



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

TITOLO:

CUP J44H22000820006 - INSTALLAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO PER ABBATTIMENTO CONSUMI ENERGETICI PRESSO GLI IMMOBILI COMUNALI (STRALCIO 2023: PLESSO SCOLASTICO SAN PANCRAZIO)

OGGETTO:

FASCICOLO DELL'OPERA

COMMITTENTE:



COMUNE DI PALAZZOLO SULL'OGLIO
Via XX Settembre, 32
25036 Palazzolo sull'Oglio (BS)
protocollo@comune.palazzolosulloglio.bs.it
Tel. 030 7405500 | Fax 030 7405566
P. IVA 00559720982

TIMBRO E FIRMA:

PROGETTISTA:



START ENGINEERING S.r.l.
Via per Rovato, 29/C - 25030 ERBUSCO (BS)
info@starteng.it
T. +39 030 5281283
P.I. 04166670986

TIMBRO E FIRMA:



Erbusco, 05/06/2023

ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'Opera	LA	MB	00	1

SOMMARIO

1.	PREMESSA.....	3
2.	SOGGETTI INTERESSATI	3
3.	CONTENUTI	3
4.	DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA.....	4
5.	INDIRIZZO	4
6.	LAVORI	4
7.	SOGGETTI	4
8.	SCHEDE DI LAVORO	6
9.	FASE DI LAVORO: IMPIANTO PANNELLI FOTOVOLTAICI.....	12

ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'opera	LA	MB	00	2

1. PREMESSA

Il Fascicolo dell'Opera, realizzato in conformità all'art. 91 del D.Lgs.81/2008, è preso in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi sull'opera stessa e contiene "le informazioni utili ai fini della prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori" per i lavori di manutenzione. Sotto l'aspetto della prevenzione dei rischi, il fascicolo rappresenta quindi uno schema della pianificazione della sicurezza per gli interventi di manutenzione. Il Fascicolo dev'essere aggiornato in corso di costruzione (a cura del coordinatore per l'esecuzione) e durante la vita d'esercizio dell'opera in base alle eventuali modifiche alla stessa (a cura del committente/gestore).

2. SOGGETTI INTERESSATI

Il gestore dell'opera è il Comune di Palazzolo sull'Oglio (BS) ed è coinvolto maggiormente nell'utilizzo del Fascicolo. Egli effettuerà le manutenzioni secondo le periodicità eventualmente individuate nel fascicolo, e dovrà mettere a conoscenza le imprese incaricate degli interventi, delle procedure o delle scelte adottate in fase progettuale per ridurre i rischi. Infine, se l'opera viene ceduta, il proprietario dovrà consegnare anche il fascicolo. Riassumendo, i soggetti interessati all'utilizzo del fascicolo sono:

- gestore dell'opera (amministratore, proprietario, inquilino)
- imprese incaricate per la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera
- venditore/acquirente dell'opera.

3. CONTENUTI

Il Fascicolo è strutturato in conformità all'allegato XVI del D.Lgs.81/2008 ed individua i rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie, per gli interventi successivi prevedibili sull'opera, quali le manutenzioni ordinarie e straordinarie, nonché per gli altri interventi successivi già previsti o programmati. Le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera sono le misure preventive e protettive incorporate nell'opera o a servizio della stessa, per la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera. Le misure preventive e protettive ausiliarie sono, invece, le altre misure preventive e protettive la cui adozione è richiesta ai datori di lavoro delle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera. Al fine di definire le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e quelle ausiliarie, sono presi in considerazione i seguenti elementi:

- a) accessi ai luoghi di lavoro
- b) sicurezza dei luoghi di lavoro;
- c) impianti di alimentazione e di scarico;
- d) approvvigionamento e movimentazione materiali;
- e) approvvigionamento e movimentazione attrezzature;
- f) igiene sul lavoro;
- g) interferenze e protezione dei terzi.

Il Fascicolo fornisce, inoltre, le informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera, necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza, nonché le informazioni riguardanti le modalità operative da adottare per:

- utilizzare le stesse in completa sicurezza;
- mantenerle in piena funzionalità nel tempo, individuandone in particolare le verifiche, gli interventi manutentivi necessari e la loro periodicità.

e definisce le seguenti sezioni:

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA
INDIRIZZO
LAVORI
SOGGETTI COINVOLTI
SCHEDE DI LAVORO
DOCUMENTAZIONE DI SUPPORTO ESISTENTE

Parte delle schede riportate nel presente documento dovranno essere completate e/o aggiornate dal Coordinatore per l'Esecuzione con le informazioni reperibili durante l'esecuzione dell'opera. Inoltre, il documento potrà essere integrato con ogni altra documentazione utile quale foto, schemi esecutivi, schede di componenti, etc..

ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'opera	LA	MB	00	3

4. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

Il progetto si propone la "realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a 41,85 kWp sulla copertura del Plesso scolastico S. Pancrazio nel comune di Palazzolo sull'Oglio (BS)".

Il luogo di installazione è all'interno del territorio comunale del comune di Palazzolo sull'Oglio (BS).

I lavori affidati in appalto/contratto d'opera, consistono principalmente nelle seguenti attività:

- La fornitura e posa di impianto fotovoltaico completo, completo di quadri e connessioni;
- La fornitura e posa in opera di pareti e porta REI120 per compartimentazione ai fini antincendio di quadri e inverter

5. INDIRIZZO

Comune di Palazzolo sull'Oglio (BS)

6. LAVORI

DATA DI INIZIO LAVORI

DATA DI FINE LAVORI

7. SOGGETTI

DATI COMMITTENTE:

Identificativo: COMUNE DI PALAZZOLO SULL'OGLIO
Indirizzo: Via XX Settembre n. 34
Città: PALAZZOLO SULL'OGLIO (BRESCIA)
Telefono: 030/7405511
C.F.: 00400530176
email: protocollo@comune.palazzolosulloglio.bs.it

Progettista:

Nome e Cognome: Bono Matteo
Qualifica: Ingegnere
Indirizzo: Via per Rovato, 29/c
Città: Erbusco (BS), 25030
Telefono / Fax: 030.5281283
C.F.: BNOMTT84A24B393Y
email: m.bono@starteng.it

Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome: Bono Matteo
Qualifica: Ingegnere
Indirizzo: Via per Rovato, 29/c
Città: Erbusco (BS), 25030
Telefono / Fax: 030.5281283
C.F.: BNOMTT84A24B393Y
email: m.bono@starteng.it

ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'opera	LA	MB	00	4

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: Bono Matteo
Qualifica: Ingegnere
Indirizzo: Via per Rovato, 29/c
Città: Erbusco (BS), 25030
Telefono / Fax: 030.5281283
C.F.: BNOMTT84A24B393Y
email: m.bono@starteng.it

Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

Nome e Cognome: Bono Matteo
Qualifica: Ingegnere
Indirizzo: Via per Rovato, 29/c
Città: Erbusco (BS), 25030
Telefono / Fax: 030.5281283
C.F.: BNOMTT84A24B393Y
email: m.bono@starteng.it

Responsabile dei lavori:

Nome e Cognome: Andrea Angoli
Qualifica: Ingegnere
Indirizzo: Via XX Settembre, 32
Città: Palazzolo sull'Oglio
Telefono / Fax: 030/7405508
C.F.: -
email: andrea.angoli@comune.palazzolosulloglio.bs.it

IMPRESA AFFIDATARIA

Identificativo: _____
Indirizzo: _____
Città: _____
Telefono: _____
email: _____

IMPRESA ESECUTRICE

Identificativo: _____
Ambito di lavoro: _____
Indirizzo: _____
Città: _____
Telefono: _____
email: _____

IMPRESA SUBAPPALTATRICE

Identificativo: _____
Ambito di lavoro: _____
Indirizzo: _____
Città: _____
Telefono: _____
email: _____

ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'opera	LA	MB	00	5

8. SCHEDE DI LAVORO

Individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie. Per ciascuna tipologia di lavori prevedibile è definita una scheda, prevista o programmata sull'opera che descrive i rischi individuati e, sulla base dell'analisi di ciascun punto critico (accessi ai luoghi di lavoro, sicurezza dei luoghi di lavoro, ecc.), indica le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e quelle ausiliarie. La scheda è corredata, quando necessario, con tavole allegate, contenenti le informazioni utili per la miglior comprensione delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed indicanti le scelte progettuali effettuate allo scopo, come la portanza e la resistenza di solai e strutture, nonché il percorso e l'ubicazione di impianti e sottoservizi. Quando la complessità dell'opera lo richieda, le suddette tavole sono corredate da immagini, foto o altri documenti utili ad illustrare le soluzioni individuate. Viene fornita una scheda per eventualmente adeguare il Fascicolo in fase di esecuzione dei lavori ed ogniqualvolta sia necessario a seguito delle modifiche intervenute in un'opera nel corso della sua esistenza. Tale scheda sostituisce la scheda di lavoro, la quale è comunque conservata fino all'ultimazione dei lavori.

ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'opera	LA	MB	00	6

Scheda n. 1 IMPIANTI ELETTRICI - ALLACCIAMENTI

Scheda n° 1		FASI OPERATIVE CODICE FO.EL.001
FASE N° 3.1.3 FASEN° 4.1	Stesa cavi elettrici Area Lavorativa: Al Montaggio quadri elettrici Area Lavorativa: Al	
CATEGORIA:	MPIANTI ELETTRICI	
FASE OPERATIVA:	ALLACCIAMENTI	
Schede attività elementari collegate:		
Schede macchine ed attrezzature collegate:	ATTREZ017	UTENSILI ELETTRICI PORTATILI
Macchine ed attrezzature	Attrezzi d'uso comune, ponti mobili, scale a mano e trabattelli; filettatrici elettriche o a mano, mastici e collanti.	
Rischi per la sicurezza:	• Folgorazione • Fornitura elettrica in luogo non adeguato • Grado di protezione degli involucri non adeguato • Giunzioni o derivazioni realizzate non a regola d'arte • Protezione meccanica dei cavi non adeguata	
Dispositivi di Protezione Individuali (DPI):	• Guanti • Casco; • Scarpe di sicurezza	
Prescrizioni esecutive:	• Divieto di lavorazione su impianti elettrici e quadri sotto tensione • Fornitura elettrica posizionata in luogo asciutto e protetta dagli agenti atmosferici (grado di protezione adeguato) • Utilizzare involucri con grado di protezione adeguato al tipo ed al luogo in cui devono essere installati • Le giunzioni e le derivazioni devono essere realizzate all'interno di apposite scatole di derivazione (grado di protezione adeguato) con l'ausilio di morsetti a mantello • I cavi devono essere protetti dagli urti meccanici e posizionati in maniera conforme a quanto previsto dalle norme CEI • Prima di collegare un impianto elettrico alla rete di alimentazione occorre controllare che l'impianto stesso sia realizzato a regola d'arte ed in maniera conforme alle vigenti normative CEI, siano essi impianti fissi o provvisori, le norme devono comunque essere rispettate • L'installatore che collega un impianto non adeguato alla rete di alimentazione è responsabile per eventuali incidenti a cose e persone che dovesse derivare dal mancato controllo o realizzazione dell'impianto a regola d'arte ed in maniera conforme con le vigenti norme CEI, la responsabilità è civile e penale in base alla legge 37/2008 • L'alimentazione deve essere fornita tramite quadro elettrico collegato a terra e munito dei dispositivi di protezione. • Utilizzare utensili a doppio isolamento (CI II) • I cavi devono essere a norma CEI di tipo adatto per posa mobile. Verificare lo stato di conservazione dei cavi elettrici • -Verificare che i ponti siano regolarmente allestiti e usati. In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, per la presenza d'aperture, provvedere ad applicare parapetti regolamentari • La salita e la discesa dal piano di lavoro devono avvenire tramite regolamentari scale a mano. Bloccare le ruote dei ponti mobili durante le operazioni. È vietato lavorare su un singolo cavalletto anche per tempi brevi. E altresì vietato utilizzare, come appoggio delle tavole, le scale, i pacchi dei forati o altri elementi di fortuna • Fornire scale semplici con pioli incastrati o saldati ai montanti e con le estremità antisdrucciolevoli. Le scale doppie non devono superare i 5 metri di altezza. Verificare l'efficienza del dispositivo che limita l'apertura della scala. • Posizionare le scale e verificarne la stabilità prima di salire. Usare le scale doppie in posizione completamente aperta. Non usare le scale semplici come piani di lavoro senza aver adottato idonei sistemi anticaduta.	
Riferimenti normativi e note:	D.Lgs. 81/08, L. 186/68, NORME CEI	
Valutazione del Rischio	Indice Magnitudo : Lieve; Indice Frequenza :Media; Livello del rischio : Lieve	

ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'opera	LA	MB	00	7

Scheda n°5 IMPIANTI ELETTRICI MORSETTI

Scheda n°5	FASI OPERATIVE CODICE FO.EL.011	
FASE N 4.1	Montaggio quadri elettrici Area Lavorativa: AI	
CATEGORIA:	IMPIANTI ELETTRICI	
FASE OPERATIVA:	MORSETTI	
Schede attività elementari collegate:		
Schede macchine ed attrezzature collegate:	ATTREZ017	UTENSILI ELETTRICI PORTATILI
Macchine ed attrezzature	Attrezzi d'uso comune, ponti mobili, scale a mano e trabattelli; trapano, filettatrici elettriche o a mano, cacciaviti, spellafili.	
Rischi per la sicurezza:	• Rischio di entrare in contatto con parti in tensione • Cadute dall'alto per l'uso della scala a mano e del trabattello • Elettrocuzione; • Caduta di attrezzi; • Lesioni alle mani; • Ferimenti dovuti ad arnesi da taglio utilizzati per adeguare alle dimensioni richieste l'alloggiamento della cassetta.	
Dispositivi di Protezione Individuali (DPI):	• Guanti • Casco; • Scarpe di sicurezza	
Prescrizioni esecutive:	• Verificare preventivamente l'eventuale presenza di servizi (tubazioni, cavi, ecc.) • In caso di lavoro sotto tensione, il preposto ai lavori deve individuare e delimitare la zona di lavoro, apporre un cartello monitore, sezionare le parti attive e mettere in sicurezza tutte le parti che possono interferire con la zona di lavoro. • Se l'altezza del lavoro è superiore a 2m., devono essere utilizzati trabattelli con postazione superiore dotata di parapetto perimetrale. • Prima dell'utilizzo dei trabattelli controllarne la corretta stabilizzazione della base. • Curare la corretta inclinazione della scala durante l'uso, posizionando il piede della scala ad 1/4 della lunghezza della stessa; vietare l'utilizzo della scala oltre il terzo ultimo piolo, se necessario ricorrere a scala più lunga. • Utilizzare utensili ed attrezzature in buono stato per eseguire i montaggi. • Eliminare gli utensili difettosi od usurati; vietare l'uso improprio degli utensili; programmare una sistematica manutenzione preventiva degli utensili • Durante la posa in opera dei quadri elettrici, degli apparecchi di comando e di quelli di connessione (mobili e fissi), attenersi agli schemi elettrici progettuali per i necessari collegamenti degli stessi, realizzare inoltre tecniche di cablaggio "ad opera d'arte" • Rispettare gli standard riguardanti le colorazioni dei conduttori ed attenersi alla loro esatta numerazione • Utilizzare gli eventuali ponti mobili con ruote bloccate durante le operazioni • Controllare che non ci sia personale non addetto nelle aree interessate dall'intervento. • È vietato eseguire lavori su elementi in tensione e nelle loro immediate vicinanze quando la tensione supera i 25 V in corrente alternata o 50 V in corrente continua. Può derogarsi al suddetto divieto per tensioni non superiori a 1000 V, purché: • L'ordine di eseguire il lavoro su parti in tensione sia dato dal capo responsabile; • Siano adottate le necessarie misure atte a garantire l'incolumità dei lavoratori • È vietato eseguire lavori elettrici su condutture a tensione non di sicurezza (superiore a 44V per c.a. e 600V per c.c.), e nelle immediate vicinanze se non si è provveduto ad aprire il circuito nei punti di possibile alimentazione, esposto i cartelli monitori, isolato e messo a terra la parte sezionata; nei lavori di particolare pericolo su conduttori elettrici la cui esecuzione sia affidata ad un solo lavoratore, deve essere presente un'altra persona • Durante il lavoro su scale, gli utensili non utilizzati devono essere tenuti in guaine o assicurati in modo da impedirne la caduta	
Riferimenti normativi e note:	- D.Lgs. 81/08, L. 186/68, NORME CEI	
Valutazione del Rischio	- Indice Magnitudo :Lieve; Indice Frequenza :Media; Livello del rischio : Lieve	

ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'opera	LA	MB	00	8

Scheda n°6 IMPIANTI ELETTRICI POSA CAVI ELETTRICI

Scheda n°6	FASI OPERATIVE CODICE FO.EL.012	
FASEN° 3.1.3	Stesa cavi elettrici Area Lavorativa: AI	
CATEGORIA:	IMPIANTI ELETTRICI	
FASE OPERATIVA:	POSA CAVI ELETTRICI	
Schede attività elementari collegate:		
Schede macchine ed attrezzature collegate:	ATTREZ017	UTENSILI ELETTRICI PORTATILI
Macchine ed attrezzature	Attrezzi d'uso comune, ponti mobili, scale a mano e trabattelli; tagliatubi, filettatrici elettriche o a mano, saldatrice ossiacetilenica, piegatubi, mastici e collanti.	
Rischi per la sicurezza:	• Rischio di entrare in contatto con parti in tensione • Cadute dall'alto per l'uso della scala a mano e del trabattello • Elettrocuzione • Caduta di attrezzi • Lesioni alle mani • Ferimenti dovuti ad utilizzo di arnesi da taglio • Irritazioni cutanee	
Dispositivi di Protezione Individuali (DPI):	• Guanti • Casco • Scarpe di sicurezza	
Prescrizioni esecutive:	• La sezione dei conduttori deve essere adeguata al carico e protetta a monte contro il surriscaldamento (in alcuni casi anche contro i contatti indiretti con apposito interruttore magnetotermico differenziale) • Utilizzare solo cavi non propaganti la fiamma e l'incendio a doppio isolamento • Non utilizzare cavi sbucciati, deteriorati o che presentino un invecchiamento tale da dovere essere sostituiti • Utilizzare gli eventuali ponti mobili con ruote bloccate durante le operazioni. • Durante il lavoro su scale, gli utensili non utilizzati devono essere tenuti in guaine o assicurati in modo da impedirne la caduta. • Utilizzare scale a mano con pioli incastrati ai montanti con estremità antisdrucciolo • Verificare preventivamente l'eventuale presenza di servizi (tubazioni, cavi, ecc.) • Evitare il contatto con i collanti, in caso di contatto lavare con acqua e sapone. • Non utilizzare scale a mano per l'esecuzione delle tracce in elevato: la lavorazione richiede un luogo di lavoro sicuro e protetto sul vuoto • Utilizzare attrezzi elettrici con marchio IMQ e se nuovi con marchio CE	
Riferimenti normativi e note:	- D.Lgs. 81/08, L. 186/68, NORME CEI	
Valutazione del Rischio	- Indice Magnitudo :Lieve; Indice Frequenza :Media; Livello del rischio : Lieve	

ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'opera	LA	MB	00	9

Scheda n°7 IMPIANTI ELETTRICI - QUADRI ELETTRICI

Scheda n°7		FASI OPERATIVE CODICE FO.EL.013			
FASEN° 4 FASEN° 4.1		IMPIANTI ELETTRICI		Area Lavorativa: AI	
CATEGORIA:		IMPIANTI ELETTRICI			
FASE OPERATIVA:		QUADRI ELETTRICI			
Schede attività elementari collegate:					
Schede macchine ed attrezzature collegate:		ATTREZ017		UTENSILI ELETTRICI PORTATILI	
Macchine ed attrezzature		Attrezzi d'uso comune, scale a mano; trapano, filettatrici elettriche o a mano, cacciaviti, spellatili.			
Rischi per la sicurezza:		• Folgorazione • Danni permanenti o temporanei alla vista • Rischio di entrare in contatto con parti in tensione • Cadute dall'alto per l'uso della scala a mano e del trabattello • Caduta di attrezzi • Lesioni alle mani • Ferimenti dovuti ad arnesi da taglio utilizzati per adeguare alle dimensioni richieste l'alloggiamento della cassetta.			
Dispositivi di Protezione Individuali (DPI):		• Guanti • Casco • Scarpe di sicurezza			
Prescrizioni esecutive:		• Divieto di lavorare su quadri in tensione • Utilizzare gli appositi guanti e gli attrezzi omologati in maniera corretta • Evitare di tenere le mani sotto l'azione dell'attrezzo • Il quadro deve essere disattivato a monte della fornitura, se questo non è possibile segregare i morsetti in entrata dell'interruttore generale • Controllare sempre che il quadro non abbia una doppia linea di alimentazione o che all'interno del quadro siano state passate delle altre linee di alimentazione che possono essere in tensione • Per lavorare sui quadri elettrici occorre che il personale preposto sia qualificato ed abbia i requisiti necessari per poter svolgere questa mansione • Gli addetti ai lavori dovranno provvedere alla realizzazione di tutte le prove di laboratorio necessarie per dichiarare il quadro a norma ed idoneo all'installazione • Verificare preventivamente l'eventuale presenza di servizi (tubazioni, cavi, ecc.) • In caso di lavoro sotto tensione, il preposto ai lavori deve individuare e delimitare la zona di lavoro, apporre un cartello monitore, sezionare le parti attive e mettere in sicurezza tutte le parti che possono interferire con la zona di lavoro. • Se l'altezza del lavoro è superiore a 2 m., devono essere utilizzati trabattelli con postazione superiore dotata di parapetto perimetrale. • Prima dell'utilizzo dei trabattelli controllarne la corretta stabilizzazione della base. • Curare la corretta inclinazione della scala durante l'uso, posizionando il piede della scala ad 1/4 della lunghezza della stessa; vietare l'utilizzo della scala oltre il terzo ultimo piolo, se necessario ricorrere a scala più lunga. • Utilizzare utensili ed attrezzature in buono stato per eseguire i montaggi. • Eliminare gli utensili difettosi od usurati; vietare l'uso improprio degli utensili; programmare una sistematica manutenzione preventiva degli utensili. • Durante la posa in opera dei quadri elettrici, degli apparecchi di comando e di quelli di connessione (mobili e fissi), attenersi agli schemi elettrici progettuali per i necessari collegamenti degli stessi, realizzare inoltre tecniche di cablaggio "ad opera d'arte" • Rispettare gli standard riguardanti le colorazioni dei conduttori ed attenersi alla loro esatta numerazione. • Utilizzare gli eventuali ponti mobili con ruote bloccate durante le operazioni. • Controllare che non ci sia personale non addetto nelle aree interessate dall'intervento. • È vietato eseguire lavori su elementi in tensione e nelle loro immediate vicinanze quando la tensione supera i 25 V in corrente alternata 0 50 V in corrente continua. Può derogarsi al suddetto divieto per tensioni non superiori a 1000 V, purché: • l'ordine di eseguire il lavoro su parti in tensione sia dato dal capo responsabile; • siano adottate le necessarie misure atte a garantire l'incolumità dei lavoratori • È vietato eseguire lavori elettrici su condutture a tensione non di sicurezza (superiore a 44V per c.a. e 600V per c.c.), e nelle immediate vicinanze se non si è provveduto ad aprire il circuito nei punti di possibile alimentazione, esposto i cartelli monitori, isolato e messo a terra la parte sezionata; nei lavori di particolare pericolo su conduttori elettrici la cui esecuzione sia affidata ad un solo lavoratore, deve essere presente un'altra persona			
ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'opera	LA	MB	00	10

	• Durante il lavoro su scale, gli utensili non utilizzati devono essere tenuti in guaine 0 assicurati in modo da impedirne la caduta • Utilizzare scale a mano con pioli incastrati ai montanti con estremità antisdrucchiolo • Verificare l'esistenza dell'impianto di terra prima dell'uso delle attrezzature elettriche; è permesso derogare dall'obbligo della presenza della rete di terra utilizzando utensili con doppio isolamento • Mettere a disposizione dei lavoratori utensili adeguati al lavoro da svolgere ed idonei ai fini della sicurezza e salute. • Accertarsi del buono stato di conservazione e di efficienza delle materie prime, degli utensili e delle attrezzature. • Verificare l'esatta comprensione da parte degli addetti al montaggio degli schemi elettrici e topografici.
Riferimenti normativi e note:	- D.Lgs. 81/08, L. 186/68, NORME CEI
Valutazione del Rischio	- Indice Magnitudo : Lieve; Indice Frequenza :Media; Livello del rischio : Lieve
Allegato	-

ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'opera	LA	MB	00	11

9. FASE DI LAVORO: IMPIANTO PANNELLI FOTOVOLTAICI



Realizzazione di un impianto fotovoltaico, che è composto essenzialmente da:

- *moduli o pannelli fotovoltaici*, costituiti da celle in materiale semiconduttore, quale il silicio cristallino;
- *inverter*, che trasforma la corrente continua generata dai moduli in corrente alternata;
- *quadri elettrici e cavi di collegamento*.

I pannelli fotovoltaici solari sono dispositivi per la trasformazione immediata dell'energia radiante del sole in energia elettrica mediante le celle fotovoltaiche, unità elementari di silicio drogato, che hanno la capacità di convertire l'energia elettromagnetica (quella che comunemente chiamiamo "luce") in energia elettrica, sfruttando le caratteristiche chimico e fisiche del materiale siliceo di cui sono composte.

Il pannello è formato da un supporto per un certo numero di celle fotovoltaiche elementari, e da una intelaiatura che le assembla meccanicamente e le protegge dagli agenti atmosferici. Le celle fotovoltaiche sono collegate in serie e parallelo tra loro fino ad ottenere la tensione e la potenza di esercizio caratteristica dell'intero modulo. I pannelli fotovoltaici da soli non sono sufficienti per la messa in esercizio dell'impianto fotovoltaico, infatti occorrono anche i circuiti elettrici di convogliamento dell'energia generata e spesso anche da batterie che hanno la funzione di accumulare e rilasciare l'energia accumulata in modo graduale nel tempo.

Una prima classificazione delle tipologie di impianti fotovoltaici può essere la seguente:

- impianti autonomi funzionanti in isola (*stand-alone*);
- impianti collegati in parallelo alla rete elettrica pubblica (*grid connected*).

Una ulteriore classificazione può essere fatta in base alla potenza degli impianti:

- impianti di potenza non superiore a 20kWp;
- impianti con potenza superiore a 20kWp.

• Macchine/Attrezzature

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi manuali di uso comune
- Utensili elettrici
- Autocarro con gru
- Ganci e funi di sollevamento

• Opere provvisorie

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Sostanze Pericolose :

- Ponteggi
- Impalcature

• Sostanze pericolose

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Sostanze Pericolose :

- Fibre di amianto (*in presenza di manufatti in amianto sui tetti*)

ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'opera	LA	MB	00	12

- Valutazione e Classificazione dei Rischi

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Esposizione all'amianto (presenza di manufatti in amianto sui tetti)	Probabile	Grave	Elevato
Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Caduta dall'alto (impianti realizzati su tetti inclinati)	Possibile	Grave	Notevole
Elettrocuzione (durante la fase di cablaggio dei componenti e di esercizio e manutenzione dell'impianto)	Possibile	Significativo	Notevole
Caduta di materiale dall'alto	Possibile	Significativo	Notevole
Movimentazione manuale dei carichi (sollevamento dei pannelli)	Possibile	Significativo	Notevole
Incendio	Possibile	Significativo	Notevole
Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Significativo	Notevole
Ferite, tagli ed abrasioni (durante l'utilizzo di attrezzature)	Possibile	Significativo	Notevole
Scivolamenti, cadute a livello	Possibile	Modesto	Accettabile
Microclima	Possibile	Modesto	Accettabile

- Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a del D.lgs. n.81/08 così come modificato dal D.Lgs. n. 106/09)
- Gli impianti fotovoltaici e i relativi componenti devono essere conformi alle norme tecniche del Decreto 19/02/2007 e devono essere realizzati con componenti di nuova costruzione o comunque non già impiegati in altri impianti
- L'installazione di un sistema fotovoltaico, essendo potenzialmente pericolosa, deve essere effettuata da personale specializzato e qualificato
- I moduli fotovoltaici devono essere provati e verificati da laboratori accreditati, per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. Tali laboratori devono essere accreditati EA (European Accreditation Agreement) o devono aver stabilito con EA accordi di mutuo riconoscimento
- Al fine di prevenire la caduta dall'alto si devono predisporre ponteggi, impalcature o sistemi di ancoraggio come le linee vita. Nel caso di ponteggi deve essere redatto il Pi.M.U.S.
- Per la movimentazione meccanica dei carichi (costituiti dai pannelli), attenersi scrupolosamente alle procedure di sicurezza indicate nella scheda relativa all'utilizzo degli apparecchi di sollevamento effettivamente utilizzati (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 così come modificato dal D.Lgs. n. 106/09)
- Non movimentare manualmente carichi troppo pesanti e/o troppo ingombranti o in equilibrio instabile (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 così come modificato dal D.Lgs. n. 106/09)
- Sollevare il carico procedendo con la massima cautela ed in maniera graduale evitando il passaggio dei carichi sospesi sopra i lavoratori, che devono mantenersi a distanza di sicurezza fino a fine manovra (Allegato VI Punto 3.1.5. del D.lgs. n.81/08 così come modificato dal D.Lgs. n. 106/09)
- I pannelli fotovoltaici devono essere disposti con orientamento il più possibile verso la direzione del Sud geografico e con angolo inclinazione rispetto al terreno (*angolo di tilt*) all'incirca pari alla latitudine del sito. Le installazioni con esposizione verso sud-est o sud-ovest sono ammesse, prevedendo che, una volta in esercizio, l'impianto abbia una leggera perdita di produttività rispetto alla soluzione con esposizione ottimale
- Per quanto riguarda l'inclinazione dei pannelli, l'inclinazione di 30 gradi rispetto al piano è quella che in Italia permette di avere la massima produzione annua di energia. In questo caso l'incidenza di una differente inclinazione sulla potenzialità produttiva dell'impianto è minore, ad esempio se contenuta tra +/- 10 gradi può essere trascurata

ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'opera	LA	MB	00	13

- I moduli fotovoltaici possono essere collocati su qualsiasi pertinenza di un immobile (tetto, facciata, terrazzo) o sul terreno. La decisione deve essere presa in base all'esistenza sul sito d'installazione dei seguenti requisiti: disponibilità di spazio necessario per installare i moduli e corretta esposizione ed inclinazione della superficie dei moduli
- Le condizioni ottimali in l'Italia sono: esposizione SUD (accettabile anche SUD-EST, SUD-OVEST, con ridotta perdita di produzione); inclinazione dei moduli compresa fra 25°(latitudini più meridionali) e 35°(latitudini più settentrionali); assenza di ostacoli in grado di creare ombreggiamento
- Verificare la presenza di linee elettriche aeree nelle vicinanze (Art. 83 del D.lgs. n.81/08 così come modificato dal D.Lgs. n. 106/09)
- Gli impianti fotovoltaici devono essere collegati alla rete elettrica o a piccole reti isolate
- Ogni singolo impianto fotovoltaico deve essere caratterizzato da un unico punto di connessione alla rete elettrica, non condiviso con altri impianti fotovoltaici
- Il tipo di conduttura in cavo, installato per il collegamento dei quadri elettrici, degli inverter e dei pannelli fotovoltaici, deve essere scelto in base al particolare tipo di posa, alle esigenze di assorbimento e con riferimento alla normativa in vigore CEI 2022 riguardante i cavi per energia
- Tutte le condutture di bassa tensione devono essere realizzate con canalizzazioni o con passerelle porta-cavi a norme CEI 2354 e CEI 2331
- Il diametro delle tubazioni non deve essere mai inferiore a 1,3 volte quello del cerchio circoscritto ai cavi in esso contenuti, con un minimo di 16mmq, in conformità alle Norme CEI.
- La sezione dei canali porta-cavi occupata dai cavi non deve eccedere il 50% della sezione totale del canale stesso
- Devono essere utilizzati tutti gli accessori necessari per il mantenimento del grado di protezione (CEI 701) richiesto per il tipo di ambiente d'installazione
- Le cassette di connessione e rompitratta, devono essere in materiale isolante autoestinguente, certificate secondo CEI 2348, e di dimensioni tali da alloggiare comodamente tutti i conduttori ed i morsetti necessari; devono permettere una rapida e sicura identificazione di tutti i conduttori per successivi interventi; devono essere del tipo da incasso o a vista, in materiale plastico o in metallo dove esista pericolo di danneggiamento meccanico
- La protezione dai contatti diretti, ovvero contro il contatto delle persone con parti dell'impianto normalmente in tensione, deve essere garantita mediante l'utilizzo di cassette o involucri (apribili solo mediante attrezzo) tali da proteggere le parti attive dei circuiti quali morsetti di collegamento, giunzioni, derivazioni, ecc...
- Gli involucri, le cassette o le barriere utilizzate, quando costruite in metallo, devono essere collegate all'impianto di terra generale
- La protezione dai contatti indiretti per l'impianto fotovoltaico deve essere realizzata tenendo in considerazione che i sistemi di collegamento del neutro e delle masse sono diversi per il lato c.c. e il lato c.a. dell'impianto
- La protezione delle persone contro il contatto indiretto accidentale con parti dell'impianto normalmente non in tensione, appunto i contatti indiretti, deve essere garantita dal coordinamento delle protezioni poste a monte di ogni linea elettrica (realizzabile con interruttore del tipo automatico magnetotermico o interruttore differenziale)
- In qualche caso, in particolare nella posa di impianti sui tetti, si può essere nella condizione di operare a contatto con manufatti di amianto. Se in presenza di sfaldamenti deve essere eseguita una bonifica (la sola perforazione del materiale sprigiona fibre di amianto), che deve essere effettuata da ditte specializzate (Art. 30 c.4 del D.lgs. 05/02/1997) ed autorizzate. Deve, inoltre, essere predisposto, da parte delle ditte incaricate della bonifica, un documento "*Piano di bonifica amianto*" che conterrà la descrizione delle operazioni da eseguire e il piano degli interventi
- 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 la presenza di tensione sul lato a corrente continua. Pertanto si devono 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
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art.75-78 del D.lgs. n.81/08 così come modificato dal D.Lgs. n. 106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 così come modificato dal D.Lgs. n. 106/09)
- DPI

ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'opera	LA	MB	00	14

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Urti, colpi, impatti e compressioni	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <i>UNI EN 397(2001)</i> <i>Elmetti di protezione</i>
Polveri e detriti durante le lavorazioni	Tuta di protezione 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/perforazione	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <i>UNI EN 340(2004)</i> <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
Lesioni per contatto con organi mobili durante le lavorazioni e/o per caduta di materiali o utensili vari	Scarpe antinfortunistiche 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/ abrasioni/perforazione/ ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <i>UNI EN ISO 20344 (2008) Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i>
Punture, tagli e abrasioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/perforazione delle mani	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <i>UNI EN 388 (2004)</i> <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Elettrocuzione durante la fase di cablaggio dei componenti	Guanti dielettrici 	Guanti in lattice naturale speciale con un alto potere di isolamento elettrico. I guanti dielettrici devono essere utilizzati con dei sovra guanti in pelle	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <i>UNI EN 60903</i> <i>Guanti di protezione isolanti da contatto con parti sotto tensione</i>
Caduta dall'alto	Imbracatura e cintura di sicurezza 	Cintura di sicurezza utilizzata in edilizia per la prevenzione da caduta di persone che lavorano in altezza su scale o ponteggi. Da utilizzare con cordino di sostegno	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII punti 3, 4 n.9 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <i>UNI EN 361/358 (2003)</i> <i>Specifiche per dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Imbracature per il corpo</i>

ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'opera	LA	MB	00	15

In caso di presenza di manufatti di amianto

Inalazione di fibre di amianto	Maschera pieno facciale 	Filtro antipolvere tipo P3 a facciale totale e fattore di protezione non inferiore a 400	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII-punto 3, 4 n.4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <i>UNI EN 143(2007)</i> <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Filtri antipolvere - Requisiti, prove, marcatura</i>
Contatto con fibre di amianto	Tuta in tyvek 	In tessuto liscio per non trattenere le fibre completa di cappuccio, senza tasche esterne, chiusa (o chiudibile) ai polsi e alle caviglie con elastici o nastro adesivo	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punto 3,4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <i>UNI EN 1149-1 (1997)</i> <i>Indumenti di protezione. Proprietà elettrostatiche. Resistività di superficie (metodi di prova e requisiti).</i>
Contatto con fibre di amianto	Calzari in tyvek 	Calzari in tyvek idonei alla protezione delle fibre di amianto e abbastanza alti da essere coperti dai pantaloni della tuta	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <i>UNI EN ISO 20345 (08) Dispositivi di protezione individuale - Calzature di sicurezza</i>
Contatto con fibre di amianto	Guanti 	Impermeabili, di tipo a manichetta lunga ed in grado di garantire una sufficiente resistenza alle sollecitazioni meccaniche; al di sotto dei guanti è consigliato l'utilizzo di sottoguanti in cotone	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <i>UNI EN 388(2004) Guanti di protezione contro rischi meccanici</i> <i>UNI EN 421 (1995) Guanti di protezione contro le radiazioni ionizzanti e la contaminazione radioattiva</i>

Tutti i lavoratori che accederanno alle opere oggetto di progetto dovranno utilizzare i necessari DPI:



Categoria: Protezione mani e braccia

Tipologia: Guanti agenti fisici

Rif. norm.: EN 388

Denominazione: Guanti per rischi meccanici



Categoria: Protezione piedi e gambe

Tipologia: Calzature basse

Rif. norm.: UNI EN ISO 20345

Denominazione: Scarpa S2



Categoria: Protezioni per il corpo

Tipologia: Indumenti ad alta visibilità

Rif. norm.: EN 471

Denominazione: Giubbotto

ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'opera	LA	MB	00	16



Categoria: Protezione delle vie respiratorie

Tipologia: Semimaschere filtranti

Rif. norm.: EN 149

Denominazione: Semimaschera filtrante per polveri FF P3



Categoria: Protezione mani e braccia

Tipologia: Guanti agenti chimici e microorganismi

Rif. norm.: EN 374

Denominazione: Guanti monouso in lattice



Categoria: Protezione occhi e volto

Tipologia: Protezione chimica e meccanica

Rif. norm.: EN 166; UNI EN 1731

Denominazione: Calotta con visiera in rete



Categoria: Protezione piedi e gambe

Tipologia: Calzature alla caviglia

Rif. norm.: UNI EN ISO 20345

Denominazione: Scarpa alta SB forestale e stradale



Categoria: Protezioni per il corpo

Tipologia: Indumenti ad alta visibilità

Rif. norm.: EN 471

Denominazione: Gilet ad alta visibilità



Categoria: Protezione della testa

Tipologia: Elmetti

Rif. norm.: EN 397

Denominazione: Elmetti di protezione



Categoria: Protezioni anticaduta

Tipologia: Sistemi di posizionamento per prevenzione caduta

Rif. norm.: UNI EN 358

Denominazione: Cintura con cordino per trattenuta



Categoria: Protezione occhi e volto

Tipologia: Protezione chimica e meccanica

Rif. norm.: EN 166; UNI EN 1731

Denominazione: Calotta con visiera in rete



Categoria: Protezione occhi e volto

Tipologia: Protezione chimica e meccanica

Rif. norm.: EN 166

Denominazione: Occhiali monoculari

ELABORATO	NOME FILE	REDAZIONE	APPROVAZIONE	REVISIONE	PAG
R14_CP	Fascicolo dell'opera	LA	MB	00	17