizzatori** (e manutentori), in quanto si potrebbe verificare la presenza di tensione sull'impianto elettrico d'utenza anche dopo il sezionamento dell'alimentazione sul lato della rete di distribuzione pubblica.

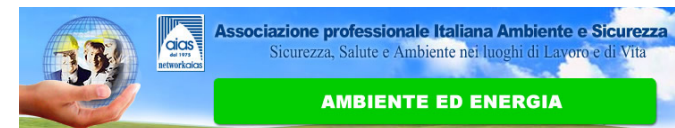
Per questo sarà opportuno indicare tale pericolo anche nel manuale per l'esercizio e la manutenzione da consegnare a termine lavori all'utente.

Va inoltre considerato il fatto che in caso **d'incendio** si potrà considerare la impossibilità di interrompere la generazione elettrica e quindi procedere con l'utilizzo di estinguenti adatti agli impianti elettrici in tensione.



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



I rischi caratteristici

Non a caso la situazione di **pericolo della doppia alimentazione** è ben evidenziata nella norma CEI 82-25 all'art. 13.2, dove a tale proposito è stata indicata anche la necessità di porre in evidenza questo pericolo con opportuna segnaletica in loco.



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato

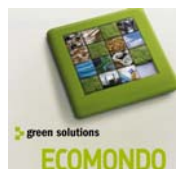


I rischi caratteristici

In alcuni casi su edifici esistenti si può rendere necessaria la **bonifica dell' amianto** con le modalità previste dalla normativa specifica adottando tutte le misure necessarie (Piano Amianto).

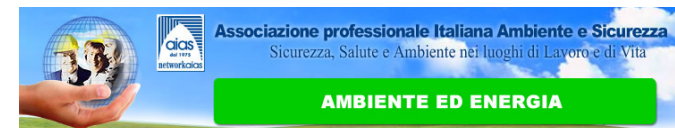
Ai fine dell'applicazione delle norme di sicurezza, durante la realizzazione degli impianti, si possono verificare anche situazioni con la **presenza contemporanea di diverse imprese** (edile, meccanica, elettrica) e la necessità di valutare le eventuali interferenze lavorative.

Altra discriminante, in caso di lavori privati, è rappresentata dalla eventuale necessità di ottenere il **permesso di costruire**, con i conseguenti adempimenti come la **nomina del Coordinatore in fase di esecuzione**. Questi adempimenti sono sempre previsti in caso di lavori per la **Pubblica Amministrazione**.



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



I rischi caratteristici

Altresì, in caso di realizzazione dell'impianto fotovoltaico presso unità produttive si dovranno valutare, anche in base alle caratteristiche dell'impianto (luogo di installazione), gli impatti sul **documento di valutazione dei rischi** aziendale, eventualmente integrandolo con nuove prescrizioni.

Durante la costruzione dell'impianto si dovranno valutare le eventuali interferenze con la normale attività lavorativa dell'azienda per prevedere quanto necessario al mantenimento delle condizioni di sicurezza per i lavoratori.

Pertanto, in base al caso specifico dovranno essere valutati gli adempimenti opportuni in capo sia alla committenza, al progettista o al responsabile dei lavori con la predisposizione della opportuna documentazione, notifica e nomina degli eventuali **coordinatori (progettazione e/o esecuzione) necessari**.



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



I rischi caratteristici

Rischio elettrico

Rischio meccanico

Rischio di caduta dall'alto

Rischio di movimentazione manuale dei carichi

Rischio di esposizione all'amianto

Rischio in caso d'incendio



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



I rischi caratteristici

Rischio elettrico

Il rischio elettrico è legato ai possibili **contatti diretti o indiretti** con le apparecchiature dell'impianto considerando che pur dotando lo stesso di tutte le opportune protezioni la generazione elettrica del campo fotovoltaico fa sì che ai morsetti del generatore vi sia tensione alla presenza della radiazione solare. Il rischio elettrico è detto **SHOCK ELETTRICO che può provocare la morte per elettrocuzione.**

Inoltre nel caso di impianti fotovoltaici interconnessi alla rete abbiamo la condizione di **doppia alimentazione** che comporta un rischio particolare (*condizioni aggiuntive particolari*) e presente dal momento in cui l'impianto entra in parallelo.

Condizione aggiuntiva è rappresentata dalle **scariche atmosferiche** in caso di impianto per la protezione dai fulmini.



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



I rischi caratteristici

Rischio meccanico

Il rischio meccanico è legato all'utilizzo di macchine e attrezzature utilizzate per la posa e l'ancoraggio dei moduli e dei componenti dell'impianto, il sollevamento dei materiali (nel caso di lavori in elevazione) e dei normali utensili da lavoro.

Il rischio meccanico può provocare danni di tipo traumatico (abrasioni, contusioni, fratture, ecc. ...) fino alla morte.



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



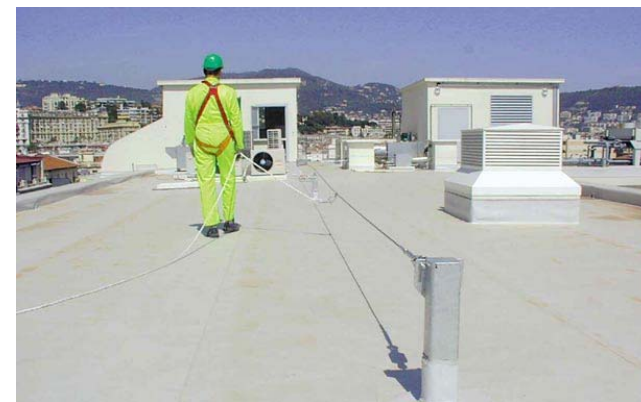
I rischi caratteristici

Rischio di caduta dall'alto

Il rischio di caduta dall'alto si ha in caso di lavori effettuati in elevazione, tipicamente nel caso di realizzazione degli impianti sui tetti,

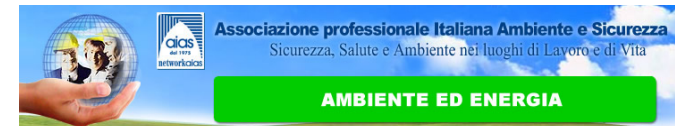
In qualche caso anche nella realizzazione di impianti a terra si può rientrare in questo rischio se l'altezza a cui si lavora è superiore di 2 m.

Al fine di prevenire la caduta si predispongono ponteggi, impalcature o si predispongono sistemi di ancoraggio come le linee vita. Nel caso di ponteggi dovrà essere redatto il Pi,M.U.S..



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



I rischi caratteristici

Rischio di movimentazione manuale dei carichi

Questo rischio consiste nell'effettuare movimentazione di carichi (sollevare, spostare, ecc. ...) con la possibilità di procurare danni alla colonna vertebrale (sovraccarico biomeccanico – dorso-lombare).

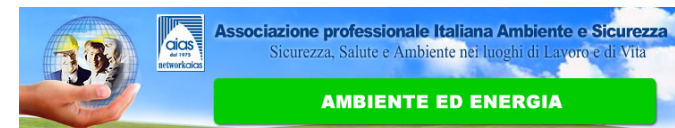
Generalmente si limita il peso dei carichi (30 kg. per gli uomini e 20 kg. per le donne e i minori) per consentirne la movimentazione senza l'ausilio di mezzi di sollevamento. Dovranno essere comunque adottate precauzioni per evitare instabilità durante le manovre e poter aree zone di manovra idonee.

Nel caso degli impianti fotovoltaici in genere il carico principale è rappresentato dai pannelli che singolarmente non superano il peso limite.



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



I rischi caratteristici

Rischio di esposizione all'amianto

In qualche caso, ed in particolare nella posa sui tetti, si può essere nella condizione di operare a contatto con manufatti di amianto.

In tale ipotesi a norma di legge se in presenza di sfaldamenti deve essere eseguita una bonifica (la sola perforazione del materiale sprigiona fibre di amianto).

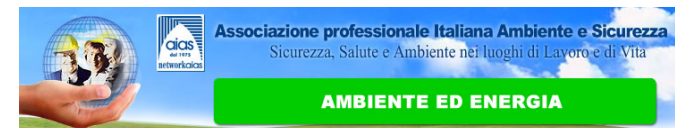
Per l'effettuazione della bonifica si deve ricorrere a ditte specializzate (art. 30 c.4 del D.lgs. 05/02/1997) ed autorizzate.

Sarà predisposto, da parte delle ditte incaricate della bonifica, un documento "Piano di bonifica amianto" che conterrà le descrizione delle operazioni da eseguire e il piano degli interventi.



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



I rischi caratteristici

Rischio in caso d'incendio

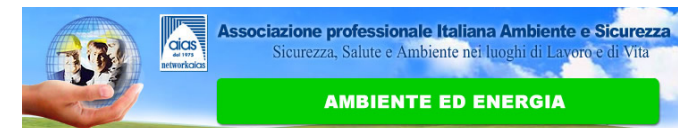
In caso d'incendio si deve considerare l'impossibilità di interrompere la generazione elettrica (durante le ore in cui è presente una radiazione solare) da parte dei moduli fotovoltaici e quindi presenza di tensione sul lato a corrente continua.

In questo caso si dovranno avvisare gli addetti alle squadre antincendio o i Vigili del Fuoco di questa condizione al fine di permettere di intervenire in sicurezza con opportuni estinguenti idonei all'intervento su parti in tensione.



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



I rischi caratteristici

In fase di progettazione ed esecuzione

Rischio elettrico

Rischio meccanico

Rischio di caduta dall'alto

Rischio di movimentazione manuale dei carichi

Rischio di esposizione all'amianto

Rischio in caso d'incendio



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



I rischi caratteristici

In fase di esercizio

Rischio elettrico

In particolare la condizione di **doppia alimentazione**.



PERICOLO
DOPPIA ALIMENTAZIONE

Prima di operare sui circuiti elettrici,
interrompere l'alimentazione
principale e i generatori locali.

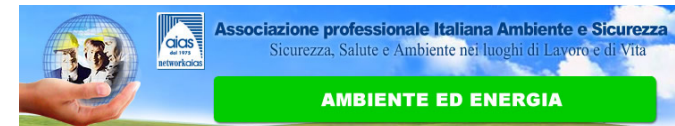
Interruttore alimentazione principale presso: _____
Interruttore generatori locali presso: _____

Rischio in caso d'incendio



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



I rischi caratteristici

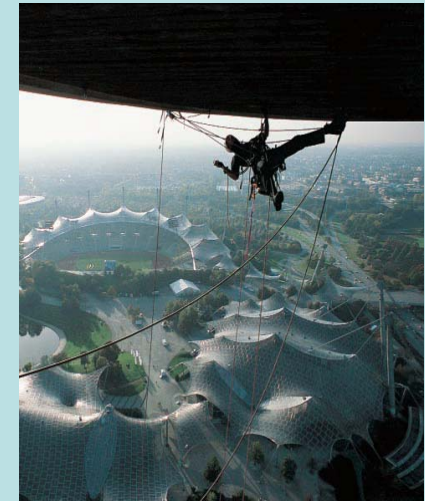
In fase di manutenzione

Rischio elettrico

Rischio meccanico

Rischio di caduta dall'alto

Rischio in caso d'incendio



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



La documentazione di sicurezza

Il titolo IV del D.lgs. 81/08 e s.m.i “Cantieri temporanei e mobili”

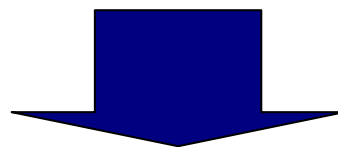
Cantieri soggetti alla normativa di sicurezza:

Art.89 “**Cantiere**” Tutti i luoghi di lavoro in cui si eseguono lavori edili e di ingegneria civile secondo l’Allegato X dal quale: comprese le linee elettriche e le **parti strutturali degli impianti elettrici**.

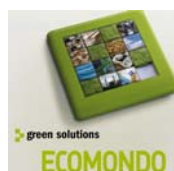
Elenco dei lavori comportanti rischi particolari (Allegato XI):

“In prossimità di linee elettriche”

“Che comportino il rischio di caduta da un’altezza > 2m”.

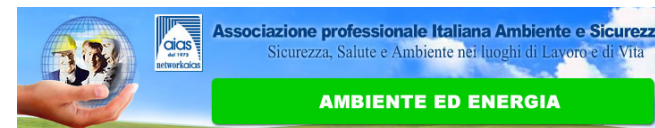


Cantiere



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



Il Piano Operativo di Sicurezza “POS” negli impianti fotovoltaici.

E' un documento nel quale il “Datore di lavoro” di ciascuna impresa indica i rischi ai quali possono essere esposti i propri dipendenti e le misure di sicurezza conseguentemente adottate.

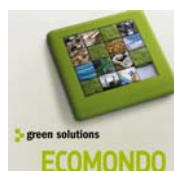
E' necessario quando:

Nell'impresa si identifica il Datore di lavoro

I dipendenti operano all'interno di un cantiere (anche se non sono presenti i Coordinatori per la sicurezza) cioè quando le attività sono relative all'esecuzione di lavori edili o di ingegneria civile e quando si interviene sulle parti strutturali degli impianti elettrici (posa dei pannelli fotovoltaici).

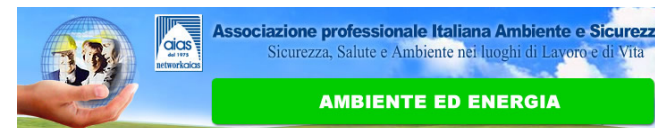
Quando non è necessario:

L'impresa installatrice è di tipo individuale senza dipendenti (sono equiparati ai dipendenti i tirocinanti ed i soci lavoratori di cooperative o società).



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



Il Piano di Sicurezza e Coordinamento “PSC”.

E' un documento costituito da una **relazione tecnica** e **prescrizioni** che descrive le fasi dell'attività che deve essere eseguita.

All'interno saranno contenute le informazioni relative all'area di cantiere, all'organizzazione del cantiere e alle lavorazioni previste. Saranno così valutate le interferenze eventuali tra le differenti lavorazioni.

Lavori privati

Se sono previste 2 ditte:

Se i lavori NON comportano la richiesta del permesso di costruire NON è obbligatoria la nomina del Coordinatore per la Progettazione ma **solo il Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori.**

Se comporta la richiesta del permesso di costruire nomina del Coordinatore per la Progettazione e Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori.

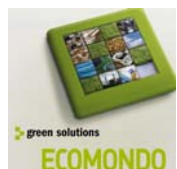
Notifica preliminare

Lavori pubblici

Se sono previste 2 ditte:

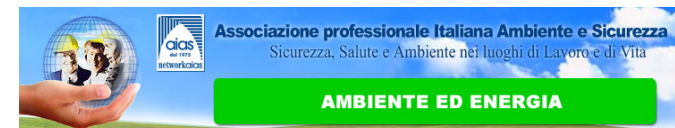
Nomina del Coordinatore per la Progettazione e del Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori.

Notifica preliminare



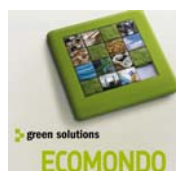
30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato



Grazie per l'attenzione.

Dott. Ing. Patrizio Nonnato
Esperto in Energia e Sicurezza
patrizio.nonnato@fastwebnet.it



30 novembre 2009

Dott. Ing. Patrizio Nonnato

