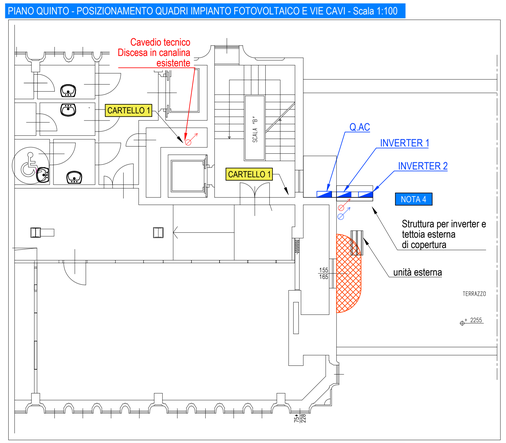
PIANO QUINTO - POSIZIONAMENTO QUADRI IMPIANTO FOTOVOLTAICO E VIE CAVI - Scala 1:100



CARTELLI

CARTELLO 1

- L'area in cui è ubicato il generatore e i suoi accessori, qualora accessibile, dovrà essere segnalata con apposita cartellonistica conforme al D. lgs 81/2008. (...omissis...) La predetta segnaletica, resistente ai raggi ultravioletti, dovrà essere installata ogni 10 m per i tratti di conduttura.
- Nel caso di generatori fotovoltaici presenti sulla copertura dei fabbricati, detta segnaletica dovrà essere installata in corrispondenza di tutti i varchi di accesso del fabbricato.

CARTELLO 2

- I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs 81/08.

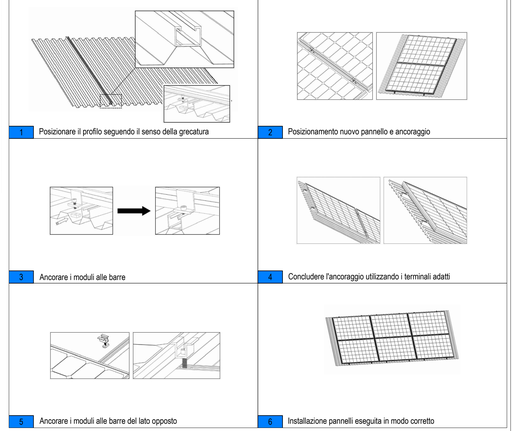
NOTE E OSSERVAZIONI

NOTA 0	Il presente elaborato è valido solo ed esclusivamente per fini impiantistici e non architettonici o strutturali.
NOTA 1	I pulsanti di sgancio dovranno agire sull'interruttore in cabina e sull'interruttore nel quadro elettrico Q.AC come rappresentato negli schemi elettrici unifilari di progetto
NOTA 3	L'ubicazione dei moduli e delle condutture elettriche dovrà inoltre sempre consentire il corretto funzionamento e la manutenzione di eventuali evacuatori di fumo e di calore (EFC) presenti, (...omissis...). In ogni caso i moduli, le condutture, gli inverter, i quadri ed altri eventuali apparati non dovranno essere installati nel raggio di 1 m dagli EFC. Tale indicazione è utile riferimento anche per lucernari, cupolini e simili.
NOTA 4	I componenti dell'impianto non dovranno essere installati in luoghi definiti "luoghi sicuri" ai sensi del DM 30/11/1983, né essere di intralcio alle vie di esodo. Gli inverter dovranno essere protetti con una tettoia in lamiera antigrandine per evitare danneggiamenti.

LEGENDA

	QUADRO ELETTRICO
	CANALIZZAZIONE PORTA CAVI 100x75mm IN RETE CON COPERCHIO
	CANALIZZAZIONE PORTA CAVI 200x75mm IN RETE CON COPERCHIO
	MONTANTE DI COLLEGAMENTO
	PULSANTE DI SGANCIO A ROTTURA VETRO
E	ESTINTORE
	COMPARTIMENTAZIONE ANTINCENDIO ATTIVITA' SOTTOSTANTE L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO - Vedi NOTA 2
	SPAZIO MINIMO DA GARANTIRE PER PERMETTERE IL PASSAGGIO MANUTENTIVO
	FASCIA DI RISPETTO DA EFC E SIMILARI - Vedi NOTA 3

ESEMPIO DI MONTAGGIO STAFFE

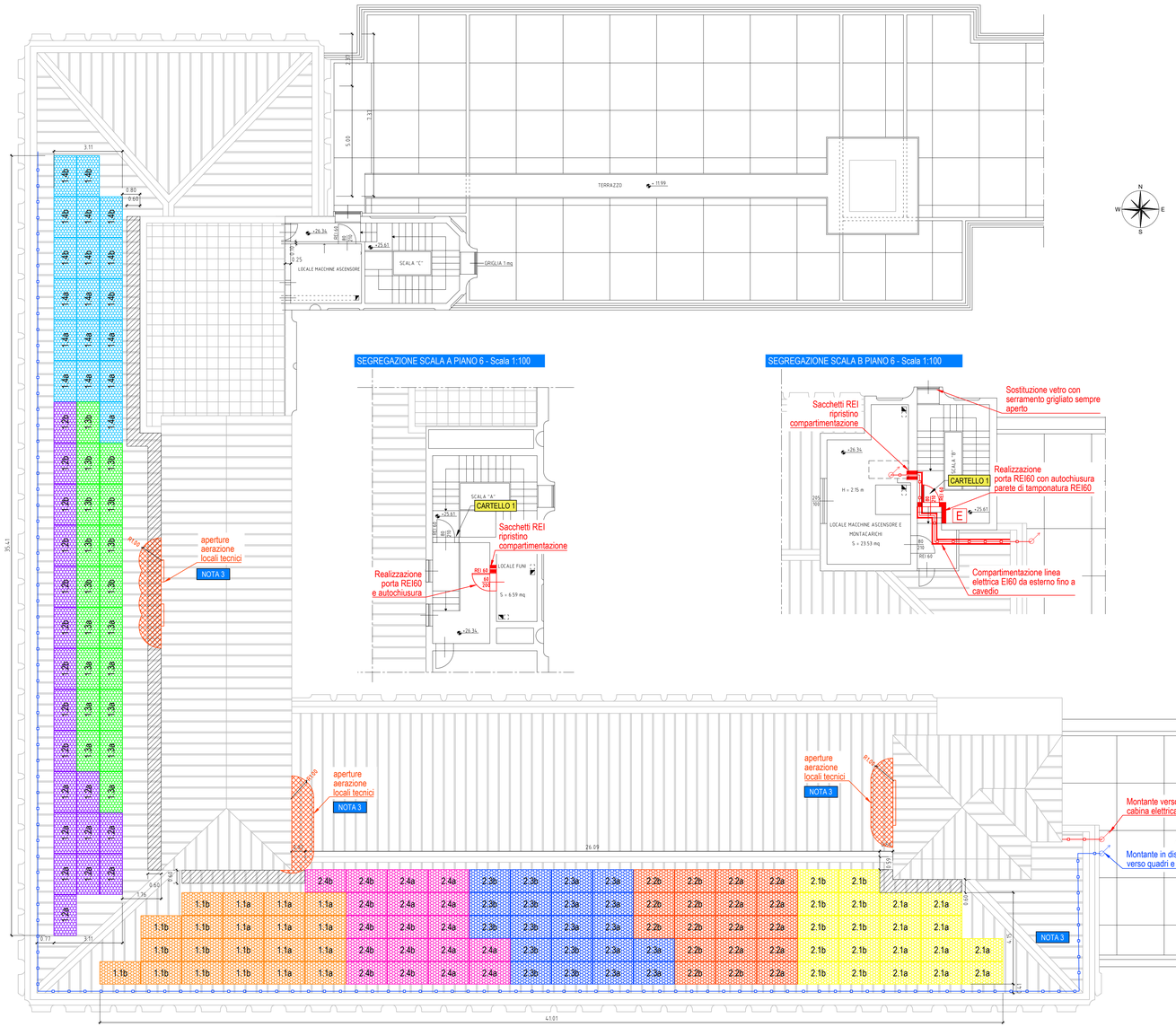


PIANO PRIMO INTERRATO - POSIZIONAMENTO PULSANTI DI SGANCIO - Scala 1:100

PIANO TERZO INTERRATO - CABINA ELETTRICA E PULSANTI DI SGANCIO - Scala 1:100

PIANO COPERTURA - POSIZIONAMENTO PANNELLI E VIE CAVI - Scala 1:100

Allegato A alla Determinazione n. 80/Amm del 30.09.2021



SEGREGAZIONE SCALA A PIANO 6 - Scala 1:100

SEGREGAZIONE SCALA B PIANO 6 - Scala 1:100

COMPOSIZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

1.1	INVERTER 1 - MPPT 1 - 20 MODULI	2.1	INVERTER 2 - MPPT 1 - 20 MODULI
1.2	INVERTER 1 - MPPT 2 - 18 MODULI	2.2	INVERTER 2 - MPPT 2 - 18 MODULI
1.3	INVERTER 1 - MPPT 3 - 18 MODULI	2.3	INVERTER 2 - MPPT 3 - 20 MODULI
1.4	INVERTER 1 - MPPT 4 - 18 MODULI	2.4	INVERTER 2 - MPPT 4 - 18 MODULI
INVERTER 1 - 74 MODULI - 28,86 kWp		INVERTER 1 - 76 MODULI - 29,64 kWp	
IMPIANTO FOTOVOLTAICO - 150 MODULI - 58,50 kWp			

CLIENTE:

CCIAA di Brescia
Via Luigi Einaudi, 23 - 25121 Brescia

OGGETTO:

Impianto fotovoltaico

COMMESSA: 20052NW
PROGETTO: 05
SEZIONE: 0001
TAVOLA: 001

FASE PROGETTUALE:

Progetto definitivo/esecutivo

TITOLO DEL DOCUMENTO:

Elaborati grafici
Planimetria posizionamento moduli
e componenti impianto fotovoltaico

REV	DESCRIZIONE	DATA	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO
5					
4					
3					
2					
1					
0	Prima emissione	24/09/2021	MAM	DBI	DBI
FILE	20052NW.05.0001.001.RG-PLAPOSMOD.DWG				

TIMBRI:

COMMITTENTE:
CCIAA DI BRESCIA
Via Luigi Einaudi, 23 - 25121 Brescia
P.iva 00859750172
www.bs.camcom.it

PROGETTAZIONE:
NEWATT S.R.L.
Via Padova,11 - 25125 Brescia
P.iva 03594140984
www.newattsrl.it - info@newattsrl.it

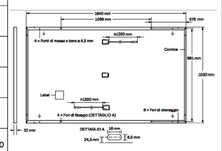
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE O COMUNICAZIONE A TERZI DEL PRESENTE ELABORATO SENZA ESPRESSA E PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE

NOTE E OSSERVAZIONI

NOTA 1	CEI 0-16 cap. 8.8.7.8 (...omissis...) L'intervento di eventuali fusibili primari a protezione dei TV per la misura della tensione residua deve determinare l'apertura del DDI (...omissis...) L'eventuale protezione del secondario dei TV-I stella-triangolo aperto per la misura della tensione residua (...omissis...) deve determinare l'apertura del DDI
NOTA 2	CEI 0-16 cap. 8.8.7.8 (...omissis...) Se la PI e i TV-I non risiedono nello stesso locale/cabina, quindi con un percorso esterno ai locali, è necessario che il cavo bipolare sia, oltre che twistato e schermato, anche armato (o, in alternativa, in percorso protetto, come, ad esempio, canalina, tubazione, corrugato, ecc) sempre di sezione adeguata (>=1.5mm²) (...omissis...)
NOTA 3	Contatore elettrico a carico del Produttore. Prevedere contatore secondo le prescrizioni di Unareti. Vedi BOX dedicato.
NOTA 4	La scelta dello stato del sistema fotovoltaico verso terra dovrà essere congruente con quanto richiesto dal dispositivo di controllo dell'inverter.

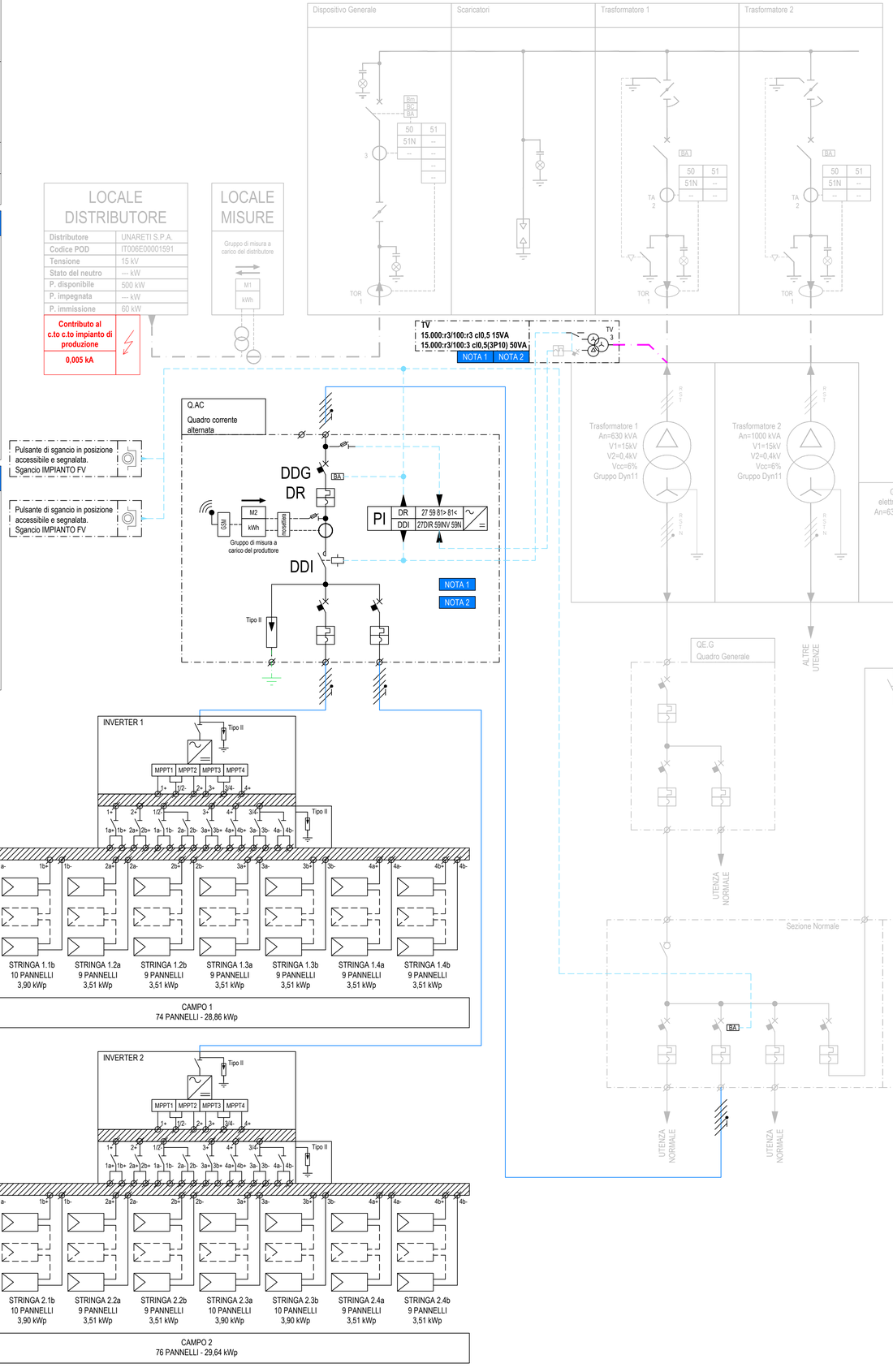
PANNELLO FOTOVOLTAICO

Potenza max Pm	390 W
Tensione a potenza max Vm	38,01 V
Corrente a potenza max Im	10,26 A
Tensione a circuito aperto Voc	45,06 V
Corrente di corto circuito Isc	10,71 A
Tensione massima di sistema	1000 V
Celle	Monocristallino
Dimensioni	1840x1030x32
Peso	19,5 kg



INVERTER FOTOVOLTAICO

	INVERTER 1	INVERTER 2
Potenza ingresso lato continua	30600 Wp	30600 Wp
Potenza massima di ingresso	44000 Wp	44000 Wp
Range di tensione operativo	200-1000 V	
Numero MPPT	4	
Potenza lato alternata	30000 Wp	30000 Wp
Tensione di uscita	400 V	
Corrente di uscita	50,1 A	50,1 A



CONTATORI APPROVATI UNARETI

Marca	Modello
CEWE	Prometer W e R
Elster	A1700
	A1700i
ISKRAMECO	TE851
	MT831
	MT851
	MT860
	MT861
	MT880
DPEE	TH40
	TH40C
ITRON	SL7000
LANDIS + GYR	ZMD 310
	ZMD 405
	ZMD 410

I misuratori dovranno, in questo caso, essere acquistati con modem di trasmissione dati il cui tipo deve essere concordato preventivamente con Unareti. Il modem dovrà rispettare i seguenti requisiti:
- Velocità di trasmissione dati 9600 bit/5
- Protocollo di comunicazione V110 o V32
- Rete di trasmissione dati GSM, GPRS o PSTN

All'atto della messa in funzione dell'impianto dovranno essere concordate con Unareti le modalità di prova di colloquio tra i misuratori ed il centro di telegestione.
Solo a seguito dell'effettuazione delle prove di teletettura/telegestione con esito positivo certificato da Unareti, l'impianto potrà essere accettato ed esercito dal sistema di telegestione di Unareti

LEGENDA SIMBOLI PROTEZIONI

27	RELE' DI MINIMA TENSIONE IN CORRENTE ALTERNATA
27DIR	RELE' DI MINIMA TENSIONE DI SEQUENZA DIRETTA
50N	RELE' SELETTIVO DI GUASTO A TERRA ISTANTANEO
51	RELE' DI MASSIMA CORRENTE IN CORRENTE ALTERNATA RITARDATO
51N	RELE' DI GUASTO A TERRA RITARDATO
59	RELE' DI MASSIMA TENSIONE IN CORRENTE ALTERNATA
59N	RELE' DI MASSIMA TENSIONE A TERRA
59INV	RELE' DI MASSIMA TENSIONE DI SEQUENZA INVERSA
67	RELE' DIREZIONALE DI TERRA

LEGENDA DISPOSITIVI CEI 0-16

DG	DISPOSITIVO GENERALE
DDI	DISPOSITIVO DI INTERFACCIA
DDG	DISPOSITIVO DI GENERATORE
DR	DISPOSITIVO DI RINCALZO

LEGENDA PROTEZIONI CEI 0-16

PG	PROTEZIONE GENERALE
PI	PROTEZIONE DI INTEFACCIA
SPG	SISTEMA DI PROTEZIONE DI INTERFACCIA - DG + PG
SPI	SISTEMA DI PROTEZIONE DI INTERFACCIA - DDI + PI

LEGENDA LINEE E COLORI

	LINEA MEDIA TENSIONE
	LINEA BASSA TENSIONE
	LINEA DI SEGNALE
	IMPIANTI ESISTENTI
	NUOVI IMPIANTI - MODIFICHE

CLIENTE:

CCIAA di Brescia
Via Luigi Einaudi, 23 - 25121 Brescia

OGGETTO:

Impianto fotovoltaico

COMMESSA: 20052NW
PROGETTO: 05
SEZIONE: 0001
TAVOLA: 101

FASE PROGETTUALE:

Progetto definitivo/esecutivo

TITOLO DEL DOCUMENTO:

Elaborati grafici
Schema elettrico
di connessione alla rete

REV	DESCRIZIONE	DATA	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO
5					
4					
3					
2					
1					
0	Prima emissione	24/09/2021	MAM	GCA	DBI
FILE	20052NW.05.0001.101.R0-SCHELECON.DWG				

TIMBRI:

COMMITTENTE:
CCIAA DI BRESCIA
Via Luigi Einaudi, 23 - 25121 Brescia
P.iva 00859790172
www.bs.camcom.it

PROGETTAZIONE:
NEWATT S.R.L.
Via Padova,11 - 25125 Brescia
P.iva 03594140984
www.newattsrl.it - info@newattsrl.it

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE O COMUNICAZIONE A TERZI DEL PRESENTE ELABORATO SENZA ESPRESSA E PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE

CLIENTE:

CCIAA di Brescia
Via Luigi Einaudi, 23 - 25121 Brescia

OGGETTO:

Impianto fotovoltaico

COMMESSA:

20052NW

PROGETTO:

05

SEZIONE:

005

TAVOLA:

201

FASE PROGETTUALE:

Progetto definitivo/esecutivo

TITOLO DEL DOCUMENTO:

Elaborati grafici
Fascicolo schemi elettrici

5					
4					
3					
2					
1					
0	Prima emissione	24/09/2021	MAM	GCA	DBI
REV	DESCRIZIONE	DATA	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO
FILE	20052NW.05.0001.201.R0-FASSCHELE.DWG				

TIMBRI:

COMMITTENTE:

CCIAA DI BRESCIA
Via Luigi Einaudi, 23 - 25121 Brescia
P.iva 00859790172
www.bs.camcom.it

CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
BRESCIA

PROGETTAZIONE:

NEWATT S.R.L.
Via Padova,11 - 25125 Brescia
P.iva 03594140984
www.newattsrl.it - info@newattsrl.it

neWatt

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE O COMUNICAZIONE A TERZI DEL PRESENTE ELABORATO SENZA ESPRESSA E PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE

Progetto INTEGRA

DATI DELLA FORNITURA			R terra [ohm]
Sistema	Fasi	Tensione [V]	
IT (NC) TN-S	+/-	422,682	10

ELENCO DEI QUADRI

Prefisso / Codice Quadro Denominazione Quadro Descrizione Quadro Numero Disegno	Fasi Tensione [V]	Corrente di corto circuito / picco nel punto di installazione [kA]	Alimentato da:
QE.D / 1 Quadro Distribuzione Sezione Normale QE.D	Quadripolare 400	15,056 30,746	Quadro Generale TR1
Q.AC / 2 Quadro corrente alternata Impianto fotovoltaico Q.AC	Quadripolare 400	6,049 8,517	Quadro Distribuzione Sezione Normale
INV1 / 3 Inverter 1 Potenza AC max 30 kW INV1	Positivo/Negativo 422	0 5,245	Quadro corrente alternata Impianto fotovoltaico
INCC1 / 4 Cassetta di giunzione INVERTER 1 INCC1	Positivo/Negativo 422	0,021 0	Inverter 1 Potenza AC max 30 kW
INCC1 / 4 Cassetta di giunzione INVERTER 1 INCC1	Positivo/Negativo 400	0,021 0	Inverter 1 Potenza AC max 30 kW
INCC1 / 4 Cassetta di giunzione INVERTER 1 INCC1	Positivo/Negativo 400	0,021 0	Inverter 1 Potenza AC max 30 kW
INCC1 / 4 Cassetta di giunzione INVERTER 1 INCC1	Positivo/Negativo 400	0,021 0	Inverter 1 Potenza AC max 30 kW
INV2 / 5 Inverter 2 Potenza AC max 30 kW INV2	Positivo/Negativo 422	0 5,245	Quadro corrente alternata Impianto fotovoltaico

COMMITTENTE
Camera di Commercio
Via Luigi Einaudi, 23
25121 Brescia

CLIENTE
Camera di Commercio
Via Luigi Einaudi, 23
25121 Brescia

PROGETTAZIONE
neWatt

OGGETTO
Impianto fotovoltaico
Brescia

FASE PROGETTUALE
Progetto definitivo/esecutivo

QUADRO ELETTRICO

DISEGNO

FILE
20052NW.05.0001.201.r0

FOGLIO 1 | SEGUE 2

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Progetto INTEGRA

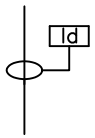
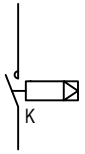
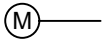
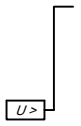
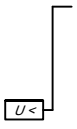
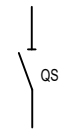
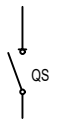
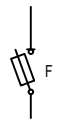
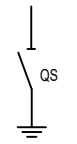
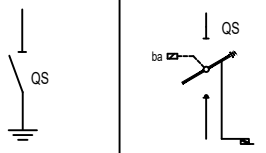
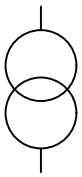
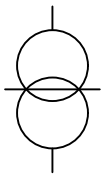
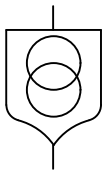
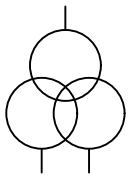
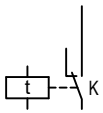
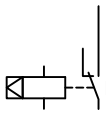
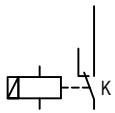
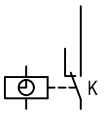
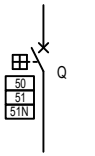
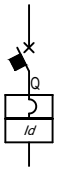
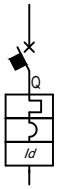
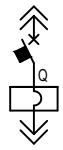
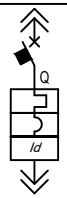
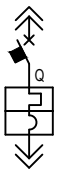
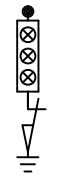
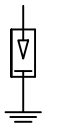
DATI DELLA FORNITURA			R terra [ohm]
Sistema	Fasi	Tensione [V]	
IT (NC) TN-S	3F 3F+N	20.000 400	10

ELENCO DEI QUADRI

Prefisso / Codice Quadro Denominazione Quadro Descrizione Quadro Numero Disegno	Fasi Tensione [V]	Corrente di corto circuito / picco nel punto di installazione [kA]	Alimentato da:
INCC2 / 6 Cassetta di giunzione INVERTER 2 INCC2	Positivo/Negativo	0,021	Inverter 2 Potenza AC max 30 kW
	422	0	
INCC2 / 6 Cassetta di giunzione INVERTER 2 INCC2	Positivo/Negativo	0,021	Inverter 2 Potenza AC max 30 kW
	400	0	
INCC2 / 6 Cassetta di giunzione INVERTER 2 INCC2	Positivo/Negativo	0,021	Inverter 2 Potenza AC max 30 kW
	422	0	
INCC2 / 6 Cassetta di giunzione INVERTER 2 INCC2	Positivo/Negativo	0,021	Inverter 2 Potenza AC max 30 kW
	400	0	

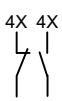
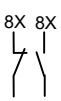
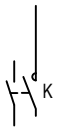
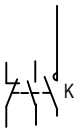
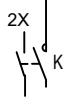
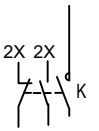
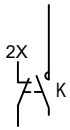
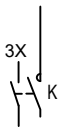
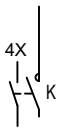
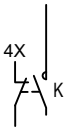
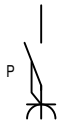
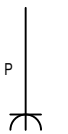
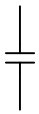
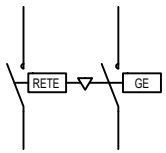
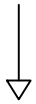
COMMITTENTE	CLIENTE	PROGETTAZIONE	OGGETTO	QUADRO ELETTRICO	FOGLIO / SEGUE
Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	neWatt	Impianto fotovoltaico Brescia		2 / -
			FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	DISEGNO	FILE 20052NW.05.0001.201.r0

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

									
Voltmetro	Amperometro con trasformatore amperometrico	Frequenzimetro con trasformatore amperometrico	Multimetro	Cosfimetro	Relè differenziale con toroide	Relè passo-passo	Comando motorizzato	Meccanismo a sgancio libero	Attuatore che si aziona ruotando
									
Bobina o dispositivo di comando	Dispositivo di comando di un relè a massima corrente	Dispositivo di comando di un relè a minima corrente	Dispositivo di comando di un relè a massima tensione	Dispositivo di comando di un relè a minima tensione	Sezionatore	Interruttore di manovra-sezionatore	Interruttore di manovra-sezionatore-fusibile	Sezionatore di terra	Sezionatore rotativo
									
Trasformatore a due avvolgimenti	Trasformatore di isolamento	Trasformatore di sicurezza	Trasformatore triangolo-stella, secondario con neutro accessibile	Trasformatore a tre avvolgimenti	Trasformatore amperometrico	Bobina di comando di un relè temporizzato	Bobina di comando di un relè ad aggancio meccanico	Bobina di comando di un relè a rimanenza	Bobina di comando di un relè ad orologio
									
Interruttore automatico	Interruttore automatico 50\51\51N x MT	Interruttore differenziale con relè incorporato	Interruttore automatico con relè magnetico	Interruttore automatico con relè termico	Interruttore automatico magnetico Differenziale	Interruttore automatico magnetoTermico con relè o sganciatori	Interruttore automatico magnetoTermico Differenziale	Interruttore magneto Termico con termica regolabile-Salvamotore	Interruttore automatico con sganciatore TermicoDifferenziale
									**Legenda** F - Fusibili GE - Gruppo elettrogeno Id - Relè differenziali K - Contattori NA - Contatti normalmente aperti NC - Contatti normalmente chiusi Q - Interruttori QS - Sezionatori SC - Scambio P - Presa
Interruttore automatico magnetico estraibile	Interruttore automatico magnetoTermico Differenziale estraibile	Interruttore automatico magnetoTermico estraibile	Blocco differenziale	Blocco elettromagnetico	Blocco termico	Presenza tensione	Terra di protezione	Dispositivo di protezione per le sovratensioni SPD	

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE neWatt	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO DISEGNO	FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 1 / SEGUE 2

Contatti ausiliari 1NA e 1NC	Contatti ausiliari 1NA e 2NC	Contatti ausiliari 2NA	Contatti ausiliari 2NA e 1NC	Contatti ausiliari 2NA e 2NC	Contatti ausiliari 2NC	Contatti ausiliari 2SC	Contatti ausiliari 3NA	Contatti ausiliari 3NA e 1NC	Contatti ausiliari 3NC
									
Contatti ausiliari 4NA	Contatti ausiliari 4NA e 4NC	Contatti ausiliari 4NC	Contatti ausiliari 8NA	Contatti ausiliari 8NA e 8NC	Contattore con contatti 1NA	Contattore con contatti 1NA e 1NC	Contattore con contatti 1NC	Contattore con contatti 2NA	Contattore con contatti 2NA e 2NC
									
Contattore con contatti 2NC	Contattore con contatti 3NA	Contattore con contatti 4NA	Contattore con contatti 4NC	Contattore	Contatto ausiliario NA	Contatto ausiliario NC	Contatto ausiliario SC	Contatto ausiliario 1SC e 1NA	Contatto ausiliario 1SC, 1NA e 1NC
									
Presa interbloccata tripolare	Presa con contatto di protezione	Condensatore	Fusibile	Interruttore crepuscolare	Interruttore orario	Lampada o lampada di segnalazione	Chiave	Interblocco meccanico tra rete e GE	Commutatore
									**Legenda** FU - Fusibile GE - Gruppo elettrogeno Id - Relè differenziali K - Contattori NA - Contatti normalmente aperti NC - Contatti normalmente chiusi Q - Interruttori QS - Sezionatori SC - Scambio P - Presa
Partenza fornitura	Contatore dell'ente distributore	Gruppo elettrogeno	Morsetto	Morsetto	Punto di connessione	Conduttura trifase con conduttore di neutro	Simbolo di estraibile	Componente o apparecchio di classe II	

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE neWatt	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO DISEGNO FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 2 / SEGUE 3

NOTE GENERALI

Il presente fascicolo schemi elettrici riporta il dimensionamento delle protezioni e delle condutture che alimentano le utenze oggetto di nuova installazione.
Sulla base degli schemi elettrici di cui al presente progetto è onere del quadrista sviluppare gli schemi elettrici di dettaglio, comprensivi di ausiliari utenze, morsettiere, numerazione cavi, ecc secondo proprio standard per permettere la costruzione dei quadri elettrici.

Per ogni quadro è presente una pagina di fronte quadro, gli schemi unifilari di potenza e gli schemi ausiliari.

I fronti quadro riportati negli schemi elettrici sono da considerarsi esclusivamente indicativi, e non sono da utilizzarsi per valutazioni tecniche approfondite, in quanto non costruttivi. A tale scopo è fatta facoltà al costruttore del quadro l'identificazione delle opportune colonne di risalita per alloggio morsettiere, mantenendo comunque le dimensioni del quadro entro i limiti massimi permessi dallo sviluppo in pianta.

Gli schemi unifilari di potenza riportano i dati principali dell'utenza da alimentare, per poi definire la protezione e il cavo di alimentazione. Infine vengono riportate altre informazioni relative all'utenza, alle quali si chiede di prestare particolare attenzione, in caso di note o segnalazioni progettuali.

Gli schemi ausiliari riportati in seguito agli schemi unifilari non sono da ritenersi costruttivi, ma forniscono indicazioni progettuali circa la composizione desiderata dall'esecutore relativamente all'utenza in esame (selettori, spie, logiche di funzionamento, avvio, segnalazione, ecc). E' facoltà del quadrista rivedere tali collegamenti, ferma restando la funzionalità dello schema, che deve rimanere la medesima qui definita.

I poteri d'interruzione riportati negli schemi dei quadri sono stati dedotti a seguito del sopralluogo svolto presso le strutture e, in mancanza di ulteriori indicazioni di progetto, dedotte in modo cautelativo. Inoltre, ove presenti impianti di produzione, sono stati valutati gli effetti di un eventuale contributo al corto circuito sulle sbarre BT, in modo da definire la Icp (Corrente di corto circuito presunta) per ogni quadro interessato al guasto.

Lo schema elettrico del quadro da realizzare dovrà recepire, altresì, eventuali modifiche delle apparecchiature da alimentare in quanto, qualora sia modificata anche solo una condizione progettuale (carichi, lunghezze linee, ecc.), se non diversamente specificato, si dovrà provvedere alla riverifica di tutte le condizioni progettuali. A supporto degli schemi costruttivi dei quadri dovranno essere allegate tabelle di riepilogo delle protezioni e coordinamenti cavo/interruttore, con precisato e verificato almeno i seguenti valori:

- Marca e codice componenti utilizzati qualora applicabile
- Lunghezza linea
- Caduta di tensione a fine linea
- Icc di barratura sul quadro
- Corrente nominale interruttore - Curva magnetica interruttore - Tipo e corrente differenziale
- Verifica potere d'interruzione interruttore > Icc max inizio linea
- Icc max fine linea - Igt (corrente di guasto a terra)
- Verifica energia specifica passante $I^2t < K^2S^2$ su fase, neutro e protezione
- Verifica sovraccarico Ib < In < Iz e If < 1,45 Iz.

I nuovi cavi di distribuzione energia elettrica (sia in campo che nei cablaggi dei quadri elettrici) dovranno necessariamente essere di tipologia CPR.

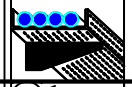
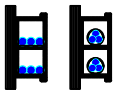
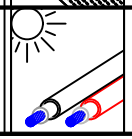
COMMITTENTE	CLIENTE	PROGETTAZIONE	OGGETTO	QUADRO ELETTRICO	FOGLIO / SEGUE
Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	neWatt	Impianto fotovoltaico Brescia		3 / -
		FASE PROGETTUALE: Progetto definitivo/esecutivo	DISEGNO	FILE: 20052NW.05.0001.201.r0	QE.D

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Progetto INTEGRA

DATI DELLA FORNITURA			Rterra [ohm]
	Fasi	Tensione [V]	

TIPOLOGIE DI POSA UTILIZZATE

Norma riferimento Codifica Posa CEI 64-8		Posa		Norma riferimento Codifica Posa CEI 64-8		Posa
CEI 35024/1 13_ Unipolare EPR		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) .... e cavi con isolamento minerale: su passerelle perforate		CEI 35024/1 31_ Multipolare EPR		Cavi senza guaina e cavi multipolari (o unipolari con guaina), posati su parete con percorso orizzontale
CEI 20-91 ___ Unipolare EPR		Cavi per collegamento pannelli fotovoltaici				

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

COMMITTENTE	CLIENTE	PROGETTAZIONE	OGGETTO	QUADRO ELETTRICO	FOGLIO / SEGUE
Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	neWatt	Impianto fotovoltaico Brescia	Tipi di pose utilizzate	1 / -
		FASE PROGETTUALE: Progetto definitivo/esecutivo	DISEGNO	FILE: 20052NW.05.0001.201.r0	

Progetto INTEGRA

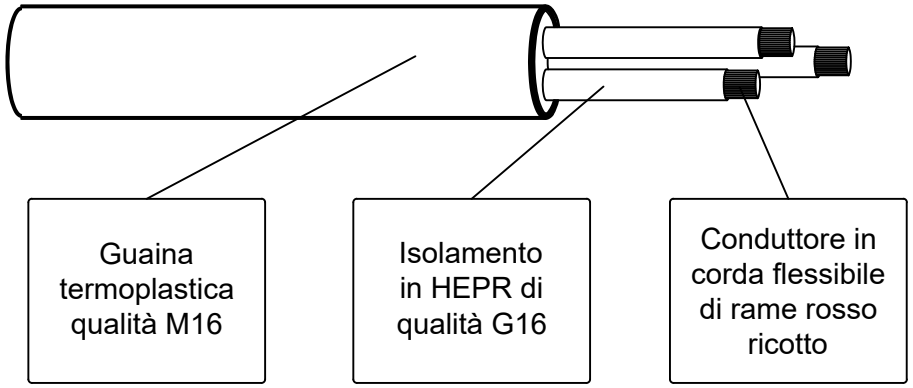
DATI DELLA FORNITURA			R_{terra} [ohm]
	Fasi	Tensione [V]	

SCHEDE TECNICHE DEI CAVI UTILIZZATI

FG16(O)M16 - Cca-s1b,d1,a1

Cavi per energia e segnalazioni flessibili, isolati in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G16, non propaganti l'incendio senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi

CEI 20-13

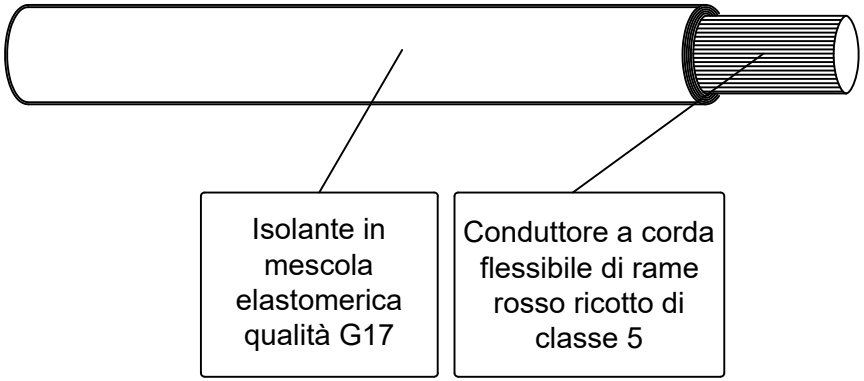


Tensione nominale U_0/U	0,6 / 1 kV
Tensione massima U_m	1,2 kV
Temperatura massima di esercizio	90 °C
Temperatura massima corto circuito	250 °C

FG17 - Cca-s1b,d1,a1

Cavi per interni e cablaggi senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi

CEI 20-22 II / 20-35 (EN50265) / 20-37 / 20-38
TABELLA UNEL 35368



Tensione nominale U_0/U	0,45 / 0,75 kV
Temperatura massima di esercizio	90 °C
Temperatura massima corto circuito	250 °C

COMMITTENTE	CLIENTE	PROGETTAZIONE	OGGETTO	QUADRO ELETTRICO	FOGLIO / SEGUE
Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	neWatt	Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE: Progetto definitivo/esecutivo	Schede tecniche dei Cavi DISEGNO FILE: 20052NW.05.0001.201.r0	1 / 2

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Progetto INTEGRA

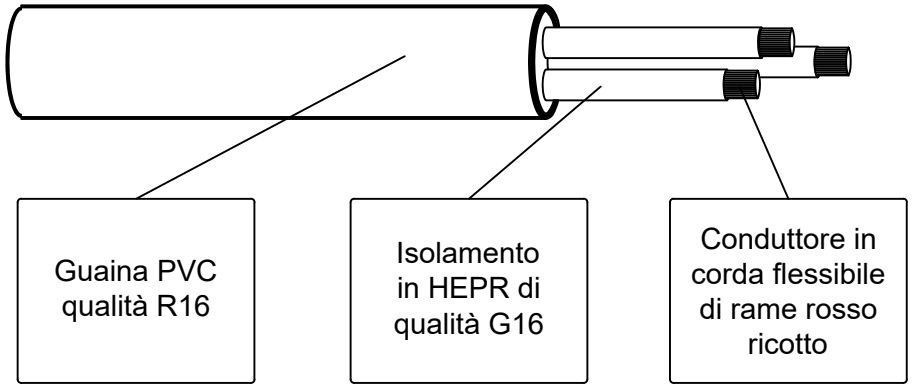
DATI DELLA FORNITURA			R_{terra} [ohm]
	Fasi	Tensione [V]	

SCHEDE TECNICHE DEI CAVI UTILIZZATI

FG16(O)R16 - Cca-s3,d1,a3

Cavi per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G16, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi.

CEI 20-13 / 20-22 II / 20-35 (EN50265) / 20-37 pt.2 / 20-52
TABELLE UNEL 35375 - 35376 - 35377

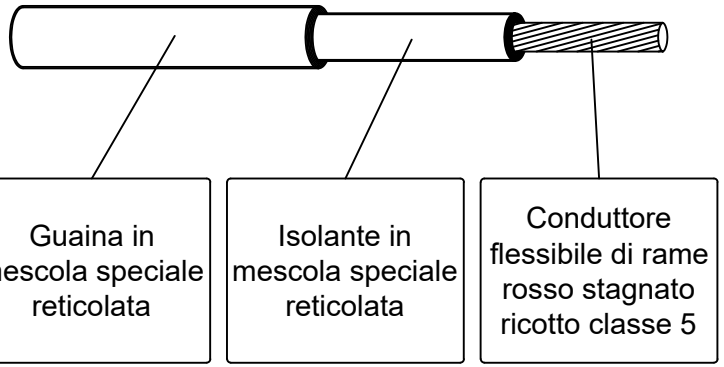


Tensione nominale U_0/U	0,6 / 1 kV
Tensione massima U_m	1,2 kV
Temperatura massima di esercizio	90 °C
Temperatura massima corto circuito	250 °C

H1Z2Z2-K - Eca

Cavi unipolari flessibili con isolanti e guaina in mescola reticolata senza alogeni, per impianti fotovoltaici.

CEI EN 50618



Tensione nominale U_0/U	1500 / 1500 V
Temperatura massima di esercizio	90°/120 °C
Temperatura massima corto circuito	250 °C

COMMITTENTE	CLIENTE	PROGETTAZIONE	OGGETTO	QUADRO ELETTRICO	FOGLIO / SEGUE
Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	neWatt	Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE: Progetto definitivo/esecutivo	Schede tecniche dei Cavi DISEGNO FILE: 20052NW.05.0001.201.r0	2 / -

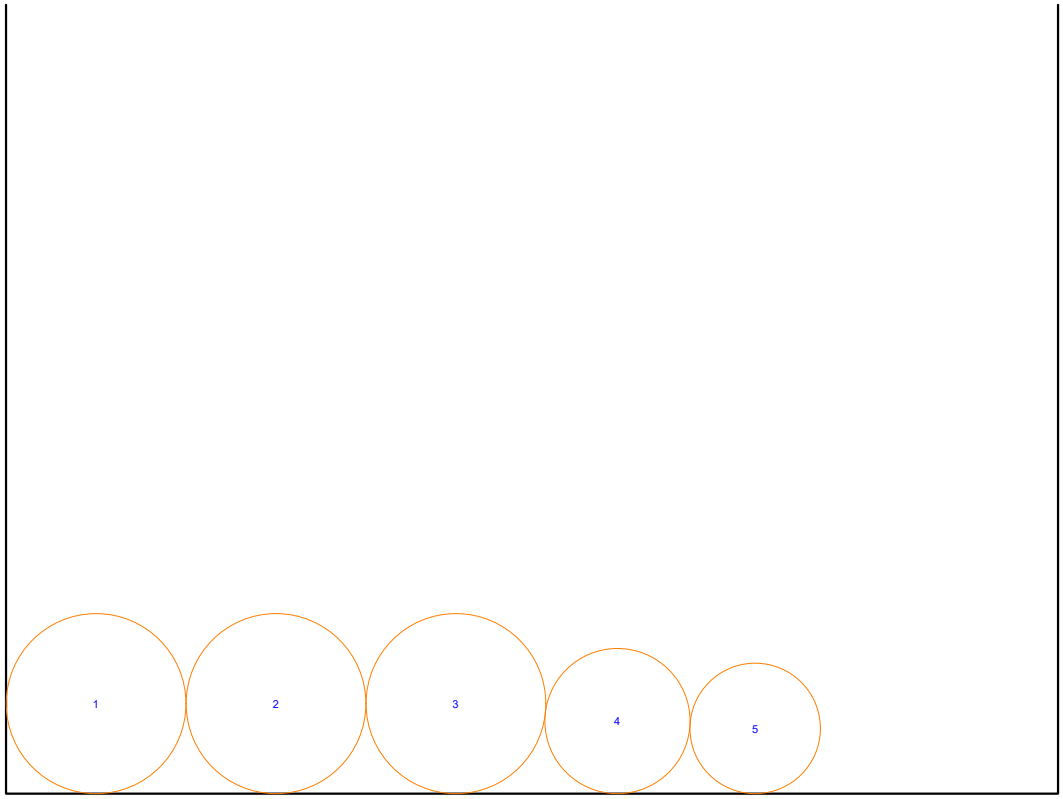
Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Dati caratteristici della canalina (Lato AC)

Marca	Materiale	Finitura	Dimensioni	Occupazione	Lunghezza
BOCCHIOTTI	acciaio forato	verniciato	75 x 100 mm	100 mm	0 m

Elenco cavi posti nella canalina

Pos.	Sigla utenza	Sezione	Sigla cavo	Diametro Esterno [mm]	Area Max [cm²]	Peso [kg/m]
1		(1x50)	FG16M16	17,10	2,2966	0,550
2		(1x50)	FG16M16	17,10	2,2966	0,550
3		(1x50)	FG16M16	17,10	2,2966	0,550
4		(1x25)	FG16M16	13,80	1,4957	0,300
5		(PE50)	FG17	12,40	1,2076	0,485
	Totale Area Condutture [cm²] / Peso Totale [kg/m]				9,5931	2,435
	Totale Area Canalina [cm²] / Rapporto aree (cavo/canalizzazione)				73,0000	0,131



COMMITTENTE	CLIENTE	PROGETTAZIONE	OGGETTO	QUADRO ELETTRICO	FOGLIO / SEGUE
Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	neWatt	Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE: Progetto definitivo/esecutivo	Analisi canalizzazioni DISEGNO FILE: 20052NW.05.0001.201.r0	1 / 2

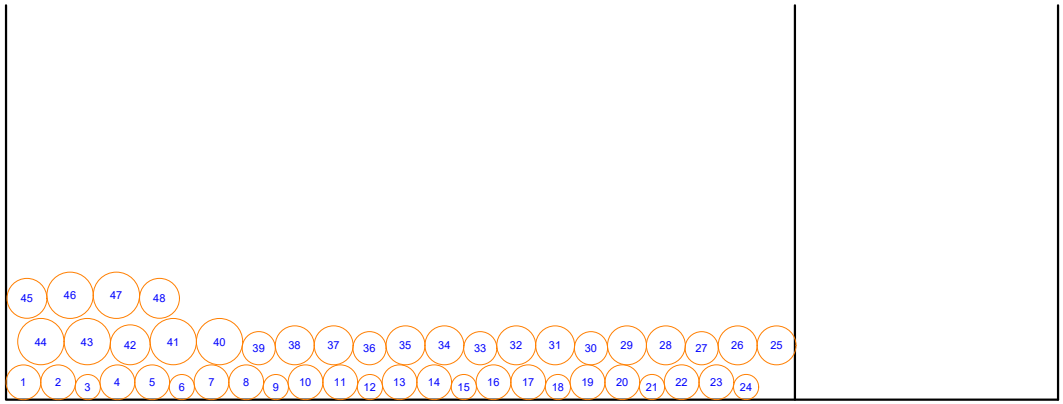
Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Dati caratteristici della canalina (Lato CC)

Marca	Materiale	Finitura	Dimensioni	Occupazione	Num Elementi
BOCCHIOTTI	acciaio forato	zincato	75 x 200 mm	150 mm	34 da 3 m

Elenco cavi posti nella canalina

Pos.	Sigla utenza	Sezione	Sigla cavo	Diametro Esterno [mm]	Area Max [cm²]	Peso [kg/m]
1		(1x4)	H1Z2Z2-K	6,60	0,3421	0,068
2		(1x4)	H1Z2Z2-K	6,60	0,3421	0,068
3		(PE4)	FG17	4,80	0,1810	0,047
4		(1x4)	H1Z2Z2-K	6,60	0,3421	0,068
5		(1x4)	H1Z2Z2-K	6,60	0,3421	0,068
6		(PE4)	FG17	4,80	0,1810	0,047
7		(1x4)	H1Z2Z2-K	6,60	0,3421	0,068
8		(1x4)	H1Z2Z2-K	6,60	0,3421	0,068
9		(PE4)	FG17	4,80	0,1810	0,047
10		(1x4)	H1Z2Z2-K	6,60	0,3421	0,068
11		(1x4)	H1Z2Z2-K	6,60	0,3421	0,068
12		(PE4)	FG17	4,80	0,1810	0,047
13		(1x4)	H1Z2Z2-K	6,60	0,3421	0,068
14		(1x4)	H1Z2Z2-K	6,60	0,3421	0,068
15		(PE4)	FG17	4,80	0,1810	0,047
16		(1x4)	H1Z2Z2-K	6,60	0,3421	0,068
17		(1x4)	H1Z2Z2-K	6,60	0,3421	0,068
18		(PE4)	FG17	4,80	0,1810	0,047
19		(1x4)	H1Z2Z2-K	6,60	0,3421	0,068
20		(1x4)	H1Z2Z2-K	6,60	0,3421	0,068
21		(PE4)	FG17	4,80	0,1810	0,047
22		(1x4)	H1Z2Z2-K	6,60	0,3421	0,068
23		(1x4)	H1Z2Z2-K	6,60	0,3421	0,068
24		(PE4)	FG17	4,80	0,1810	0,047
25		(1x6)	H1Z2Z2-K	7,40	0,4301	0,079
26		(1x6)	H1Z2Z2-K	7,40	0,4301	0,079
27		(PE6)	FG17	6,30	0,3117	0,066
28		(1x6)	H1Z2Z2-K	7,40	0,4301	0,079
29		(1x6)	H1Z2Z2-K	7,40	0,4301	0,079
30		(PE6)	FG17	6,30	0,3117	0,066
31		(1x6)	H1Z2Z2-K	7,40	0,4301	0,079
32		(1x6)	H1Z2Z2-K	7,40	0,4301	0,079
33		(PE6)	FG17	6,30	0,3117	0,066
34		(1x6)	H1Z2Z2-K	7,40	0,4301	0,079
35		(1x6)	H1Z2Z2-K	7,40	0,4301	0,079
36		(PE6)	FG17	6,30	0,3117	0,066
37		(1x6)	H1Z2Z2-K	7,40	0,4301	0,079
38		(1x6)	H1Z2Z2-K	7,40	0,4301	0,079
39		(PE6)	FG17	6,30	0,3117	0,066
40		(1x10)	H1Z2Z2-K	8,80	0,6082	0,128
41		(1x10)	H1Z2Z2-K	8,80	0,6082	0,128
42		(PE10)	FG17	7,60	0,4536	0,114
43		(1x10)	H1Z2Z2-K	8,80	0,6082	0,128
44		(1x10)	H1Z2Z2-K	8,80	0,6082	0,128
45		(PE10)	FG17	7,60	0,4536	0,114
46		(1x10)	H1Z2Z2-K	8,80	0,6082	0,128
47		(1x10)	H1Z2Z2-K	8,80	0,6082	0,128
48		(PE10)	FG17	7,60	0,4536	0,114
	Totale Area Condutture [cm²] / Peso Totale [kg/m]				17,7912	3,697
	Totale Area Canalina [cm²] / Rapporto aree (cavo/canalizzazione)				110,2500	0,161



COMMITTENTE	CLIENTE	PROGETTAZIONE	OGGETTO	QUADRO ELETTRICO	FOGLIO	SEGUE
Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	neWatt	Impianto fotovoltaico Brescia	Analisi canalizzazioni	2	-
			FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	DISEGNO	FILE 20052NW.05.0001.201.r0	

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

IDENTIFICAZIONE QUADRO

Denominazione quadro: Quadro Distribuzione

Barratura: Sezione Normale

N. Disegno QE.D

Codice:

NOTE:
QUADRO ELETTRICO ESISTENTE.
Individuazione interruttore di connessione impianto fotovoltaico.
Installazione bobina a lancio di corrente per permettere lo sgancio in emergenza dell'impianto fotovoltaico.

SOMMARIO

01) Fronte quadro
02) Schemi unifilari
03) Schemi ausiliari

COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Quadro Distribuzione Sezione Normale DISEGNO FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 1 / SEGUE 2 QE.D	

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

interruttore disponibile

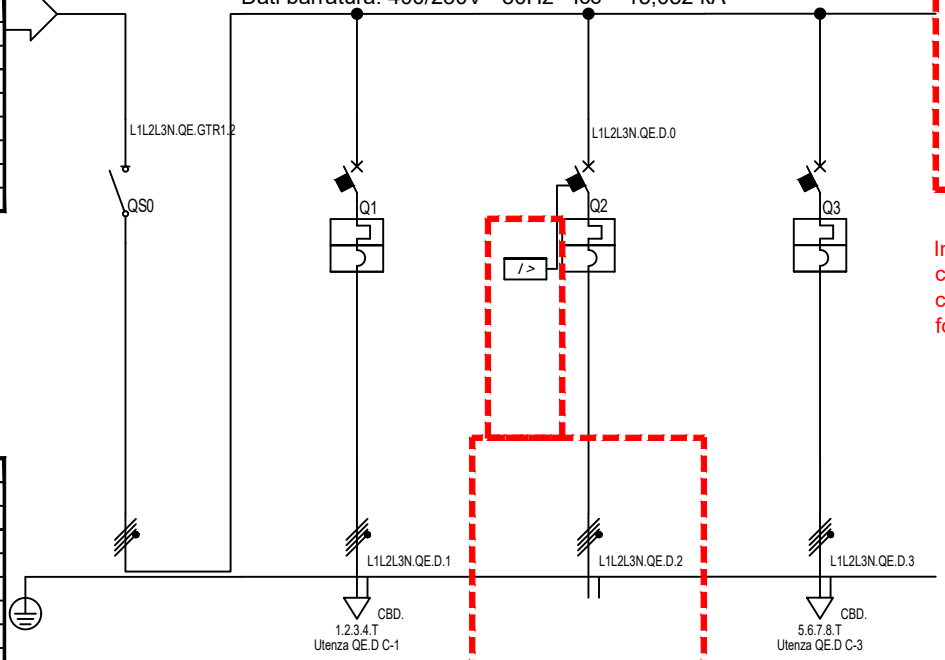
COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE neWatt	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Quadro Distribuzione Sezione Normale DISEGNO Schema fronte quadro FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 2 / SEGUE 3 QE.D	

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Dal quadro (num. disegno):	
Dal quadro (descrizione):	
Dalla partenza (descrizione):	Quadro Elettrico QED
Sigla armonizzata:	FG16M16/FG17 PE
Tipo / Posa linea:	143/4U12_/30/0,9
Sez. completa normale:	4(2x1x240)+(1PE240)
Lunghezza [m]:	10
Tensione [V]:	400
Frequenza [Hz]:	50

Numero disegno:	QE.D
Alimentazione:	Quadripolare
Ik Max [kA]:	15,056
Tensione nominale di impiego [V]:	400
Tensione di isolamento nominale[V]:	
Frequenza [Hz]:	50
CEI 61439 Tenuta al cortocircuito [kA]:	20
CEI 61439 Corrente nom. quadro InA [A]:	95,3
Tipo quadro:	---

Dati barratura: 400/230V - 50Hz - Icc = 15,052 kA



modifiche al quadro

Installazione bobina a lancio di corrente e implementazione circuito di sgancio impianto fotovoltaico

AL FG 4

Sigla utenza			QE.D C-0	QE.D C-1	QE.D C-2	QE.D C-3			
Descrizione			Sezionatore generale	UTENZE ESISTENTI	Impianto fotovoltaico	UTENZE ESISTENTI			
NOTA 1			ESISTENTE		SCORTA				
NOTA 2					ESISTENTE				
POTENZA INSTALLATA/CONT.		[kW]	0 / -66	0 / 0	0 / -66	0 / 0			
CORRENTE(Ib)/TENSIONE		[A]/[V]	95 / 400	0 / 400	95 / 400	0 / 400			
CONTEMPORANEITA' kC/UTILIZZO kU		[%]	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100			
CosPhi			-1	---	-1	---			
POLARITA'			Quadripolare	Quadripolare	Quadripolare	Quadripolare			
PROTEZIONE	Tipologia		Sezionatore	MagnetoTermico	MagnetoTermico	MagnetoTermico			
	Esecuzione		SCATOLATO	---	SCATOLATO	---			
	Poli/Curva		4 x 1.250	---	4 x 160 / N.C.	---			
	In max/In min/Ir	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/1.600	---/---/---			
	Im max/Im min/Imr	[A]	---/---/---	---/---/---	--- / ---	--- / ---			
	Idn/Classe/Tempo	[A][s]	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	Icu/Ics/Icn	[kA]	---/--- / ---	---/--- / ---	16/8 / 0	---/--- / ---			
LINEA	Lunghezza/Posa	[m]	--- / ---	--- / ---	75 / 143/5U13_/30/0,8	--- / ---			
	Sezione		---	---	3(1x50)+(1x25)+(1PE50)	---			
	Iz	[A]	---	---	173	---			
	Sigla		---	---	FG16M16/FG17 PE	---			
INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	Icc F.L. max/min		15.052 / 13.037	15.052 / 13.037	6.049 / 3.995	15.052 / 13.037			
	I2t<k2S2		--- / ---	--- / ---	5,48E+5 / 5,11E+7	--- / ---			
	Massima Lung. protetta	[m]	---	---	88	---			
	C.d.T. Valle In/Ib		0,27 / 0,02	0,27 / 0,02	2,38 / 1,36	0,27 / 0,02			

COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE neWatt	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Quadro Distribuzione Sezione Normale DISEGNO Schema Unifilare FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 3 / SEGUE 4 QE.D	

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

DAL FG 3

AL FG 5

QE.D C-2
Impianto fotovoltaico

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

COMMITTENTE	CLIENTE	PROGETTAZIONE	OGGETTO	QUADRO ELETTRICO	FOGLIO / SEGUE
Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	neWatt	Impianto fotovoltaico Brescia	Quadro Distribuzione Sezione Normale	4 / -
		FASE PROGETTUALE: Progetto definitivo/esecutivo	DISEGNO: Schema Ausiliari	FILE: 20052NW.05.0001.201.r0	QE.D

IDENTIFICAZIONE QUADRO

Denominazione quadro: Quadro corrente alternata

Barratura: Impianto fotovoltaico

N. Disegno Q.AC

Codice:

NOTE:
Il progetto prevede l'installazione di un differenziale in classe B per il collegamento dell'inverter. Se l'inverter è tale per costruzione da non iniettare conrrenti continue di guasto a terra l'interruttore differenziale può essere scelto di classe A/AC, sempre in conformità alle prescrizioni tecniche del manuale di installazione dell'inverter.

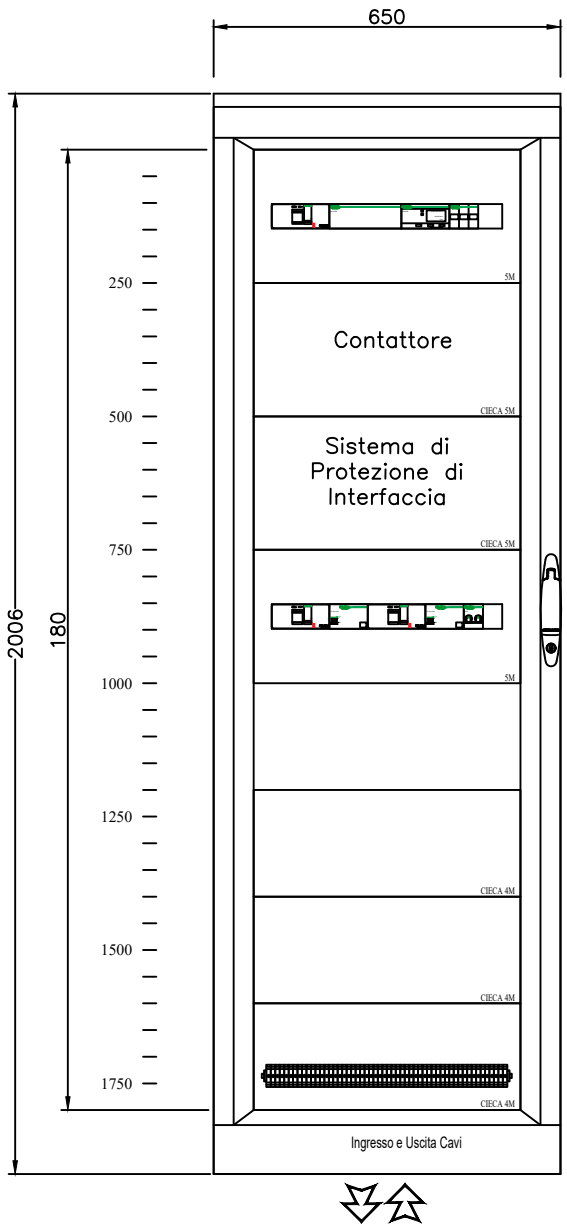
SOMMARIO

01) Fronte quadro
02) Schemi unifilari
03) Schemi ausiliari

COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Quadro corrente alternata Impianto fotovoltaico DISEGNO / FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 1 / SEGUE 2 Q.AC

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

C.01



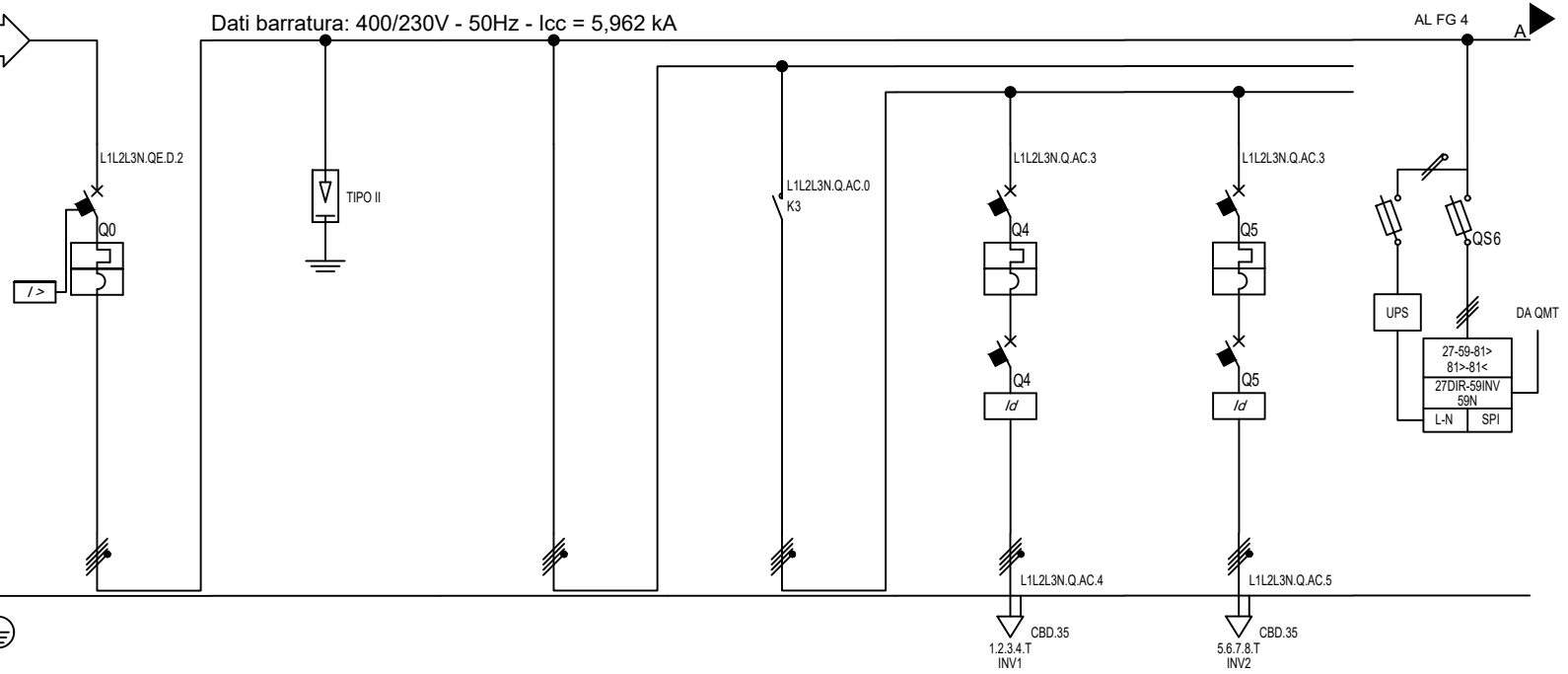
DIMENSIONI QUADRO (mm)	
ALTEZZA	2100
LARGHEZZA	706
PROFONDITA'	465

COMMITTENTE	CLIENTE	PROGETTAZIONE	OGGETTO	QUADRO ELETTRICO	FOGLIO / SEGUE
Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	neWatt	Impianto fotovoltaico Brescia	Quadro corrente alternata Impianto fotovoltaico	2 / 3
		FASE PROGETTUALE: Progetto definitivo/esecutivo	DISEGNO: Schema fronte quadro	FILE: 20052NW.05.0001.201.r0	Q.AC

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Dal quadro (num. disegno):	QE.D
Dal quadro (descrizione):	Sezione Normale
Dalla partenza (descrizione):	Impianto fotovoltaico
Sigla armonizzata:	FG16M16/FG17 PE
Tipo / Posa linea:	143/5U13_/30/0,8
Sez. completa normale:	3(1x50)+(1x25)+(1PE50)
Lunghezza [m]:	75
Tensione [V]:	400
Frequenza [Hz]:	50

Dati barratura: 400/230V - 50Hz - Icc = 5,962 kA



Numero disegno:	Q.AC
Alimentazione:	Quadripolare
Ik Max [kA]:	6,049
Tensione nominale di impiego [V]:	400
Tensione di isolamento nominale[V]:	
Frequenza [Hz]:	50
CEI 61439 Tenuta al cortocircuito [kA]:	10
CEI 61439 Corrente nom. quadro InA [A]:	95,3
Tipo quadro:	---

Sigla utenza		Q.AC C-0	Q.AC C-1	Q.AC C-2	Q.AC C-3	Q.AC C-4	Q.AC C-5	Q.AC C-6
Descrizione		Interruttore Generale DISPOSITIVO DI RINCALZO	SPD	Contatore Energia Prodotta	Dispositivo di interfaccia	Inverter 1	Inverter 2	Sistema Protezione di Interfaccia
NOTA 1			VEDI CALCOLI					
NOTA 2								
POTENZA INSTALLATA/CONT.	[kW]	0 / -65,91	0 / 0	0 / -66	0 / -66	0 / -33	0 / -33	0 / 0
CORRENTE(Ib)/TENSIONE	[A]/[V]	95 / 400	0 / 400	95 / 400	95 / 400	48 / 400	48 / 400	0 / 400
CONTEMPORANEITA' kC/UTILIZZO kU	[%]	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100
CosPhi		-1	---	-1	-1	-1	-1	---
POLARITA'		Quadripolare	Quadripolare	Quadripolare	Quadripolare	Quadripolare	Quadripolare	Quadripolare
PROTEZIONE	Tipologia	MagnetoTermico	Limitatore SPD	No Protezione	Contattore	MagnetoTermico+Differenziale	MagnetoTermico+Differenziale	Fusibile
	Esecuzione	MODULARE	MODULARE	---	SCATOLATO	MODULARE/MODULARE	MODULARE/MODULARE	MODULARE
	Poli/Curva	4 x 125 / C	4 x 0	4 x 140	---	4 x 80 / C	4 x 80 / C	3P x 10 + N / gL
	In max/In min/Ir [A]	---/---/125	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/80	---/---/80	---/---/10
	Im max/Im min/Imr [A]	---/---/1.250	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/800	---/---/800	---/---/27
	Idn/Classe/Tempo [A][s]	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---	0,03 - Cl. B / 0,04	0,03 - Cl. B / 0,04	--- / ---
	Icu/Ics/Icn [kA]	16/10 / 10	0/0 / 0	---/--- / ---	---/--- / ---	16/10 / 10	16/10 / 10	50/50 / 0
LINEA	Lunghezza/Posa [m]	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---	5 / 143/2M31_/30/0,8	5 / 143/2M31_/30/0,8	--- / ---
	Sezione	---	---	---	---	1(5G25)	1(5G25)	---
	Iz [A]	---	---	---	---	84	84	---
	Sigla	---	---	---	---	FG16OR16	FG16OR16	---
INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	Icc F.L. max/min	5.962 / 3.926	5.962 / 3.926	5.962 / 3.926	5.907 / 3.882	5.278 / 3.414	5.278 / 3.414	5.190 / 3.340
	I2t<k2S2	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---	5,32E+4 / 1,28E+7	5,32E+4 / 1,28E+7	--- / ---
	Massima Lung. protetta [m]	---	---	---	---	144	144	---
	C.d.T. Valle In/Ib	2,42 / 1,39	2,42 / 1,39	2,42 / 1,39	2,45 / 1,41	2,67 / 1,53	2,67 / 1,53	2,45 / 1,39

COMMITTENTE
Camera di Commercio
Via Luigi Einaudi, 23
25121 Brescia

CLIENTE
Camera di Commercio
Via Luigi Einaudi, 23
25121 Brescia

PROGETTAZIONE
neWatt

OGGETTO
Impianto fotovoltaico
Brescia

FASE PROGETTUALE
Progetto definitivo/esecutivo

QUADRO ELETTRICO
Quadro corrente alternata
Impianto fotovoltaico

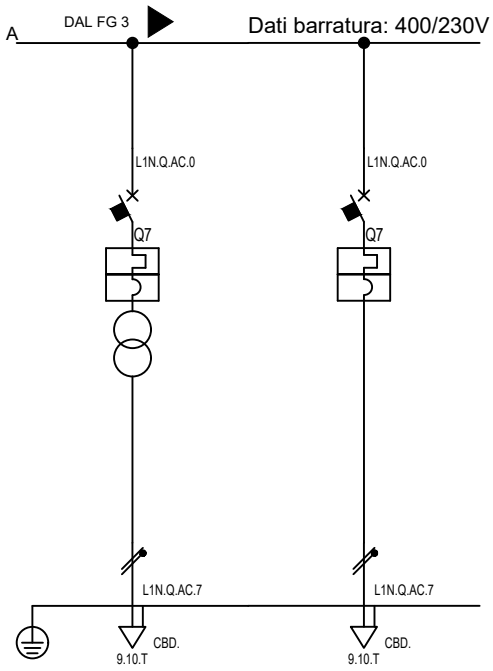
DISEGNO
Schema Unifilare

FILE
20052NW.05.0001.201.r0

FOGLIO 3 | SEGUE 4

Q.AC

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

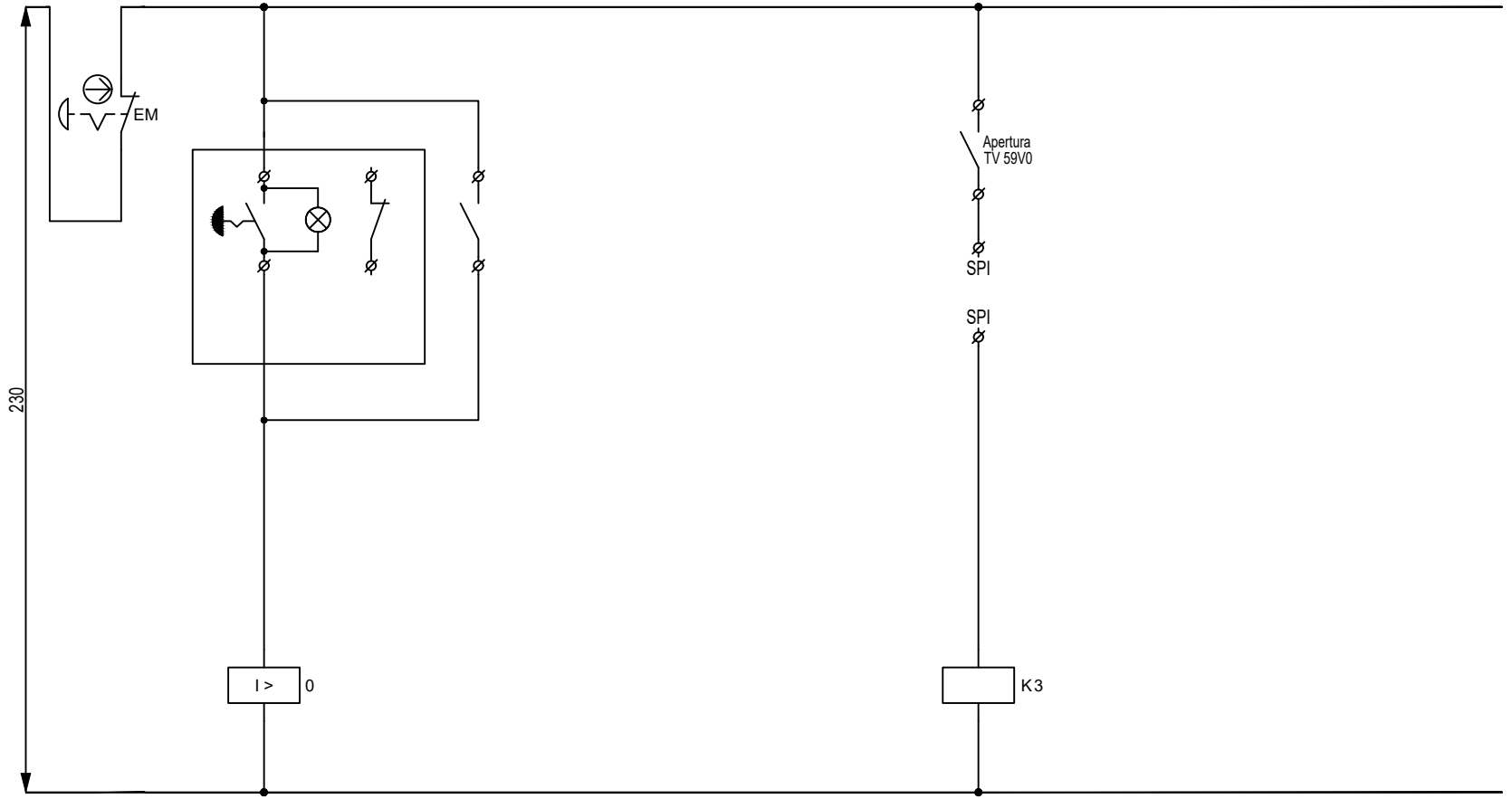


Sigla utenza			Q.AC C-7	Q.AC C-8					
Descrizione			Alimentazione Gateway	Alimentazione UPS					
NOTA 1									
NOTA 2									
POTENZA INSTALLATA/CONT.		[kW]	0 / 0,09	0 / 0					
CORRENTE(Ib)/TENSIONE		[A]/[V]	4,167 / 24	0 / 230					
CONTEMPORANEITA' kC/UTILIZZO kU		[%]	100 / 100	100 / 100					
CosPhi			0,9	---					
POLARITA'			Monofase L1+N	Monofase L1+N					
PROTEZIONE	Tipologia		MagnetoTermico	MagnetoTermico					
	Esecuzione		MODULARE	MODULARE					
	Poli/Curva		1P x 10 + N / C	1P x 10 + N / C					
	In max/In min/Ir	[A]	---/---/10	---/---/10					
	Im max/Im min/Imr	[A]	---/---/100	---/---/100					
	Idn/Classe/Tempo	[A][s]	--- / ---	--- / ---					
	Icu/Ics/Icn	[kA]	15/11,2 / 10	15/11,2 / 10					
LINEA	Lunghezza/Posa	[m]	--- / ---	--- / ---					
	Sezione		---	---					
	Iz	[A]	---	---					
	Sigla		---	---					
INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	Icc F.L. max/min		--- / ---	--- / ---					
	I2t<k2S2		--- / ---	--- / ---					
	Massima Lung. protetta	[m]	---	---					
	C.d.T. Valle In/Ib		2,57 / 1,4	2,57 / 1,39					

COMMITTENTE	CLIENTE	PROGETTAZIONE	OGGETTO	QUADRO ELETTRICO	FOGLIO / SEGUE
Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	neWatt	Impianto fotovoltaico Brescia	Quadro corrente alternata Impianto fotovoltaico	4 / 5
		FASE PROGETTUALE: Progetto definitivo/esecutivo	DISEGNO: Schema Unifilare	FILE: 20052NW.05.0001.201.r0	Q.AC

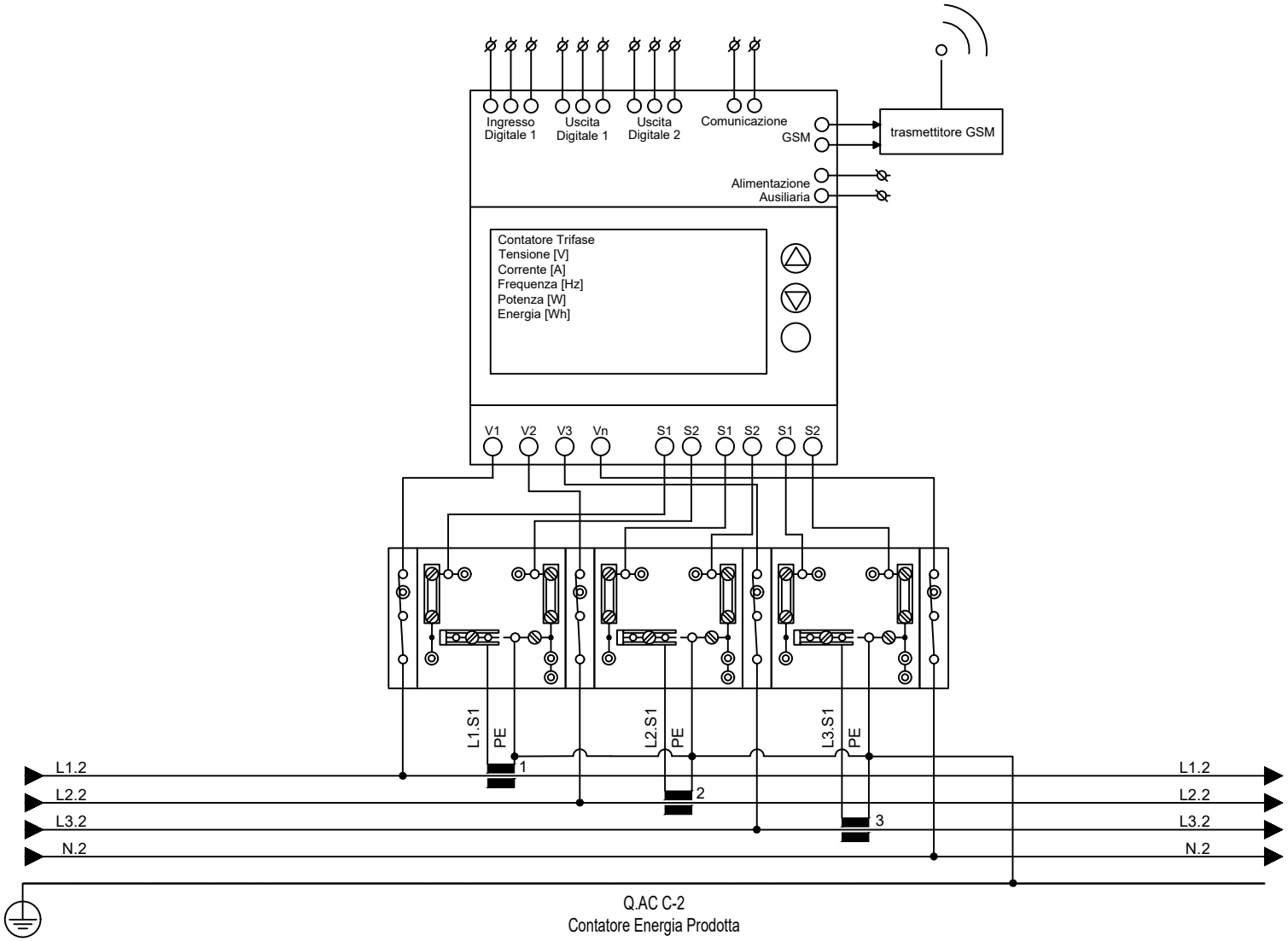
Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

AL FG 6



COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE neWatt	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Quadro corrente alternata Impianto fotovoltaico DISEGNO Schema Ausiliari FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 5 / SEGUE 6 Q.AC	

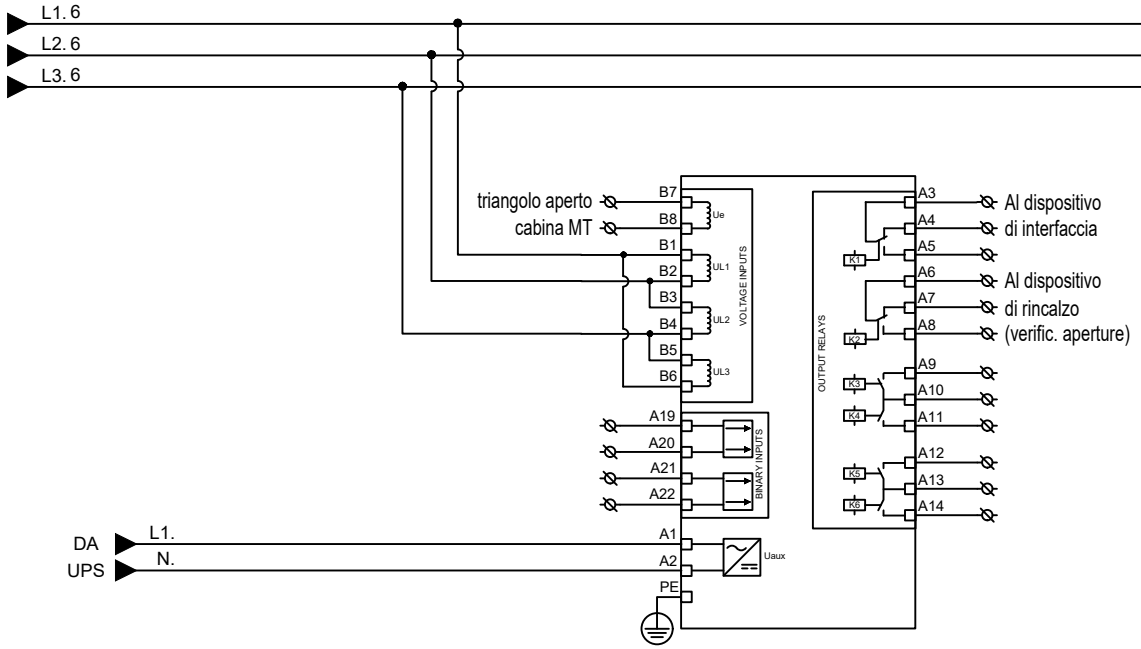
Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI



Schema di collegamento contatore energia elettrica a inserzione indiretta con morsettiera sigillabile

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

COMMITTENTE	CLIENTE	PROGETTAZIONE	OGGETTO	QUADRO ELETTRICO	FOGLIO / SEGUE
Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	neWatt	Impianto fotovoltaico Brescia	Quadro corrente alternata Impianto fotovoltaico	6 / 7
		FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	DISEGNO Schema Ausiliari	FILE 20052NW.05.0001.201.r0	Q.AC



Sistema protezione interfaccia

Q.AC C-6

Schema di collegamento Sistema di protezione di interfaccia

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE neWatt	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Quadro corrente alternata Impianto fotovoltaico DISEGNO Schema Ausiliari FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 7 / SEGUE - Q.AC

IDENTIFICAZIONE QUADRO

Denominazione quadro: Inverter 1

Barratura: Potenza AC max 30 kW

N. Disegno INV1

Codice:

NOTE:

SOMMARIO

01) Fronte quadro

02) Schemi unifilari

03) Schemi ausiliari

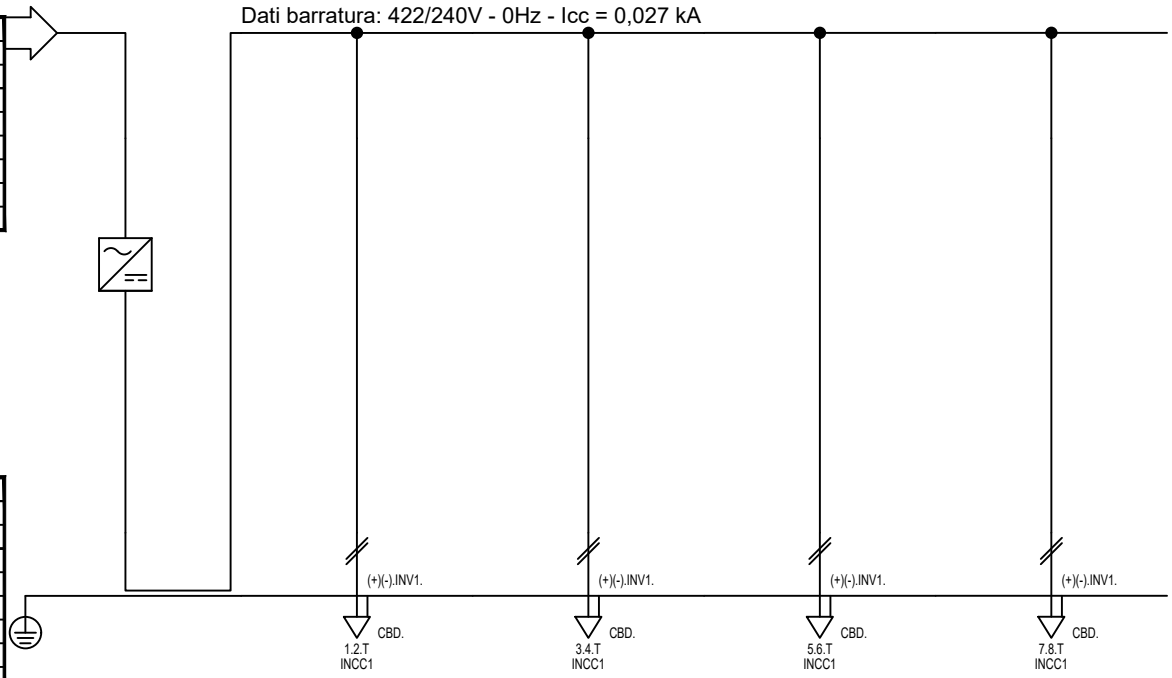
COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Inverter 1 Potenza AC max 30 kW DISEGNO FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 1 SEGUE 2 INV1

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE neWatt	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Inverter 1 Potenza AC max 30 kW DISEGNO Schema fronte quadro FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 2 / SEGUE 3 INV1

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Dal quadro (num. disegno):	Q.AC
Dal quadro (descrizione):	Impianto fotovoltaico
Dalla partenza (descrizione):	Inverter 1
Sigla armonizzata:	FG16OR16
Tipo / Posa linea:	143/2M31_/30/0,8
Sez. completa normale:	1(5G25)
Lunghezza [m]:	5
Tensione [V]:	400
Frequenza [Hz]:	50



Numero disegno:	INV1
Alimentazione:	Positivo/Negativo
Ik Max [kA]:	0
Tensione nominale di impiego [V]:	422
Tensione di isolamento nominale[V]:	
Frequenza [Hz]:	0
CEI 61439 Tenuta al cortocircuito [kA]:	4,5
CEI 61439 Corrente nom. quadro InA [A]:	0
Tipo quadro:	---

Sigla utenza			INV1 C-0	INV1 C-1	INV1 C-2	INV1 C-3	INV1 C-4		
Descrizione			Alimentazione AC	MPPT1	MPPT2	MPPT3	MPPT4		
NOTA 1									
NOTA 2									
POTENZA INSTALLATA/CONT.		[kW]	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0		
CORRENTE(Ib)/TENSIONE		[A]/[V]	82 / 422	21 / 422	21 / 400	21 / 400	21 / 400		
CONTEMPORANEITA' kC/UTILIZZO kU		[%]	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100		
CosPhi			---	---	---	---	---		
POLARITA'			Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo		
PROTEZIONE	Tipologia		No Protezione	No Protezione	No Protezione	No Protezione	No Protezione		
	Esecuzione		---	---	---	---	---		
	Poli/Curva		---	---	---	---	---		
	In max/In min/Ir	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---		
	Im max/Im min/Imr	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---		
	Idn/Classe/Tempo	[A][s]	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---		
	Icu/Ics/Icn	[kA]	---/--- / ---	---/--- / ---	---/--- / ---	---/--- / ---	---/--- / ---		
LINEA	Lunghezza/Posa	[m]	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---		
	Sezione		---	---	---	---	---		
	Iz	[A]	---	---	---	---	---		
	Sigla		---	---	---	---	---		
INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	Icc F.L. max/min		0 / 0	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---		
	I2t<k2S2		--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---		
	Massima Lung. protetta	[m]	---	---	---	---	---		
	C.d.T. Valle In/Ib		0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0		

COMMITTENTE	CLIENTE	PROGETTAZIONE	OGGETTO	QUADRO ELETTRICO	FOGLIO / SEGUE
Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	neWatt	Impianto fotovoltaico Brescia	Inverter 1 Potenza AC max 30 kW	3 / -
		FASE PROGETTUALE: Progetto definitivo/esecutivo	DISEGNO: Schema Unifilare	FILE: 20052NW.05.0001.201.r0	INV1

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

IDENTIFICAZIONE QUADRO

Denominazione quadro: Cassetta di giunzione

Barratura: INVERTER 1

N. Disegno INCC1

Codice:

NOTE:

SOMMARIO
01) Fronte quadro
02) Schemi unifilari
03) Schemi ausiliari

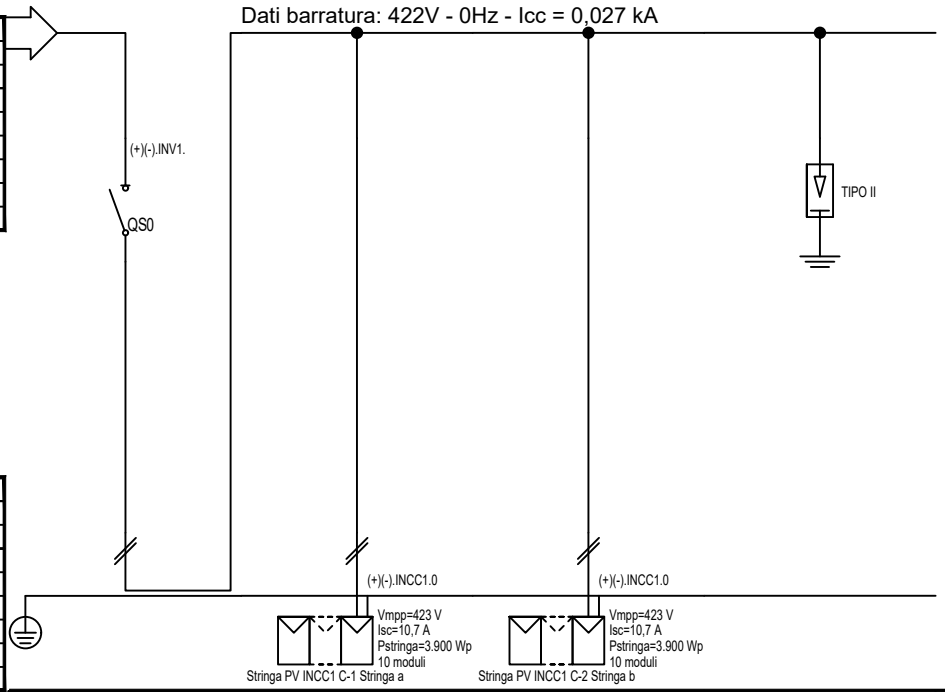
COMMITTENTE	CLIENTE	PROGETTAZIONE	OGGETTO	QUADRO ELETTRICO	FOGLIO / SEGUE
Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	neWatt	Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE: Progetto definitivo/esecutivo	Cassetta di giunzione INVERTER 1 DISEGNO FILE: 20052NW.05.0001.201.r0	1 / 2 INCC1

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE neWatt	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Cassetta di giunzione INVERTER 1 DISEGNO Schema fronte quadro FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 2 / SEGUE 3 INCC1	

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Dal quadro (num. disegno):	INV1
Dal quadro (descrizione):Potenza AC max 30 kW	
Dalla partenza (descrizione):	MPPT1
Sigla armonizzata:	---
Tipo / Posa linea:	---
Sez. completa normale:	---
Lunghezza [m]:	---
Tensione [V]:	422
Frequenza [Hz]:	0



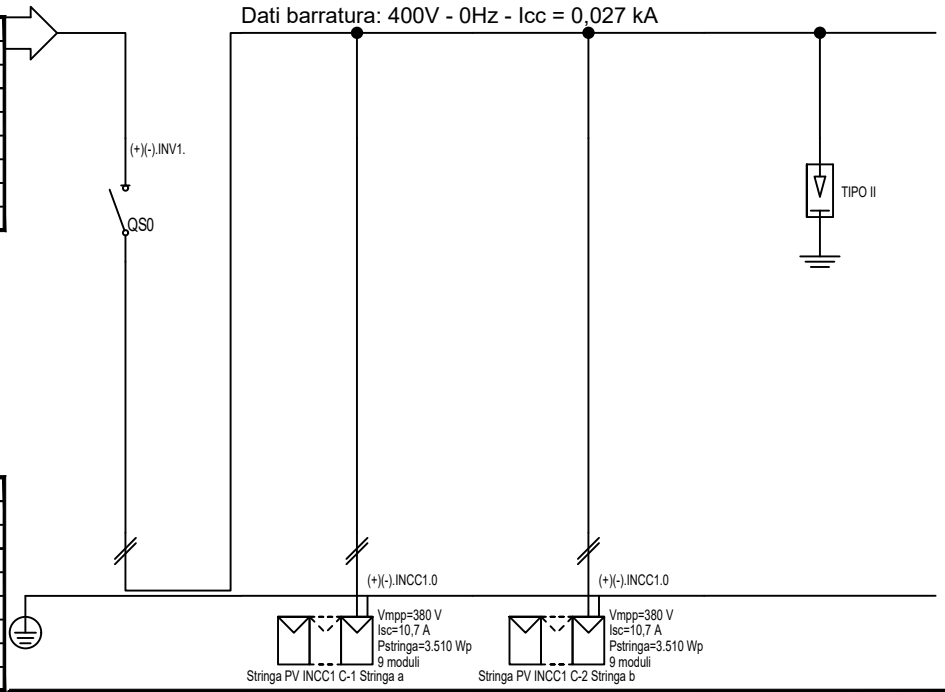
Numero disegno:	INCC1
Alimentazione:	Positivo/Negativo
Ik Max [kA]:	0,021
Tensione nominale di impiego [V]:	422
Tensione di isolamento nominale[V]:	
Frequenza [Hz]:	0
CEI 61439 Tenuta al cortocircuito [kA]:	4,5
CEI 61439 Corrente nom. quadro InA [A]:	0
Tipo quadro:	---

Sigla utenza			INCC1 C-0	INCC1 C-1	INCC1 C-2	INCC1 C-3			
Descrizione			Sezionatore MPPT1	Stringa a	Stringa b	SPD			
NOTA 1						VEDI CALCOLI			
NOTA 2									
POTENZA INSTALLATA/CONT.		[kW]	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0			
CORRENTE(Ib)/TENSIONE		[A]/[V]	21 / 422	10 / 422	10 / 422	0 / 422			
CONTEMPORANEITA' kC/UTILIZZO kU		[%]	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100			
CosPhi			---	---	---	---			
POLARITA'			Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo			
PROTEZIONE	Tipologia		Sezionatore	No Protezione	No Protezione	Limitatore SPD			
	Esecuzione		MODULARE	---	---	MODULARE			
	Poli/Curva		2 x 32	---	---	2 x 0			
	In max/In min/Ir	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---			
	Im max/Im min/Imr	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---			
	Idn/Classe/Tempo	[A][s]	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	Icu/Ics/Icn	[kA]	---/--- / ---	---/--- / ---	---/--- / ---	0/0 / 0			
LINEA	Lunghezza/Posa	[m]	--- / ---	25 / 143/10U___/60/0,41	25 / 143/10U___/60/0,41	--- / ---			
	Sezione		---	2(1x4)+(1PE4)	2(1x4)+(1PE4)	---			
	Iz	[A]	---	23	23	---			
	Sigla		---	H1Z2Z2-K/FG17 PE	H1Z2Z2-K/FG17 PE	---			
INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	Icc F.L. max/min		--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	I2t<k2S2		--- / ---	0 / 3,27E+5	0 / 3,27E+5	--- / ---			
	Massima Lung. protetta	[m]	---	69	69	---			
	C.d.T. Valle In/Ib		0 / 0,01	0 / 0,81	0 / 0,81	0 / 0,01			

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE neWatt	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Cassetta di giunzione INVERTER 1 DISEGNO Schema Unifilare FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 3 / SEGUE 4 INCC1	

Dal quadro (num. disegno):	INV1
Dal quadro (descrizione):Potenza AC max 30 kW	
Dalla partenza (descrizione):	MPPT2
Sigla armonizzata:	---
Tipo / Posa linea:	---
Sez. completa normale:	---
Lunghezza [m]:	---
Tensione [V]:	400
Frequenza [Hz]:	0



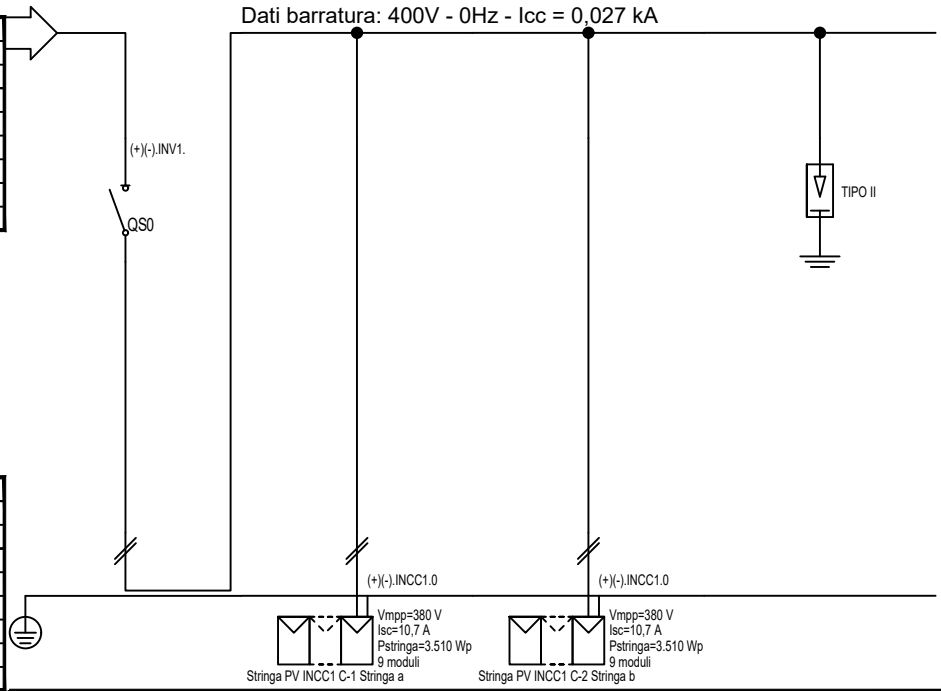
Numero disegno:	INCC1
Alimentazione:	Positivo/Negativo
Ik Max [kA]:	0,021
Tensione nominale di impiego [V]:	400
Tensione di isolamento nominale[V]:	
Frequenza [Hz]:	0
CEI 61439 Tenuta al cortocircuito [kA]:	4,5
CEI 61439 Corrente nom. quadro InA [A]:	0
Tipo quadro:	---

Sigla utenza			INCC1 C-0	INCC1 C-1	INCC1 C-2	INCC1 C-3			
Descrizione			Sezionatore MPPT2	Stringa a	Stringa b	SPD			
NOTA 1						VEDI CALCOLI			
NOTA 2									
POTENZA INSTALLATA/CONT.		[kW]	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0			
CORRENTE(Ib)/TENSIONE		[A]/[V]	21 / 400	10 / 400	10 / 400	0 / 400			
CONTEMPORANEITA' kC/UTILIZZO kU		[%]	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100			
CosPhi			---	---	---	---			
POLARITA'			Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo			
PROTEZIONE	Tipologia		Sezionatore	No Protezione	No Protezione	Limitatore SPD			
	Esecuzione		MODULARE	---	---	MODULARE			
	Poli/Curva		2 x 32	---	---	2 x 0			
	In max/In min/Ir	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---			
	Im max/Im min/Imr	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---			
	Idn/Classe/Tempo	[A][s]	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	Icu/Ics/Icn	[kA]	---/--- / ---	---/--- / ---	---/--- / ---	0/0 / 0			
LINEA	Lunghezza/Posa	[m]	--- / ---	30 / 143/10U___/60/0,41	30 / 143/10U___/60/0,41	--- / ---			
	Sezione		---	2(1x4)+(1PE4)	2(1x4)+(1PE4)	---			
	Iz	[A]	---	23	23	---			
	Sigla		---	H1Z2Z2-K/FG17 PE	H1Z2Z2-K/FG17 PE	---			
INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	Icc F.L. max/min		--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	I2t<k2S2		--- / ---	0 / 3,27E+5	0 / 3,27E+5	--- / ---			
	Massima Lung. protetta	[m]	---	62	62	---			
	C.d.T. Valle In/Ib		0 / 0,01	0 / 1,08	0 / 1,08	0 / 0,01			

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

COMMITTENTE	CLIENTE	PROGETTAZIONE	OGGETTO	QUADRO ELETTRICO	FOGLIO / SEGUE
Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	neWatt	Impianto fotovoltaico Brescia	Cassetta di giunzione INVERTER 1	4 / 5
		FASE PROGETTUALE: Progetto definitivo/esecutivo	DISEGNO: Schema Unifilare	FILE: 20052NW.05.0001.201.r0	INCC1

Dal quadro (num. disegno):	INV1
Dal quadro (descrizione):Potenza AC max 30 kW	
Dalla partenza (descrizione):	MPPT3
Sigla armonizzata:	---
Tipo / Posa linea:	---
Sez. completa normale:	---
Lunghezza [m]:	---
Tensione [V]:	400
Frequenza [Hz]:	0



Numero disegno:	INCC1
Alimentazione:	Positivo/Negativo
Ik Max [kA]:	0,021
Tensione nominale di impiego [V]:	400
Tensione di isolamento nominale[V]:	
Frequenza [Hz]:	0
CEI 61439 Tenuta al cortocircuito [kA]:	4,5
CEI 61439 Corrente nom. quadro InA [A]:	0
Tipo quadro:	---

Sigla utenza			INCC1 C-0	INCC1 C-1	INCC1 C-2	INCC1 C-3			
Descrizione			Sezionatore MPPT3	Stringa a	Stringa b	SPD			
NOTA 1						VEDI CALCOLI			
NOTA 2									
POTENZA INSTALLATA/CONT.		[kW]	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0			
CORRENTE(Ib)/TENSIONE		[A]/[V]	21 / 400	10 / 400	10 / 400	0 / 400			
CONTEMPORANEITA' kC/UTILIZZO kU		[%]	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100			
CosPhi			---	---	---	---			
POLARITA'			Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo			
PROTEZIONE	Tipologia		Sezionatore	No Protezione	No Protezione	Limitatore SPD			
	Esecuzione		MODULARE	---	---	MODULARE			
	Poli/Curva		2 x 32	---	---	2 x 0			
	In max/In min/Ir	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---			
	Im max/Im min/Imr	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---			
	Idn/Classe/Tempo	[A][s]	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	Icu/Ics/Icn	[kA]	---/--- / ---	---/--- / ---	---/--- / ---	0/0 / 0			
LINEA	Lunghezza/Posa	[m]	--- / ---	40 / 143/10U___/60/0,41	40 / 143/10U___/60/0,41	--- / ---			
	Sezione		---	2(1x4)+(1PE4)	2(1x4)+(1PE4)	---			
	Iz	[A]	---	23	23	---			
	Sigla		---	H1Z2Z2-K/FG17 PE	H1Z2Z2-K/FG17 PE	---			
INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	Icc F.L. max/min		--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	I2t<k2S2		--- / ---	0 / 3,27E+5	0 / 3,27E+5	--- / ---			
	Massima Lung. protetta	[m]	---	62	62	---			
	C.d.T. Valle In/Ib		0 / 0,01	0 / 1,44	0 / 1,44	0 / 0,01			

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

COMMITTENTE
Camera di Commercio
Via Luigi Einaudi, 23
25121 Brescia

CLIENTE
Camera di Commercio
Via Luigi Einaudi, 23
25121 Brescia

PROGETTAZIONE
neWatt

OGGETTO
Impianto fotovoltaico
Brescia

FASE PROGETTUALE
Progetto definitivo/esecutivo

QUADRO ELETTRICO
Cassetta di giunzione
INVERTER 1

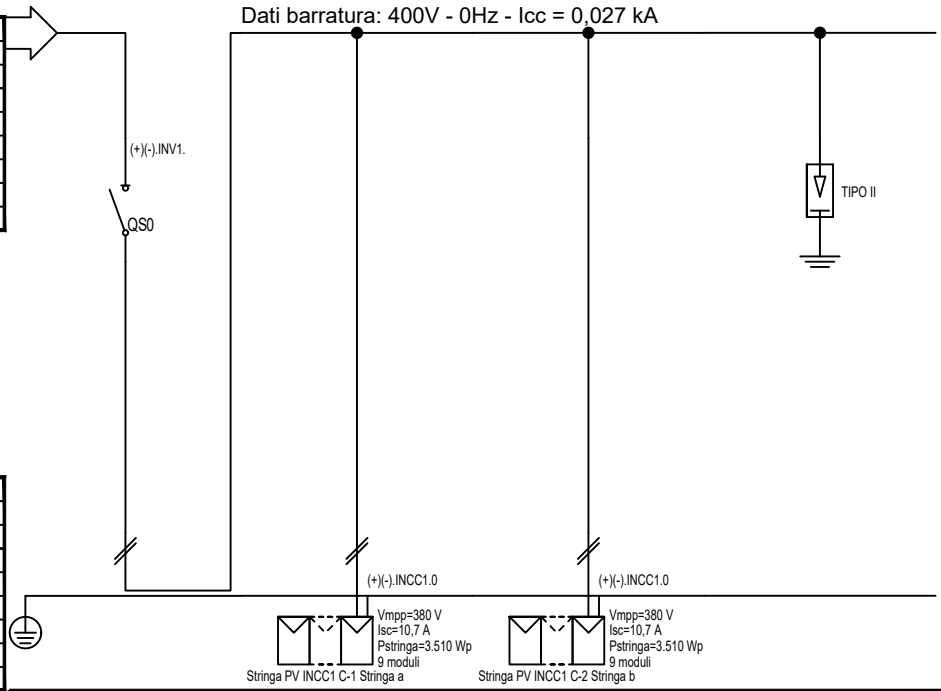
DISEGNO
Schema Unifilare

FILE
20052NW.05.0001.201.r0

FOGLIO 5 | SEGUE 6

INCC1

Dal quadro (num. disegno):	INV1
Dal quadro (descrizione):Potenza AC max 30 kW	
Dalla partenza (descrizione):	MPPT4
Sigla armonizzata:	---
Tipo / Posa linea:	---
Sez. completa normale:	---
Lunghezza [m]:	---
Tensione [V]:	400
Frequenza [Hz]:	0



Numero disegno:	INCC1
Alimentazione:	Positivo/Negativo
Ik Max [kA]:	0,021
Tensione nominale di impiego [V]:	400
Tensione di isolamento nominale[V]:	
Frequenza [Hz]:	0
CEI 61439 Tenuta al cortocircuito [kA]:	4,5
CEI 61439 Corrente nom. quadro InA [A]:	0
Tipo quadro:	---

Sigla utenza			INCC1 C-0	INCC1 C-1	INCC1 C-2	INCC1 C-3			
Descrizione			Sezionatore MPPT4	Stringa a	Stringa b	SPD			
NOTA 1						VEDI CALCOLI			
NOTA 2									
POTENZA INSTALLATA/CONT.		[kW]	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0			
CORRENTE(Ib)/TENSIONE		[A]/[V]	21 / 400	10 / 400	10 / 400	0 / 400			
CONTEMPORANEITA' kC/UTILIZZO kU		[%]	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100			
CosPhi			---	---	---	---			
POLARITA'			Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo			
PROTEZIONE	Tipologia		Sezionatore	No Protezione	No Protezione	Limitatore SPD			
	Esecuzione		MODULARE	---	---	MODULARE			
	Poli/Curva		2 x 32	---	---	2 x 0			
	In max/In min/Ir	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---			
	Im max/Im min/Imr	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---			
	Idn/Classe/Tempo	[A][s]	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	Icu/Ics/Icn	[kA]	---/--- / ---	---/--- / ---	---/--- / ---	0/0 / 0			
LINEA	Lunghezza/Posa	[m]	--- / ---	45 / 143/10U___/60/0,41	45 / 143/10U___/60/0,41	--- / ---			
	Sezione		---	2(1x4)+(1PE4)	2(1x4)+(1PE4)	---			
	Iz	[A]	---	23	23	---			
	Sigla		---	H1Z2Z2-K/FG17 PE	H1Z2Z2-K/FG17 PE	---			
INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	Icc F.L. max/min		--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	I2t<k2S2		--- / ---	0 / 3,27E+5	0 / 3,27E+5	--- / ---			
	Massima Lung. protetta	[m]	---	62	62	---			
	C.d.T. Valle In/Ib		0 / 0,01	0 / 1,62	0 / 1,62	0 / 0,01			

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE neWatt	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Cassetta di giunzione INVERTER 1 DISEGNO Schema Unifilare FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 6 / SEGUE - INCC1	

IDENTIFICAZIONE QUADRO

Denominazione quadro: Inverter 2

Barratura: Potenza AC max 30 kW

N. Disegno INV2

Codice:

NOTE:

SOMMARIO

01) Fronte quadro

02) Schemi unifilari

03) Schemi ausiliari

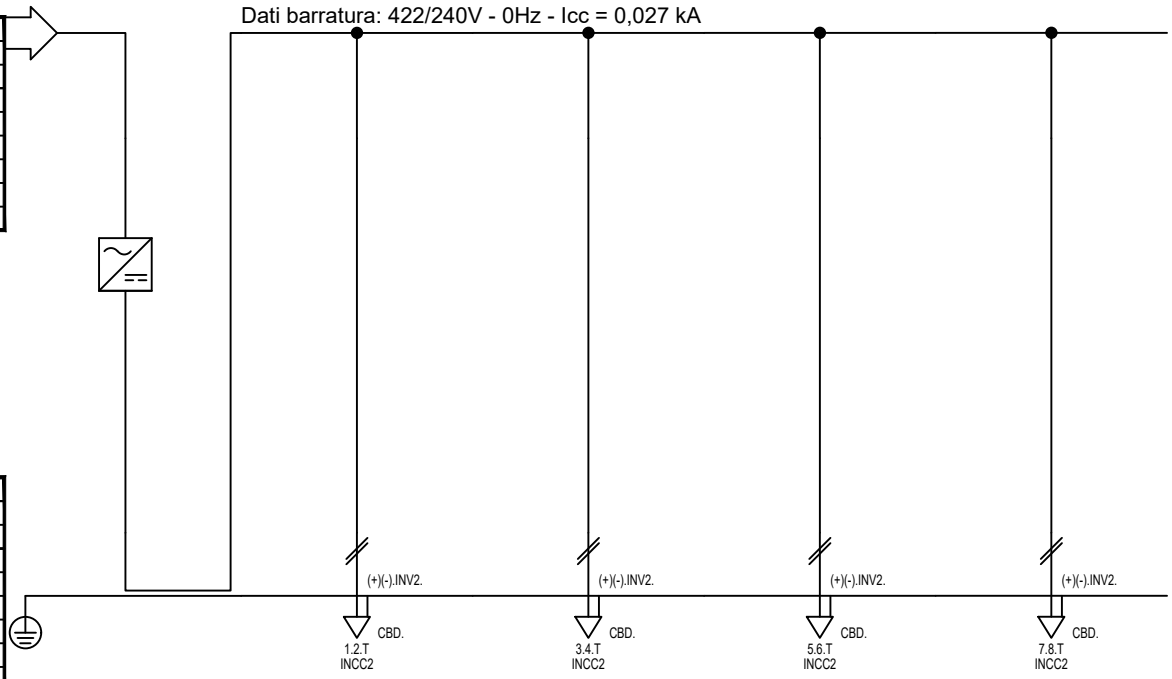
COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Inverter 2 Potenza AC max 30 kW DISEGNO FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 1 SEGUE 2 INV2

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE neWatt	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Inverter 2 Potenza AC max 30 kW DISEGNO Schema fronte quadro FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 2 / SEGUE 3 INV2

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Dal quadro (num. disegno):	Q.AC
Dal quadro (descrizione):	Impianto fotovoltaico
Dalla partenza (descrizione):	Inverter 2
Sigla armonizzata:	FG16OR16
Tipo / Posa linea:	143/2M31_/30/0,8
Sez. completa normale:	1(5G25)
Lunghezza [m]:	5
Tensione [V]:	400
Frequenza [Hz]:	50



Numero disegno:	INV2
Alimentazione:	Positivo/Negativo
Ik Max [kA]:	0
Tensione nominale di impiego [V]:	422
Tensione di isolamento nominale[V]:	
Frequenza [Hz]:	0
CEI 61439 Tenuta al cortocircuito [kA]:	4,5
CEI 61439 Corrente nom. quadro InA [A]:	0
Tipo quadro:	---

Sigla utenza			INV2 C-0	INV2 C-1	INV2 C-2	INV2 C-3	INV2 C-4		
Descrizione			Alimentazione AC	MPPT1	MPPT2	MPPT3	MPPT4		
NOTA 1									
NOTA 2									
POTENZA INSTALLATA/CONT.		[kW]	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0		
CORRENTE(Ib)/TENSIONE		[A]/[V]	82 / 422	21 / 422	21 / 400	21 / 422	21 / 400		
CONTEMPORANEITA' kC/UTILIZZO kU		[%]	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100		
CosPhi			---	---	---	---	---		
POLARITA'			Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo		
PROTEZIONE	Tipologia		No Protezione	No Protezione	No Protezione	No Protezione	No Protezione		
	Esecuzione		---	---	---	---	---		
	Poli/Curva		---	---	---	---	---		
	In max/In min/Ir	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---		
	Im max/Im min/Imr	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---		
	Idn/Classe/Tempo	[A][s]	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---		
	Icu/Ics/Icn	[kA]	---/--- / ---	---/--- / ---	---/--- / ---	---/--- / ---	---/--- / ---		
LINEA	Lunghezza/Posa	[m]	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---		
	Sezione		---	---	---	---	---		
	Iz	[A]	---	---	---	---	---		
	Sigla		---	---	---	---	---		
INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	Icc F.L. max/min		0 / 0	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---		
	I2t<k2S2		--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---		
	Massima Lung. protetta	[m]	---	---	---	---	---		
	C.d.T. Valle In/Ib		0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0		

COMMITTENTE	CLIENTE	PROGETTAZIONE	OGGETTO	QUADRO ELETTRICO	FOGLIO / SEGUE
Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	neWatt	Impianto fotovoltaico Brescia	Inverter 2 Potenza AC max 30 kW	3 / -
		FASE PROGETTUALE: Progetto definitivo/esecutivo	DISEGNO: Schema Unifilare	FILE: 20052NW.05.0001.201.r0	INV2

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

IDENTIFICAZIONE QUADRO

Denominazione quadro: Cassetta di giunzione

Barratura: INVERTER 2

N. Disegno INCC2

Codice:

NOTE:

SOMMARIO
01) Fronte quadro
02) Schemi unifilari
03) Schemi ausiliari

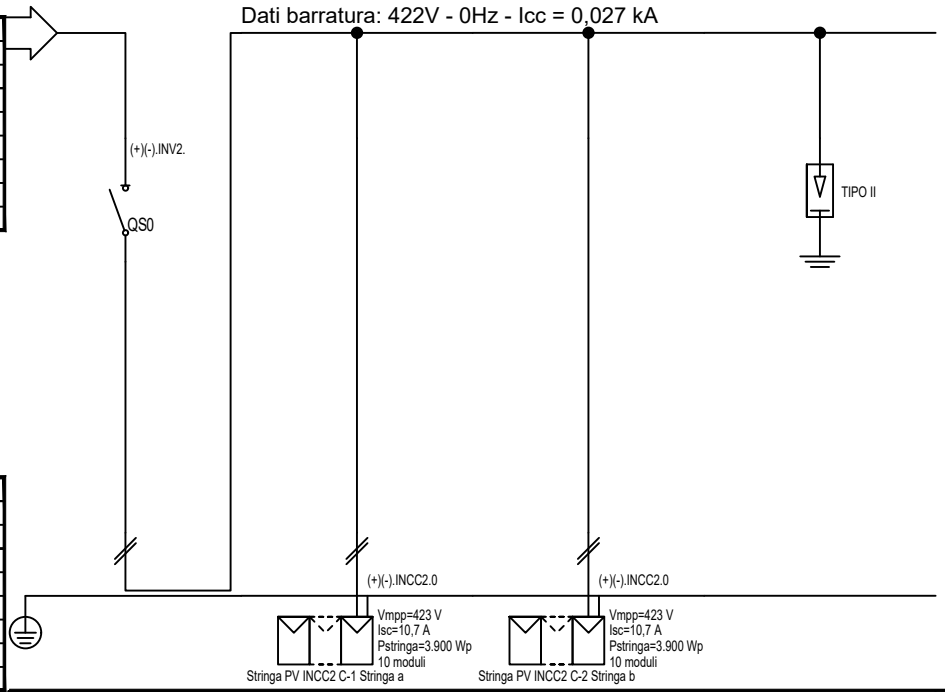
COMMITTENTE	CLIENTE	PROGETTAZIONE	OGGETTO	QUADRO ELETTRICO	FOGLIO / SEGUE
Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	neWatt	Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE: Progetto definitivo/esecutivo	Cassetta di giunzione INVERTER 2 DISEGNO FILE: 20052NW.05.0001.201.r0	1 / 2 INCC2

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE neWatt	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Cassetta di giunzione INVERTER 2 DISEGNO Schema fronte quadro FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 2 / SEGUE 3 INCC2	

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Dal quadro (num. disegno):	INV2
Dal quadro (descrizione):Potenza AC max 30 kW	
Dalla partenza (descrizione):	MPPT1
Sigla armonizzata:	---
Tipo / Posa linea:	---
Sez. completa normale:	---
Lunghezza [m]:	---
Tensione [V]:	422
Frequenza [Hz]:	0



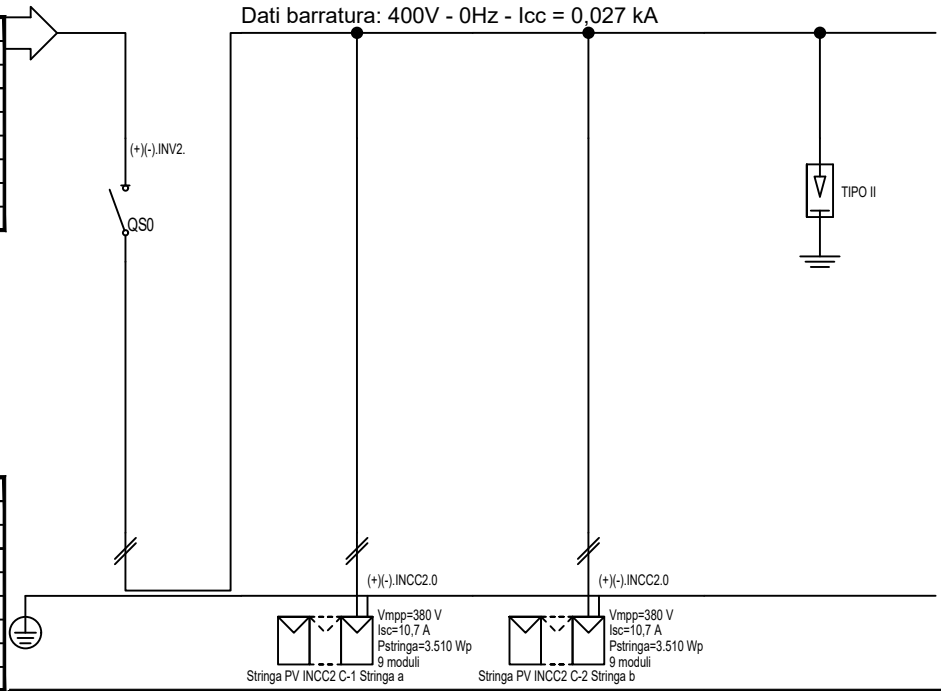
Numero disegno:	INCC2
Alimentazione:	Positivo/Negativo
Ik Max [kA]:	0,021
Tensione nominale di impiego [V]:	422
Tensione di isolamento nominale[V]:	
Frequenza [Hz]:	0
CEI 61439 Tenuta al cortocircuito [kA]:	4,5
CEI 61439 Corrente nom. quadro InA [A]:	0
Tipo quadro:	---

Sigla utenza			INCC2 C-0	INCC2 C-1	INCC2 C-2	INCC2 C-3			
Descrizione			Sezionatore MPPT1	Stringa a	Stringa b	SPD			
NOTA 1						VEDI CALCOLI			
NOTA 2									
POTENZA INSTALLATA/CONT.		[kW]	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0			
CORRENTE(Ib)/TENSIONE		[A]/[V]	21 / 422	10 / 422	10 / 422	0 / 422			
CONTEMPORANEITA' kC/UTILIZZO kU		[%]	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100			
CosPhi			---	---	---	---			
POLARITA'			Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo			
PROTEZIONE	Tipologia		Sezionatore	No Protezione	No Protezione	Limitatore SPD			
	Esecuzione		MODULARE	---	---	MODULARE			
	Poli/Curva		2 x 32	---	---	2 x 0			
	In max/In min/Ir	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---			
	Im max/Im min/Imr	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---			
	Idn/Classe/Tempo	[A][s]	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	Icu/Ics/Icn	[kA]	---/--- / ---	---/--- / ---	---/--- / ---	0/0 / 0			
LINEA	Lunghezza/Posa	[m]	--- / ---	55 / 143/10U___/60/0,41	55 / 143/10U___/60/0,41	--- / ---			
	Sezione		---	2(1x6)+(1PE6)	2(1x6)+(1PE6)	---			
	Iz	[A]	---	29	29	---			
	Sigla		---	H1Z2Z2-K/FG17 PE	H1Z2Z2-K/FG17 PE	---			
INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	Icc F.L. max/min		--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	I2t<k2S2		--- / ---	0 / 7,36E+5	0 / 7,36E+5	--- / ---			
	Massima Lung. protetta	[m]	---	105	105	---			
	C.d.T. Valle In/Ib		0 / 0,01	0 / 1,17	0 / 1,17	0 / 0,01			

COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE neWatt	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Cassetta di giunzione INVERTER 2 DISEGNO Schema Unifilare FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 3 / SEGUE 4 INCC2	

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Dal quadro (num. disegno):	INV2
Dal quadro (descrizione):Potenza AC max 30 kW	
Dalla partenza (descrizione):	MPPT2
Sigla armonizzata:	---
Tipo / Posa linea:	---
Sez. completa normale:	---
Lunghezza [m]:	---
Tensione [V]:	400
Frequenza [Hz]:	0



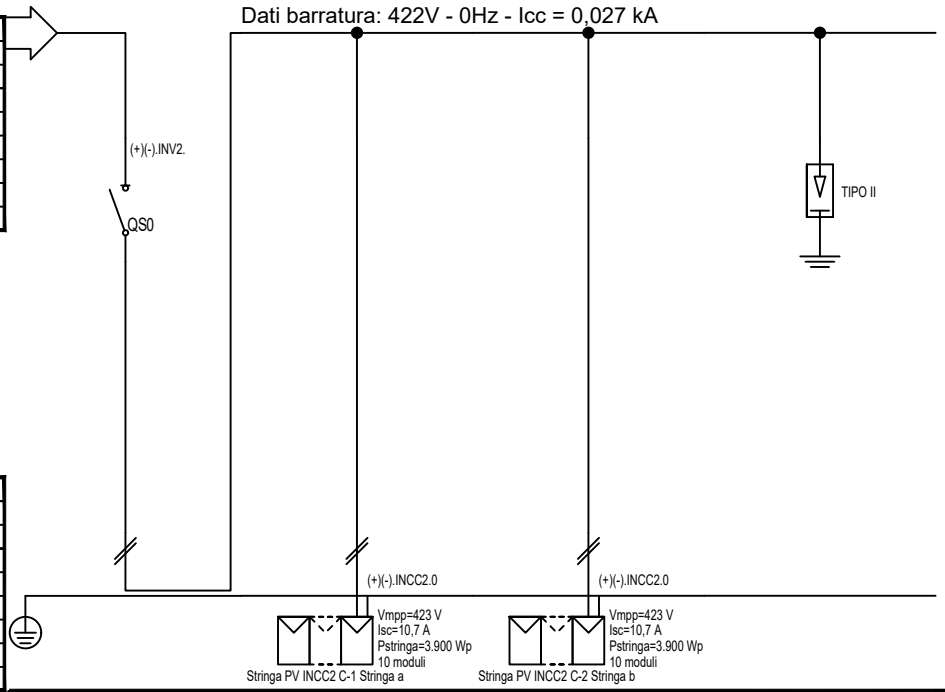
Numero disegno:	INCC2
Alimentazione:	Positivo/Negativo
Ik Max [kA]:	0,021
Tensione nominale di impiego [V]:	400
Tensione di isolamento nominale[V]:	
Frequenza [Hz]:	0
CEI 61439 Tenuta al cortocircuito [kA]:	4,5
CEI 61439 Corrente nom. quadro InA [A]:	0
Tipo quadro:	---

Sigla utenza			INCC2 C-0	INCC2 C-1	INCC2 C-2	INCC2 C-3			
Descrizione			Sezionatore MPPT2	Stringa a	Stringa b	SPD			
NOTA 1						VEDI CALCOLI			
NOTA 2									
POTENZA INSTALLATA/CONT.		[kW]	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0			
CORRENTE(Ib)/TENSIONE		[A]/[V]	21 / 400	10 / 400	10 / 400	0 / 400			
CONTEMPORANEITA' kC/UTILIZZO kU		[%]	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100			
CosPhi			---	---	---	---			
POLARITA'			Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo			
PROTEZIONE	Tipologia		Sezionatore	No Protezione	No Protezione	Limitatore SPD			
	Esecuzione		MODULARE	---	---	MODULARE			
	Poli/Curva		2 x 32	---	---	2 x 0			
	In max/In min/Ir	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---			
	Im max/Im min/Imr	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---			
	Idn/Classe/Tempo	[A][s]	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	Icu/Ics/Icn	[kA]	---/--- / ---	---/--- / ---	---/--- / ---	0/0 / 0			
LINEA	Lunghezza/Posa	[m]	--- / ---	70 / 143/10U___/60/0,41	70 / 143/10U___/60/0,41	--- / ---			
	Sezione		---	2(1x6)+(1PE6)	2(1x6)+(1PE6)	---			
	Iz	[A]	---	29	29	---			
	Sigla		---	H1Z2Z2-K/FG17 PE	H1Z2Z2-K/FG17 PE	---			
INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	Icc F.L. max/min		--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	I2t<k2S2		--- / ---	0 / 7,36E+5	0 / 7,36E+5	--- / ---			
	Massima Lung. protetta	[m]	---	94	94	---			
	C.d.T. Valle In/Ib		0 / 0,01	0 / 1,65	0 / 1,65	0 / 0,01			

COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE neWatt	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Cassetta di giunzione INVERTER 2 DISEGNO Schema Unifilare FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 4 / SEGUE 5 INCC2	

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Dal quadro (num. disegno):	INV2
Dal quadro (descrizione):Potenza AC max 30 kW	
Dalla partenza (descrizione):	MPPT3
Sigla armonizzata:	---
Tipo / Posa linea:	---
Sez. completa normale:	---
Lunghezza [m]:	---
Tensione [V]:	422
Frequenza [Hz]:	0



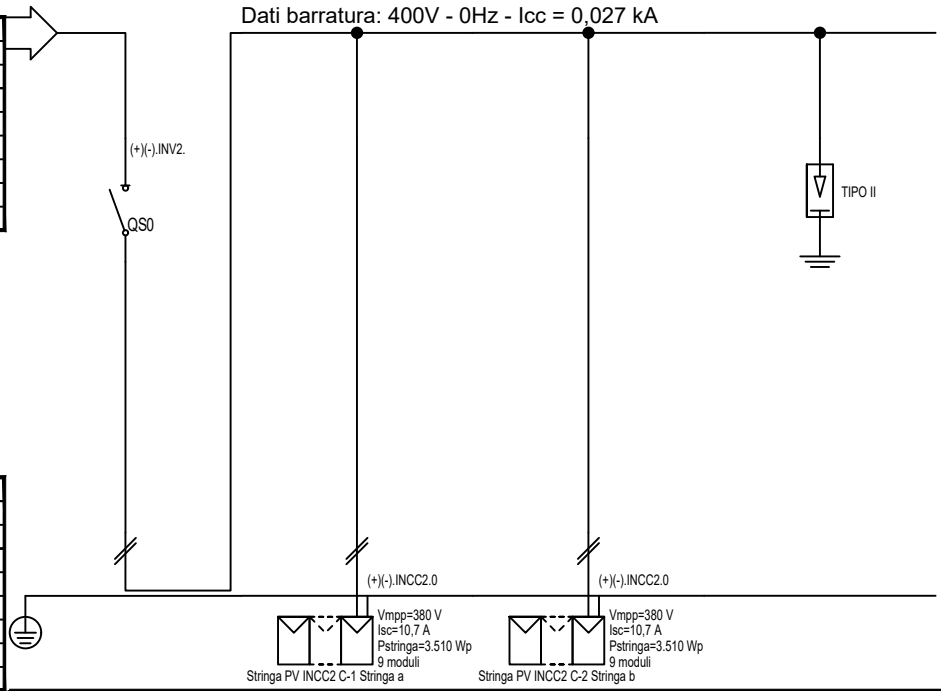
Numero disegno:	INCC2
Alimentazione:	Positivo/Negativo
Ik Max [kA]:	0,021
Tensione nominale di impiego [V]:	422
Tensione di isolamento nominale[V]:	
Frequenza [Hz]:	0
CEI 61439 Tenuta al cortocircuito [kA]:	4,5
CEI 61439 Corrente nom. quadro InA [A]:	0
Tipo quadro:	---

Sigla utenza			INCC2 C-0	INCC2 C-1	INCC2 C-2	INCC2 C-3			
Descrizione			Sezionatore MMPT3	Stringa a	Stringa b	SPD			
NOTA 1						VEDI CALCOLI			
NOTA 2									
POTENZA INSTALLATA/CONT.		[kW]	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0			
CORRENTE(Ib)/TENSIONE		[A]/[V]	21 / 422	10 / 422	10 / 422	0 / 422			
CONTEMPORANEITA' kC/UTILIZZO kU		[%]	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100			
CosPhi			---	---	---	---			
POLARITA'			Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo			
PROTEZIONE	Tipologia		Sezionatore	No Protezione	No Protezione	Limitatore SPD			
	Esecuzione		MODULARE	---	---	MODULARE			
	Poli/Curva		2 x 32	---	---	2 x 0			
	In max/In min/Ir	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---			
	Im max/Im min/Imr	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---			
	Idn/Classe/Tempo	[A][s]	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	Icu/Ics/Icn	[kA]	---/--- / ---	---/--- / ---	---/--- / ---	0/0 / 0			
LINEA	Lunghezza/Posa	[m]	--- / ---	70 / 143/10U___/60/0,41	70 / 143/10U___/60/0,41	--- / ---			
	Sezione		---	2(1x6)+(1PE6)	2(1x6)+(1PE10)	---			
	Iz	[A]	---	29	29	---			
	Sigla		---	H1Z2Z2-K/FG17 PE	H1Z2Z2-K/FG17 PE	---			
INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	Icc F.L. max/min		--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	I2t<k2S2		--- / ---	0 / 7,36E+5	0 / 7,36E+5	--- / ---			
	Massima Lung. protetta	[m]	---	105	105	---			
	C.d.T. Valle In/Ib		0 / 0,01	0 / 1,49	0 / 1,49	0 / 0,01			

COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE neWatt	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Cassetta di giunzione INVERTER 2 DISEGNO Schema Unifilare FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 5 / SEGUE 6 INCC2	

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Dal quadro (num. disegno):	INV2
Dal quadro (descrizione):Potenza AC max 30 kW	
Dalla partenza (descrizione):	MPPT4
Sigla armonizzata:	---
Tipo / Posa linea:	---
Sez. completa normale:	---
Lunghezza [m]:	---
Tensione [V]:	400
Frequenza [Hz]:	0



Numero disegno:	INCC2
Alimentazione:	Positivo/Negativo
Ik Max [kA]:	0,021
Tensione nominale di impiego [V]:	400
Tensione di isolamento nominale[V]:	
Frequenza [Hz]:	0
CEI 61439 Tenuta al cortocircuito [kA]:	4,5
CEI 61439 Corrente nom. quadro InA [A]:	0
Tipo quadro:	---

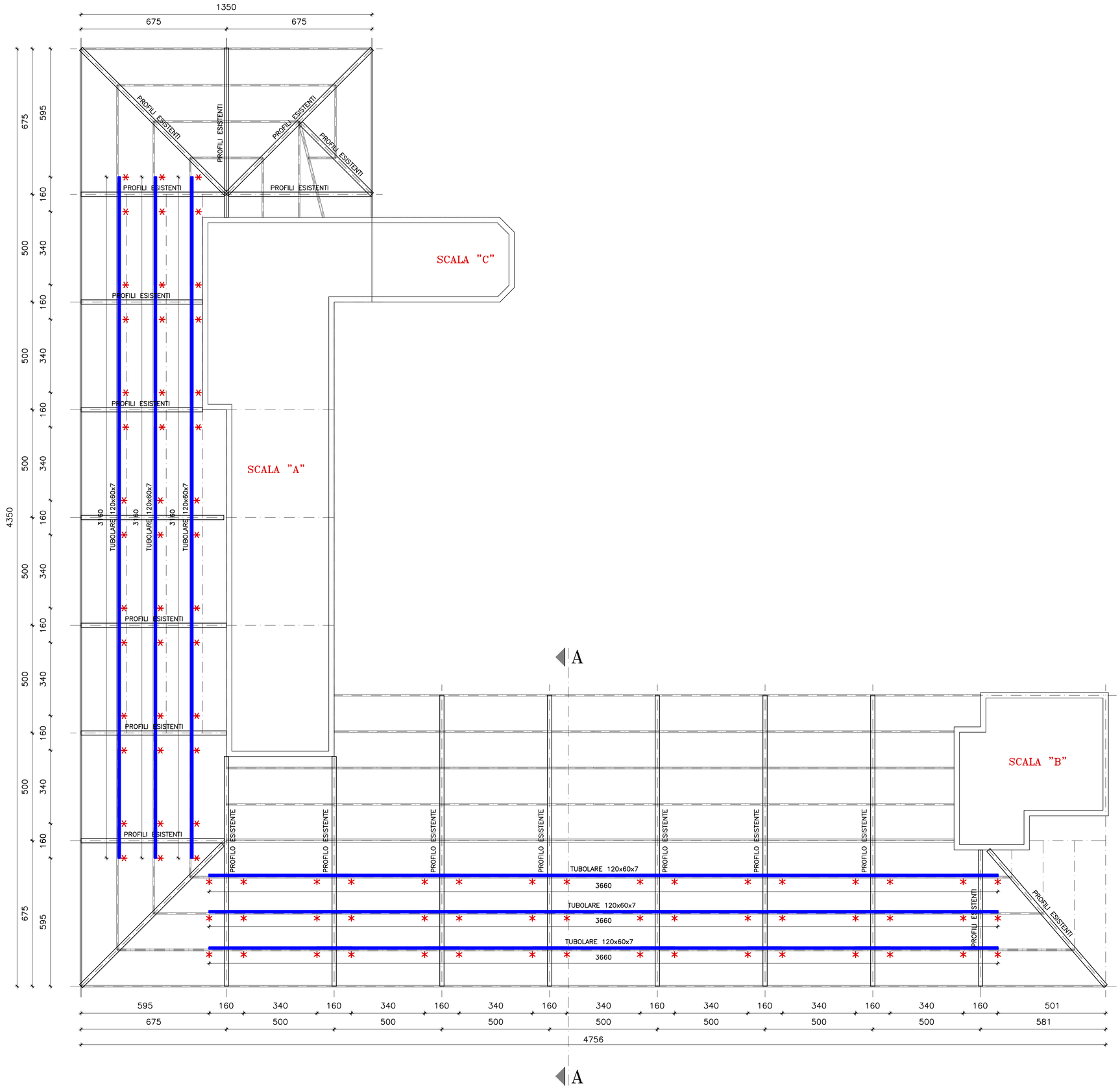
Sigla utenza			INCC2 C-0	INCC2 C-1	INCC2 C-2	INCC2 C-3			
Descrizione			Sezionatore MPPT4	Stringa a	Stringa b	SPD			
NOTA 1						VEDI CALCOLI			
NOTA 2									
POTENZA INSTALLATA/CONT.		[kW]	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0			
CORRENTE(Ib)/TENSIONE		[A]/[V]	21 / 400	10 / 400	10 / 400	0 / 400			
CONTEMPORANEITA' kC/UTILIZZO kU		[%]	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100			
CosPhi			---	---	---	---			
POLARITA'			Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo	Positivo/Negativo			
PROTEZIONE	Tipologia		Sezionatore	No Protezione	No Protezione	Limitatore SPD			
	Esecuzione		MODULARE	---	---	MODULARE			
	Poli/Curva		2 x 32	---	---	2 x 0			
	In max/In min/Ir	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---			
	Im max/Im min/Imr	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---			
	Idn/Classe/Tempo	[A][s]	--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	Icu/Ics/Icn	[kA]	---/--- / ---	---/--- / ---	---/--- / ---	0/0 / 0			
LINEA	Lunghezza/Posa	[m]	--- / ---	100 / 143/10U___/60/0,41	100 / 143/10U___/60/0,41	--- / ---			
	Sezione		---	2(1x10)+(1PE10)	2(1x10)+(1PE10)	---			
	Iz	[A]	---	40	40	---			
	Sigla		---	H1Z2Z2-K/FG17 PE	H1Z2Z2-K/FG17 PE	---			
INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	Icc F.L. max/min		--- / ---	--- / ---	--- / ---	--- / ---			
	I2t<k2S2		--- / ---	0 / 2,04E+6	0 / 2,04E+6	--- / ---			
	Massima Lung. protetta	[m]	---	165	165	---			
	C.d.T. Valle In/Ib		0 / 0,01	0 / 1,35	0 / 1,35	0 / 0,01			

COMMITTENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	CLIENTE Camera di Commercio Via Luigi Einaudi, 23 25121 Brescia	PROGETTAZIONE neWatt	OGGETTO Impianto fotovoltaico Brescia FASE PROGETTUALE Progetto definitivo/esecutivo	QUADRO ELETTRICO Cassetta di giunzione INVERTER 2 DISEGNO Schema Unifilare FILE 20052NW.05.0001.201.r0	FOGLIO 6 / SEGUE - INCC2	

Newatt S.r.l. - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

COPERTURA IN ACCIAIO

SCALA 1:100



FORNITURE DI MATERIALI

– FORNITURE DI ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE:

I materiali e i prodotti devono essere in possesso della marcatura CE.
L'attività dell'officina dove avvengono le lavorazioni deve essere dotata di marcatura CE.
Ogni fornitura in cantiere di elementi lavorati in officina deve essere accompagnata dalle "dichiarazioni di prestazione" dei singoli componenti, che devono tra l'altro contenere:
+ la dichiarazione di aver prodotto il componente in conformità alla UNI EN 1090;
+ la dichiarazione di aver implementato un sistema di controllo della produzione, certificato da un organismo notificato.

– CLASSE DI ESECUZIONE PER STRUTTURE METALLICHE (UNI EN 1090–2):

Tutte le strutture metalliche si intendono realizzate in classe di esecuzione: **EXC 2**

– VERNICIATURA:

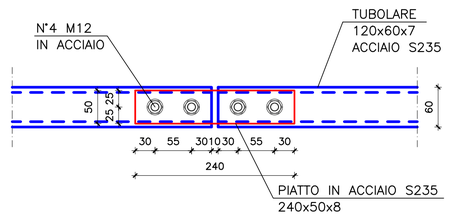
Gli elementi in carpenteria metallica indicati negli elaborati grafici devono essere adeguatamente trattati con verniciatura. Il rivestimento deve essere continuo e uniforme su tutta la superficie esterna e interna dei manufatti.

CONTROLLO SUI MATERIALI

I controlli di accettazione sono obbligatori e devono essere effettuati, entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale, a cura di un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n° 380/2001.
Essi devono essere eseguiti in ragione di 3 campioni ogni 30 t di acciaio impiegato della stessa classe proveniente dallo stesso stabilimento o Centro di trasformazione, anche se con forniture successive.

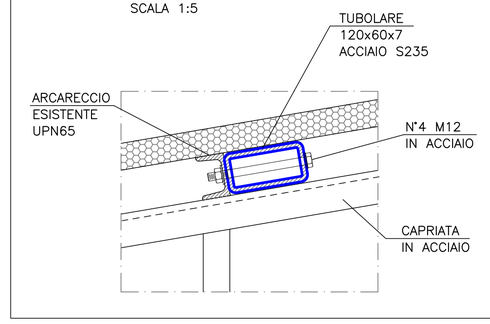
* COLLEGAMENTO TUBOLARI DI RINFORZO

SCALA 1:5



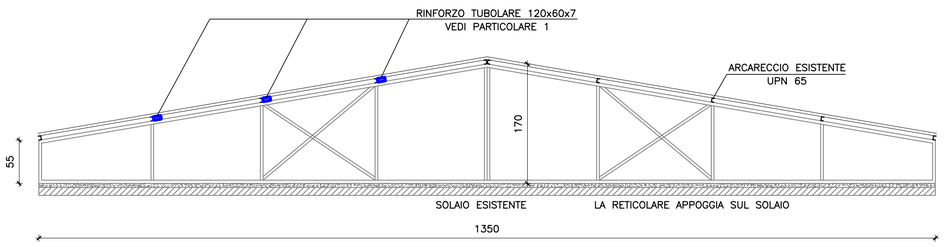
PARTICOLARE 1

SCALA 1:5



SEZIONE A–A

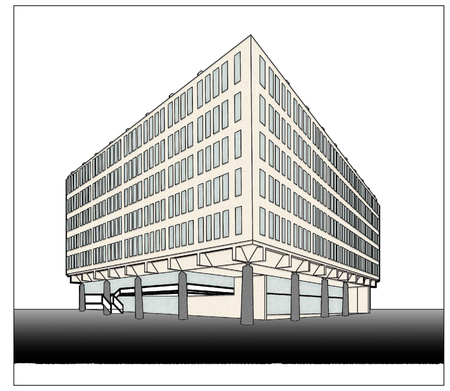
SCALA 1:50



Provincia di BRESCIA

Comune di BRESCIA

CAMERA DI COMMERCIO DI BRESCIA



disegno	accettazione	rev.	data	oggetto della revisione
		01	settembre 2021	

Tecno Progetti

Studio Tecnico Associato
Ing. G. MACCABIANI - Geom. P. OTTONELLI -
Ing. M. SCOLLATO - Ing. M. BRESSANELLI -
Geom. N. CLERICI
Via Carpenedolo, 16/C - 25012 Calvisano (BS) - tel. 030.96.86.667
info@tecnoprogetticalvisano.it
www.tecnoprogetticalvisano.it

Committente

Camera di Commercio, Industria, Artigianato ed Agricoltura
Via Einaudi, n. 23 - Brescia (BS)

Progetto

Rinforzo sovrastruttura di copertura in acciaio a sostegno impianto fotovoltaico

Num. commessa 20-2571

Scala 1:100 1:50-1:5

Oggetto

PROGETTO STRUTTURALE

Tavola

01

CLIENTE:

CCIAA di Brescia

Via Luigi Einaudi, 23 - 25121 Brescia

OGGETTO:

Impianto fotovoltaico

COMMESSA:

20086NW

PROGETTO:

05

SEZIONE:

0002

TAVOLA:

010

FASE PROGETTUALE:

Progetto definitivo/esecutivo

TITOLO DEL DOCUMENTO:

Relazioni tecniche

Relazione tecnica illustrativa

REV.	DESCRIZIONE	DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
6					
5					
4					
3					
2					
1	Prima emissione	24/09/2021	DBI	MAM	DBI
FILE	20052NW.05.0002.010.r0-RELTECILL.docx				

TIMBRI:

COMMITTENTE:

CCIAA DI BRESCIA
Via Luigi Einaudi, 23 – 25121 Brescia
www.bs.cacom.it

CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
BRESCIA

PROGETTAZIONE:

NEWATT S.R.L.
Via Padova, 11 – 25125 Brescia
P.iva 03594140984
www.newattsrl.it – info@newattsrl.it

neWatt

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE O COMUNICAZIONE A TERZI DEL PRESENTE ELABORATO SENZA ESPRESSA E PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE

SOMMARIO

1 Premessa 3
2 Fasi autorizzative 3
2.1 Pratica paesistica 3
2.2 Pratica connessione 3
2.3 Pratica comunale 3
2.4 Pratica prevenzione incendi 3
3 Descrizione intervento 4
3.1 Premessa 4
3.2 Scelta della configurazione del campo fotovoltaico 5
3.3 Accorgimenti VVF 17
3.4 Strutture di fissaggio moduli 19
3.5 Impiantistica elettrica 19
3.6 Supervisione impianto 20
4 Allegati di progetto 21

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

1 Premessa

La presente relazione illustra l'intervento di installazione di un nuovo impianto fotovoltaico sulla copertura inclinata della sede della CCIAA di via Einaudi 23 a Brescia.

La prima parte è destinata alla descrizione delle fasi autorizzative necessarie mentre la seconda parte descrive dal punto di vista tecnico le scelte di intervento introdotte.

2 Fasi autorizzative

2.1 Pratica paesistica

La sede della CCIAA è ubicata in una zona soggetta al Vincolo ambientale art. 136 lett. d) D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. - D.M. 14/01/1963 pubblicato su G.U. n. 35 del 07/02/1963 (12 - CONO PANORAMICO).

A tal proposito, si è provveduto a redigere una specifica pratica autorizzativa paesistica semplificata presso il Comune di Brescia che ha avuto esito positivo sia lato Comune sia lato Soprintendenza.

Gli estremi della pratica sono P.G. N. 119351 – PRATICA N. APS59/2021 N.89/2021.

2.2 Pratica connessione

È stato richiesto il preventivo di connessione a UNARETI per la connessione attiva dell'impianto sulla rete elettrica nazionale.

Gli estremi della pratica sono Richiesta 7521 del 14/09/2021

2.3 Pratica comunale

Dal punto di vista comunale, l'impianto sarà autorizzato con pratica FERPAS sul portale Regione Lombardia come da attuale normativa di riferimento.

La pratica sarà presentata a seguito dell'accettazione del preventivo di connessione a UNARETI.

I lavori dovranno avere inizio almeno trenta giorni dopo la presentazione della pratica.

2.4 Pratica prevenzione incendi

Al termine dei lavori, si dovrà provvedere a inoltrare al comando Provinciale la SCIA di non aggravio del rischio incendio. Il numero della pratica ad oggi in essere presso la struttura è il 26249. La pratica risulta rinnovata in data luglio 2019. Le attività ricomprese sono le seguenti:

- 65 2C (attività principale)
- 34 2C
- 49 1A
- 75 2B
- 77 1A

Per i dettagli delle scelte effettuate si rimanda alla lettura delle pagine seguenti.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

3 Descrizione intervento

3.1 Premessa

L'impianto fotovoltaico risulta articolato in due sezioni principali:

- Campo fotovoltaico costituito dai moduli installati in copertura
- Impiantistica elettrica a corredo

Il campo fotovoltaico sarà installato sulle falde inclinate esposte a sud e a ovest al fine di massimizzare l'insolazione annua e quindi la resa complessiva dell'impianto.

Le seguenti immagini renderizzate mostrano le zone di installazione. Si rimanda alle tavole di progetto per i dettagli di posizionamento dei moduli.

PROSPETTO SUD STATO DI PROGETTO - RENDER DI INSERIMENTO

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

PROSPETTO OVEST STATO DI PROGETTO - RENDER DI INSERIMENTO

L'impiantistica elettrica a corredo è costituita da:

- Cavi elettrici di connessione dei moduli e delle stringhe di campo
- Inverter fotovoltaici
- Quadro elettrico di gestione dell'impianto
- Cavi elettrici di connessione alla cabina elettrica
- Apparecchiature installate all'interno della cabina elettrica

3.2 Scelta della configurazione del campo fotovoltaico

La configurazione delle stringhe del campo fotovoltaico è stata individuata sulla base degli effettivi ombreggiamenti presenti.

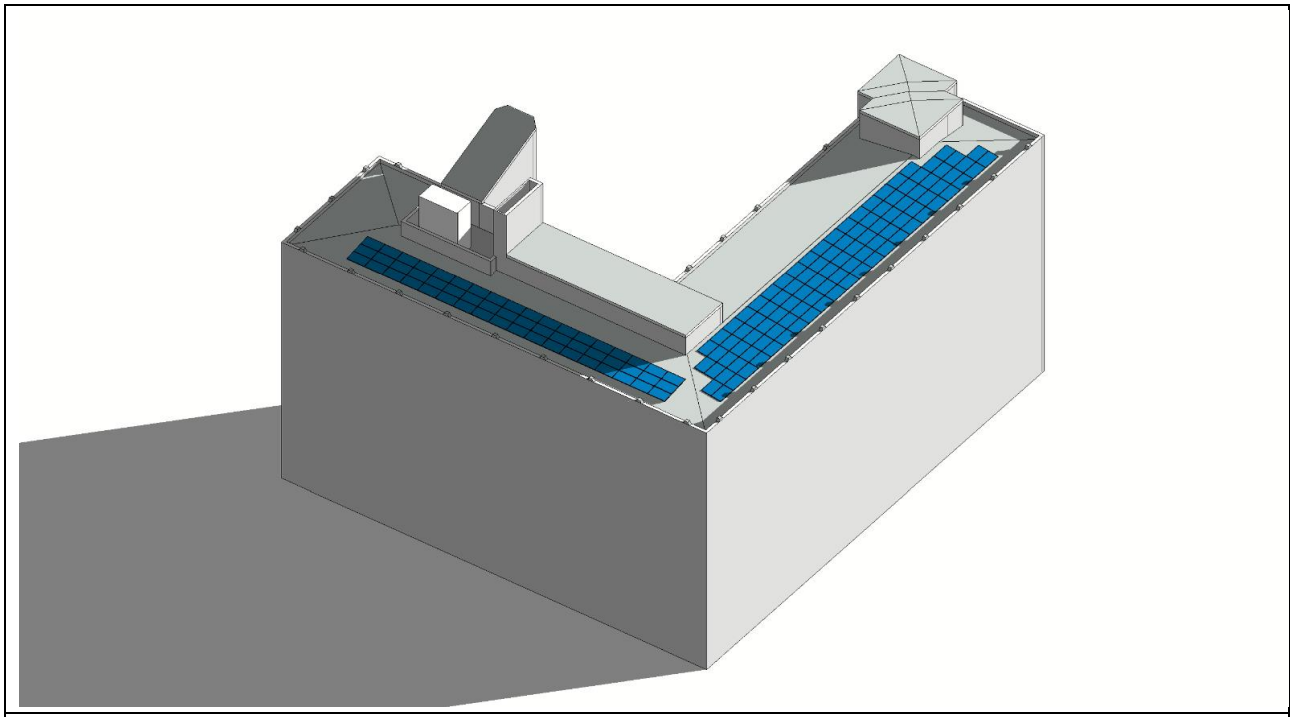
A tal proposito è stata effettuata la modellazione 3D dell'edificio al fine di simulare ora per ora sull'intero anno solare l'effettivo ombreggiamento causato dalle strutture in elevazione presenti sulla copertura.

Si è deciso di trascurare l'edificio presente a nord-est in quanto la sua ombra risulta interessare la zona del fotovoltaico solo per le prime ore del mattino quanto sono in ogni caso presenti ombreggiamenti di elementi appartenenti alla copertura della sede della CCIAA.

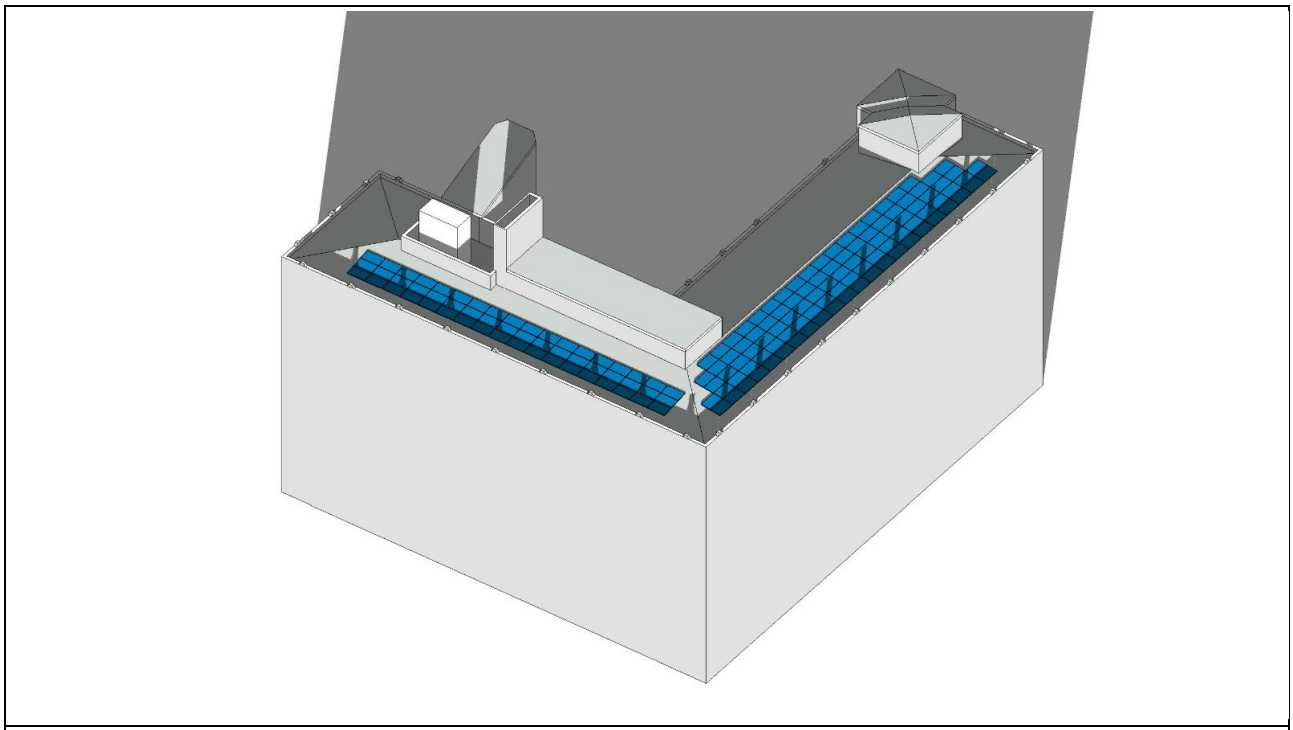
Le seguenti immagini mostrano i risultati delle simulazioni effettuate partendo dal mese di gennaio per arrivare al mese di dicembre.

Per ciascun mese si riporta il risultato sia per il mattino intorno alle 9 sia per la sera intorno alle 17. Il punto di ripresa è posizionato a sud-ovest.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

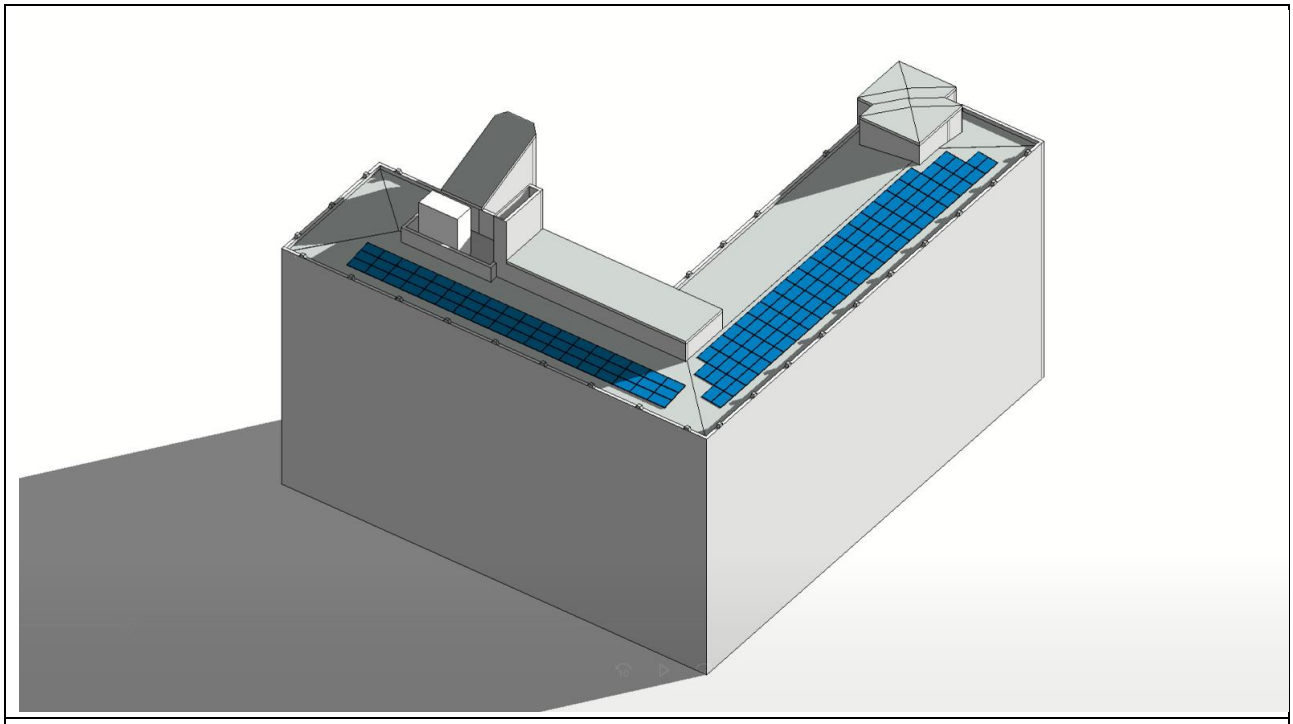


Gennaio mattino

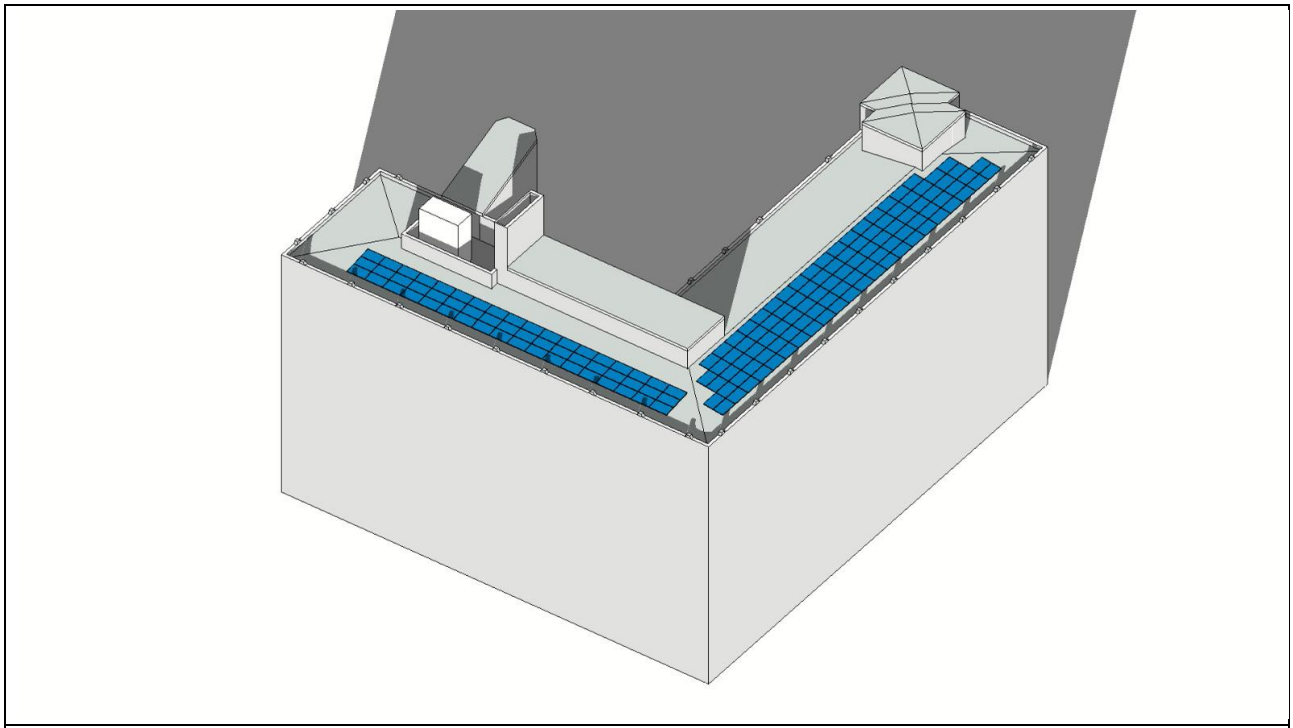


Gennaio sera

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

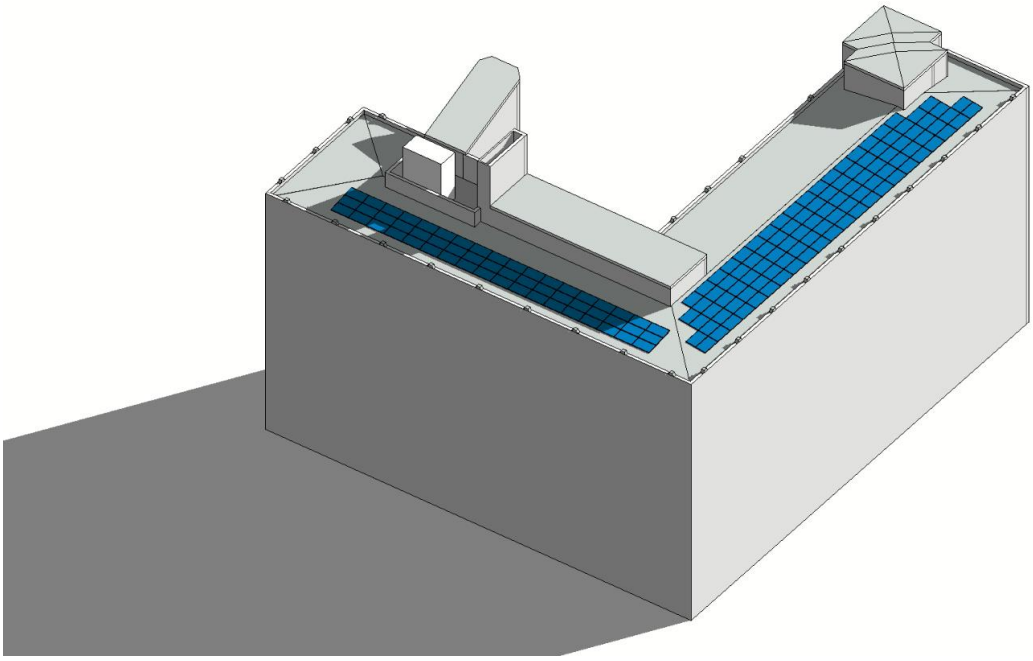


Febbraio mattino

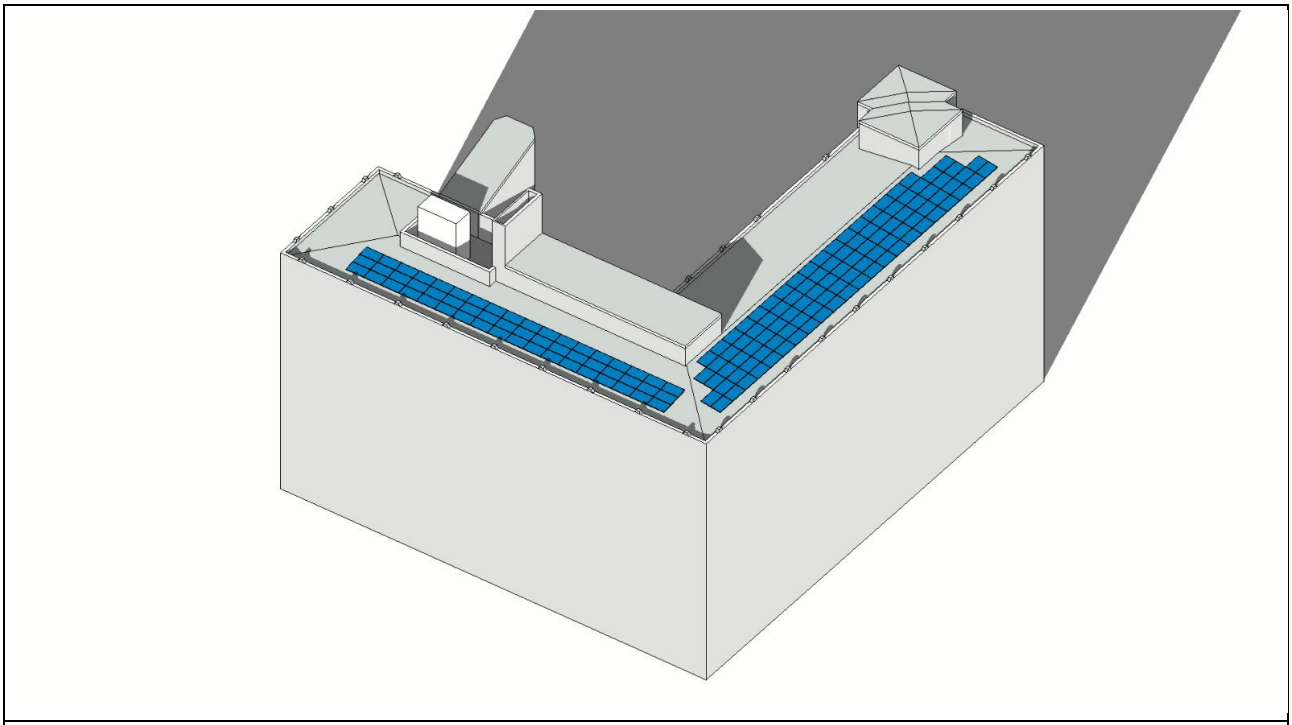


Febbraio sera

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

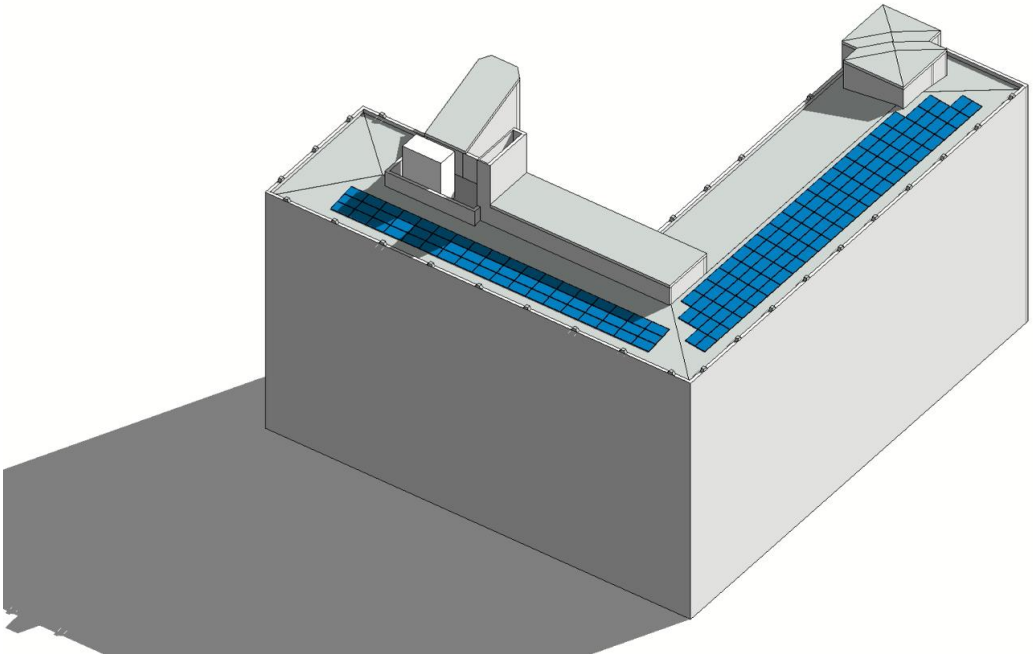


Marzo mattino

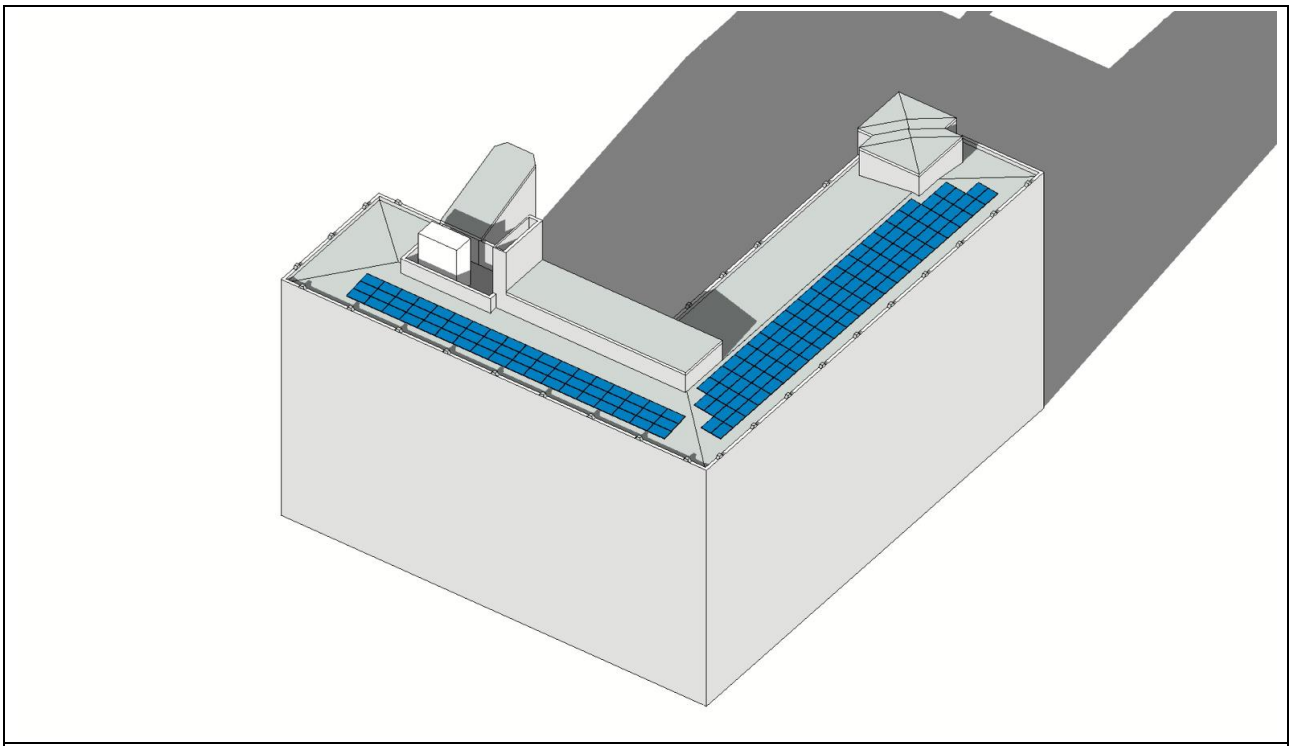


Marzo sera

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

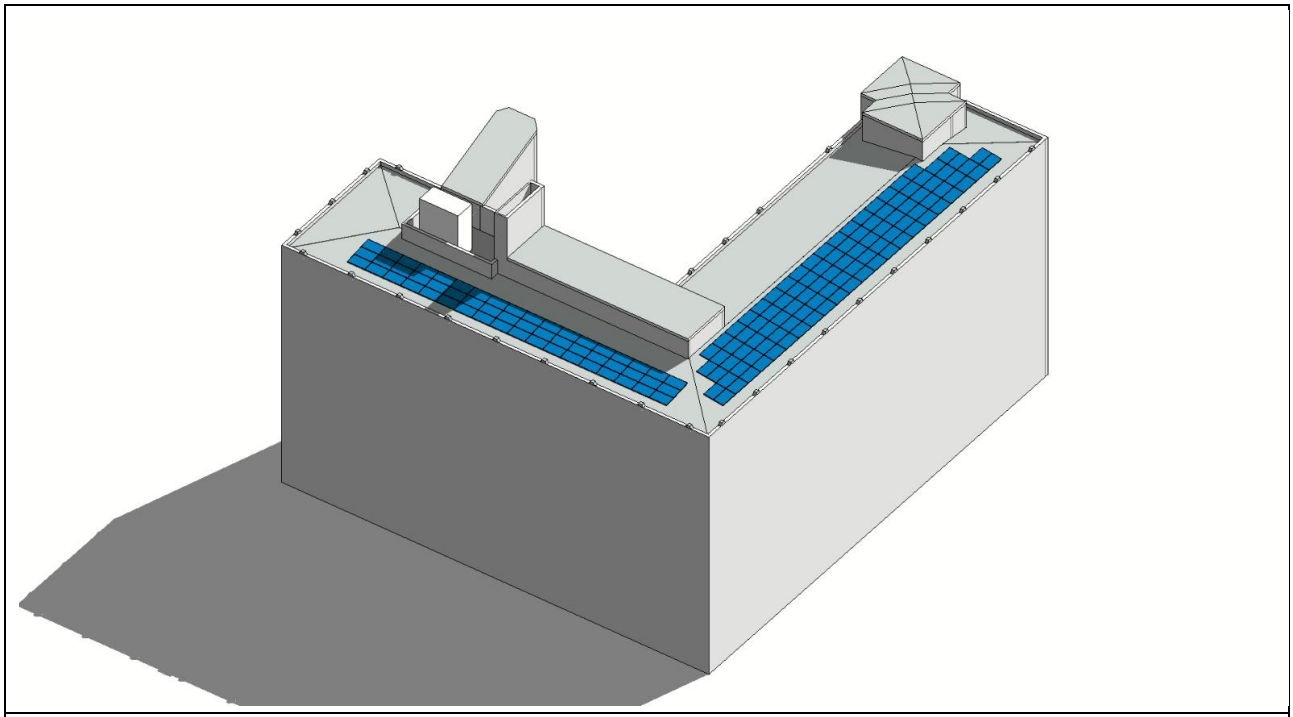


Aprile mattino

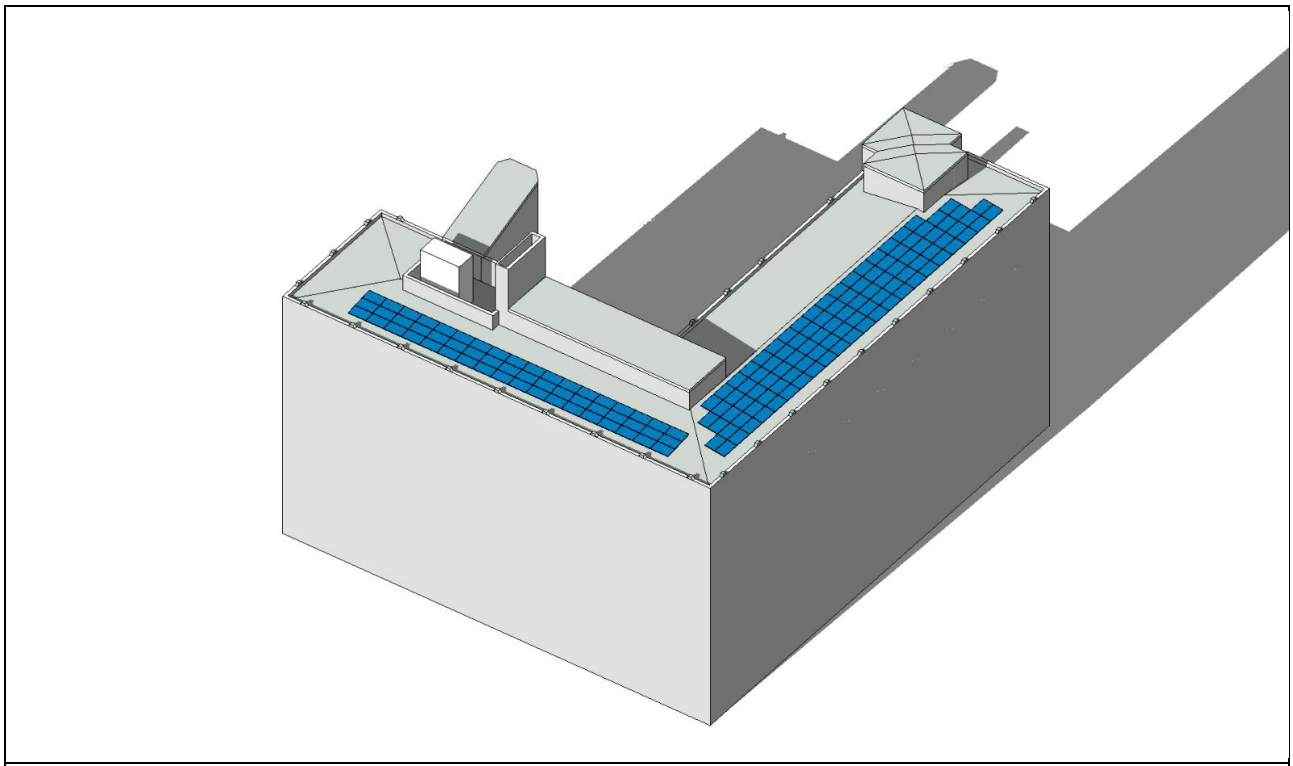


Aprile sera

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

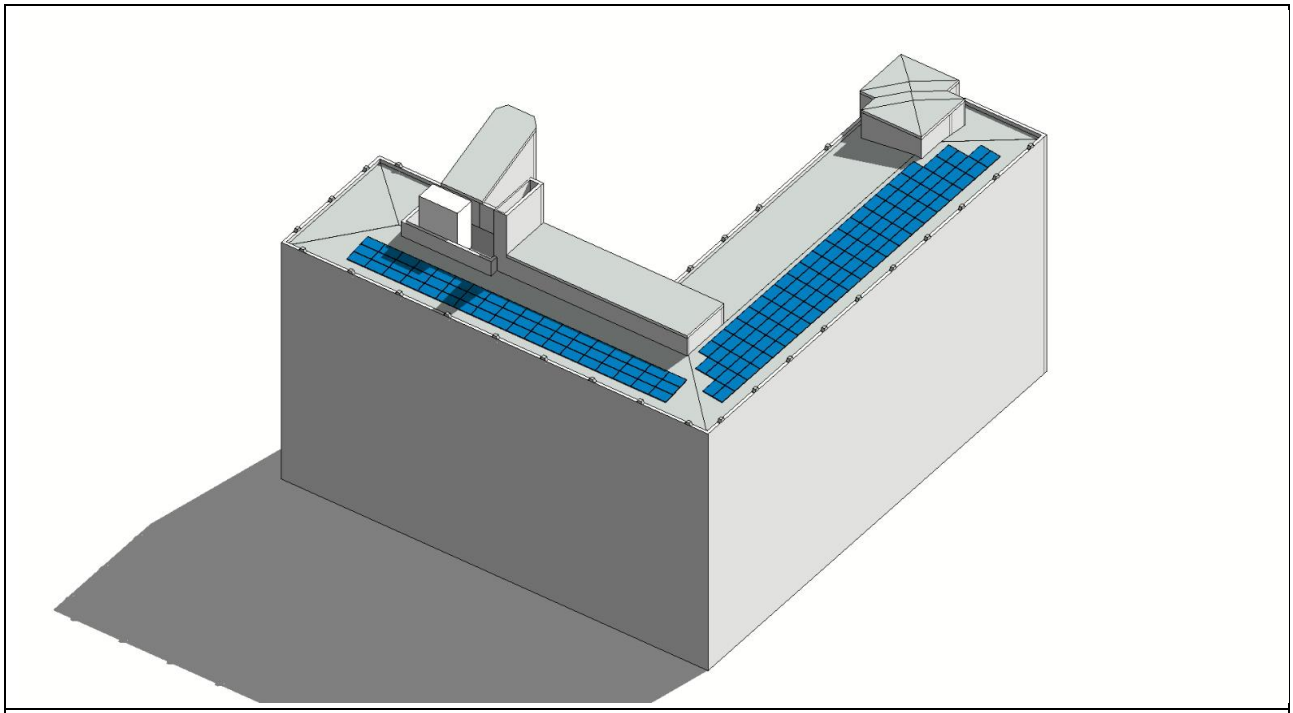


Maggio mattino

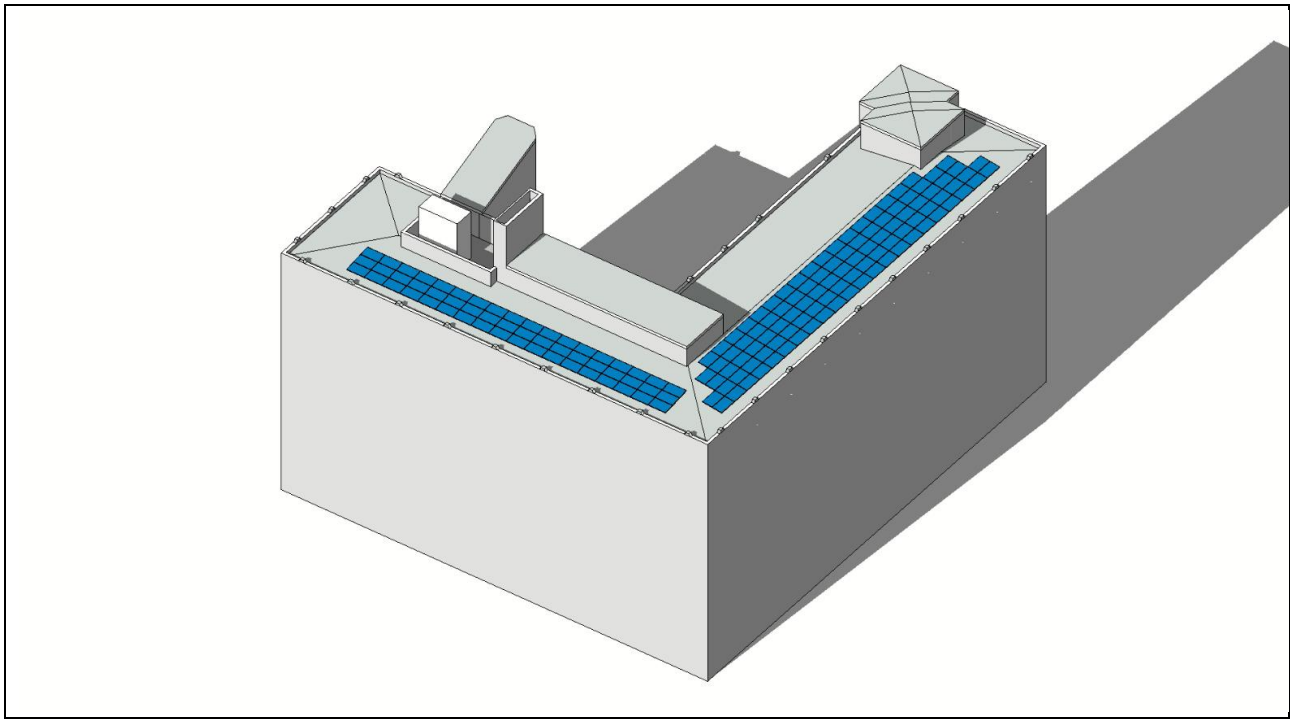


Maggio sera

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

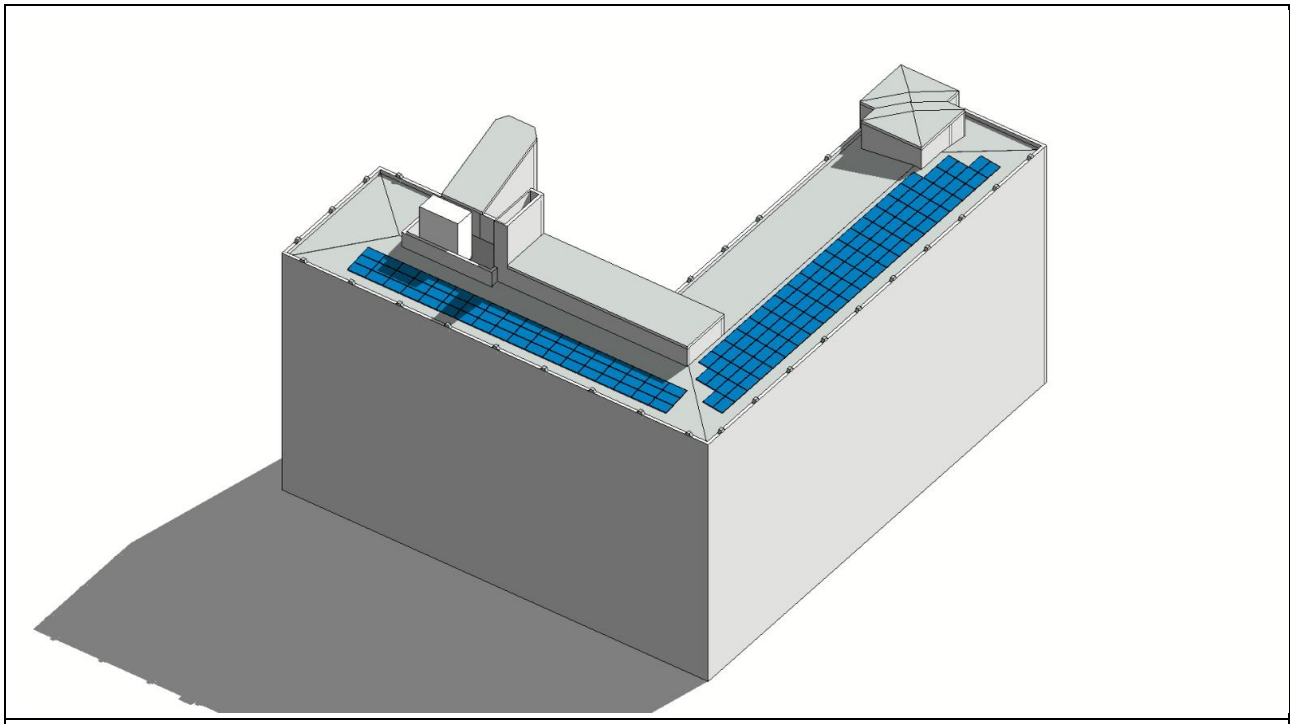


Giugno mattino

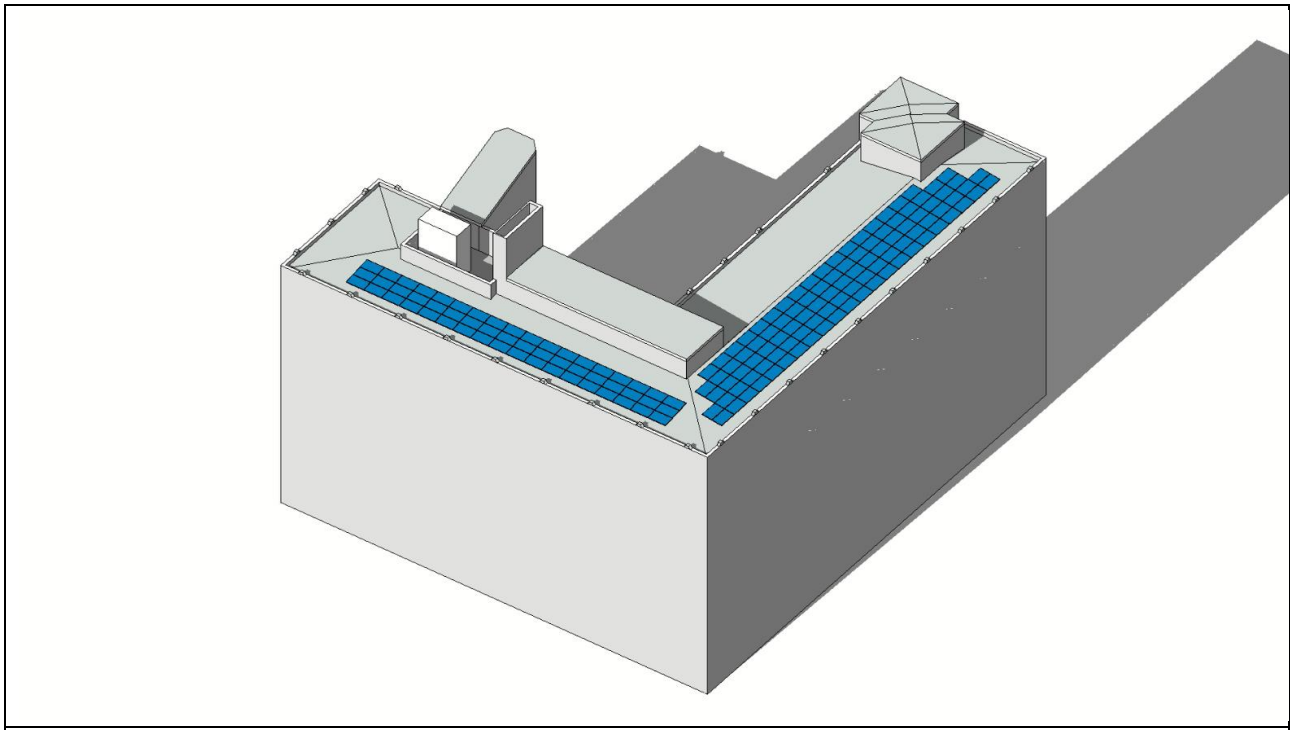


Giugno sera

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

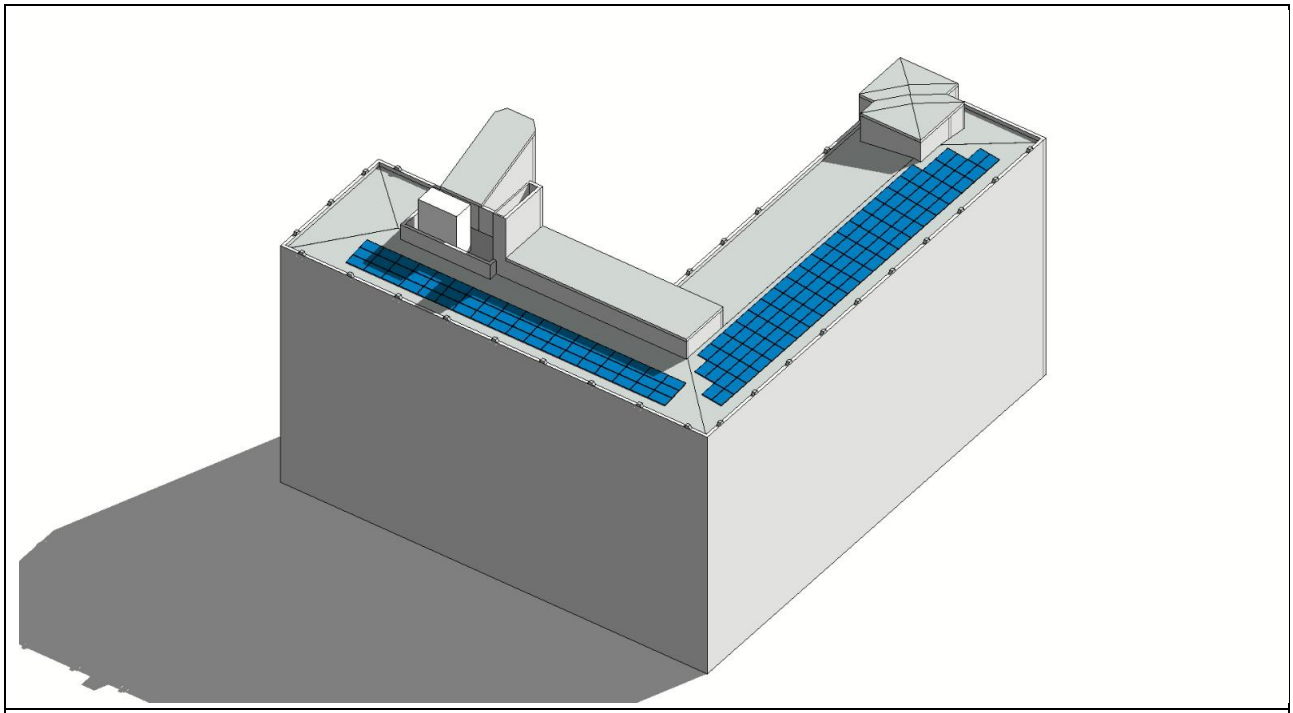


Luglio mattino

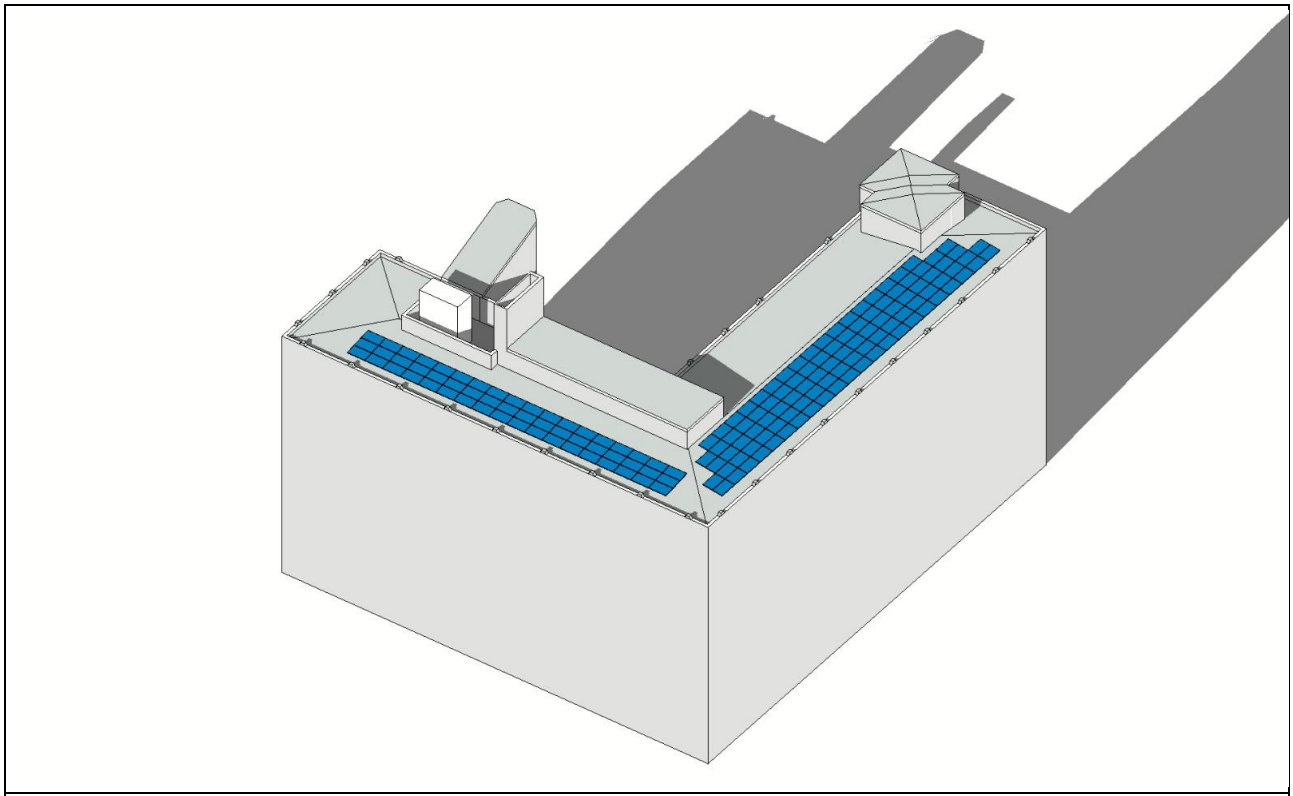


Luglio sera

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

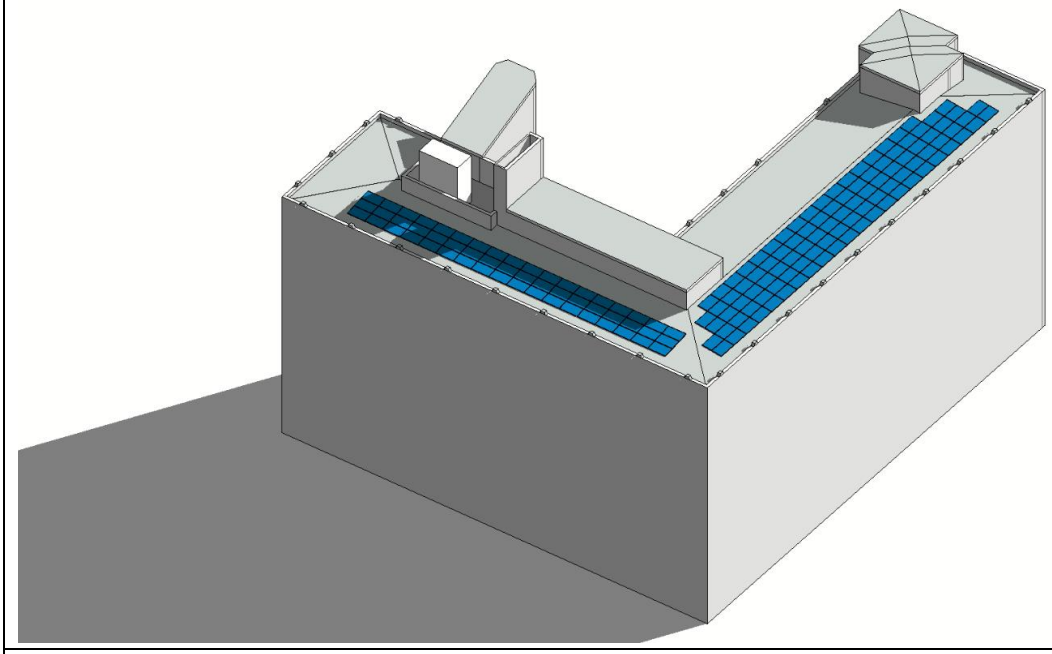


Agosto mattino

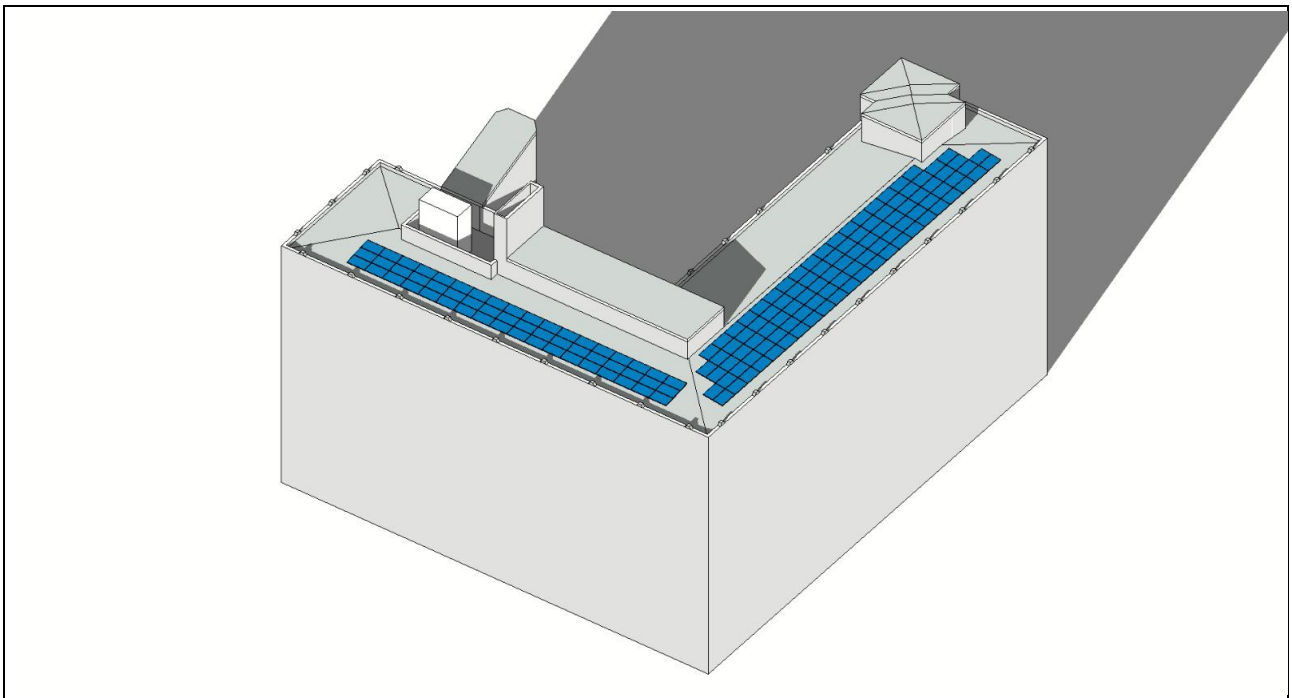


Agosto sera

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

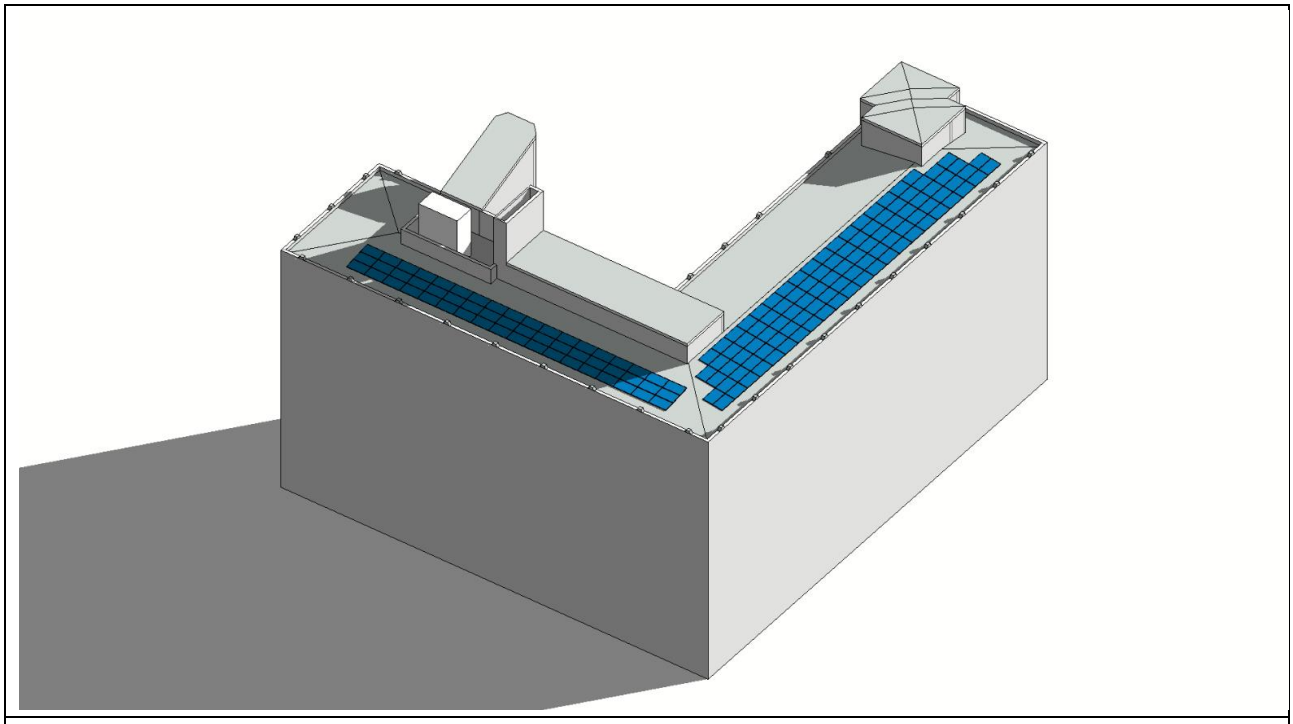


Settembre mattino

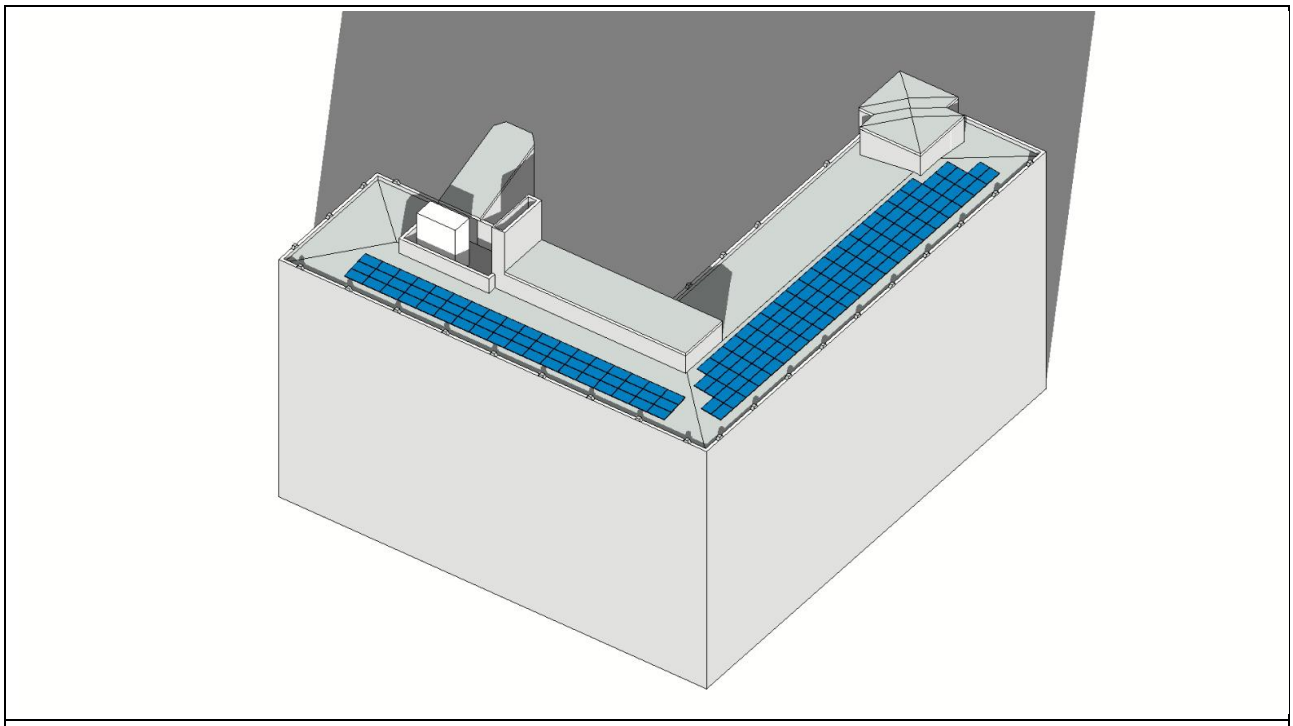


Settembre sera

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

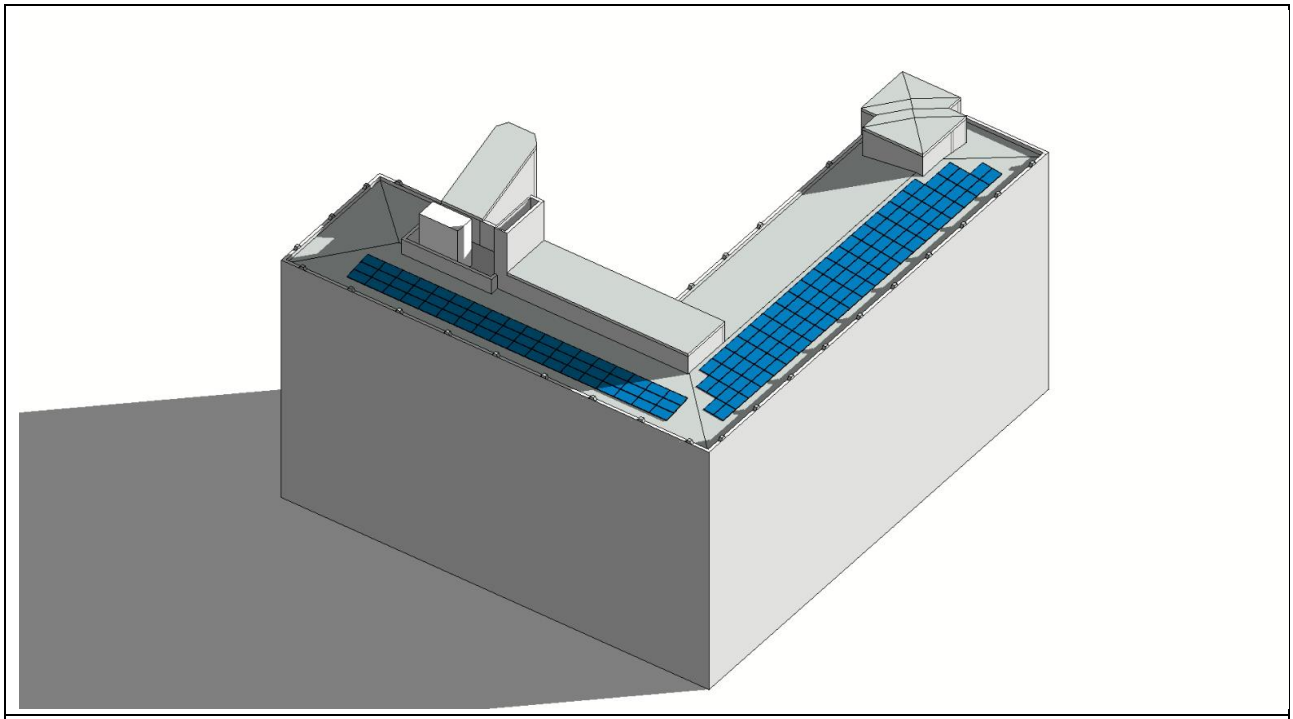


Ottobre mattino

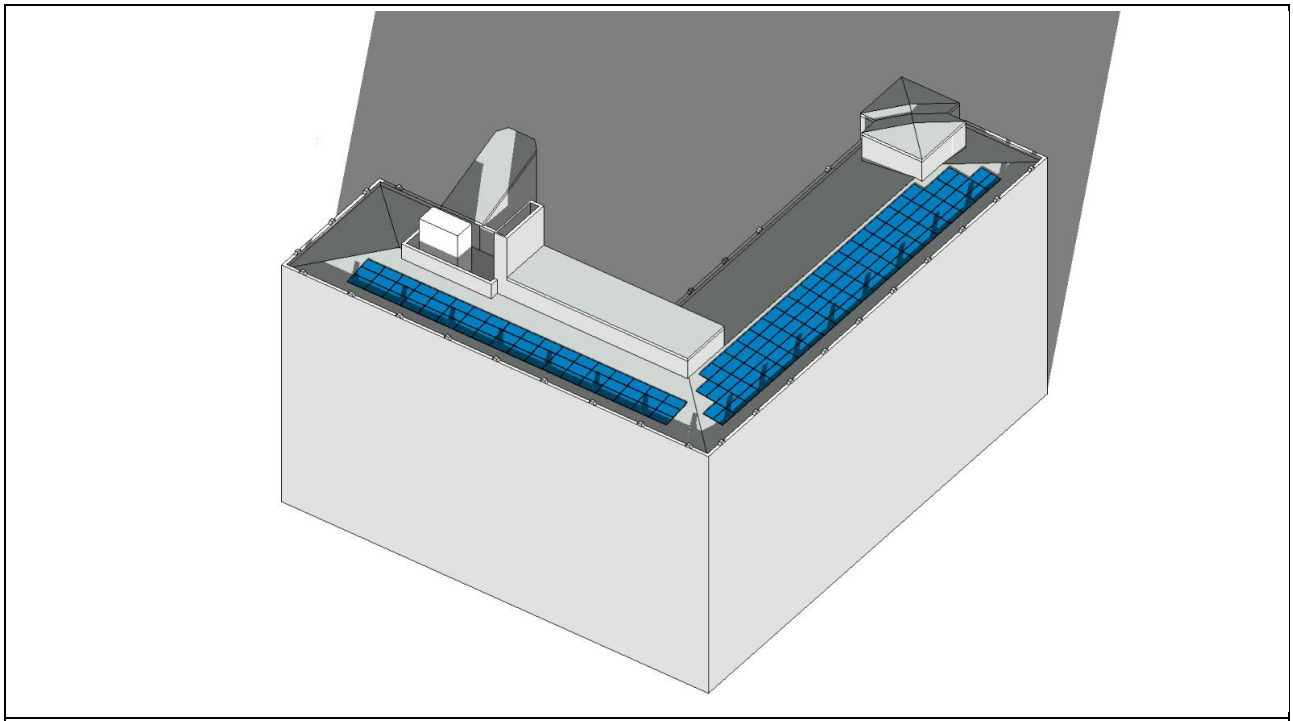


Ottobre sera

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

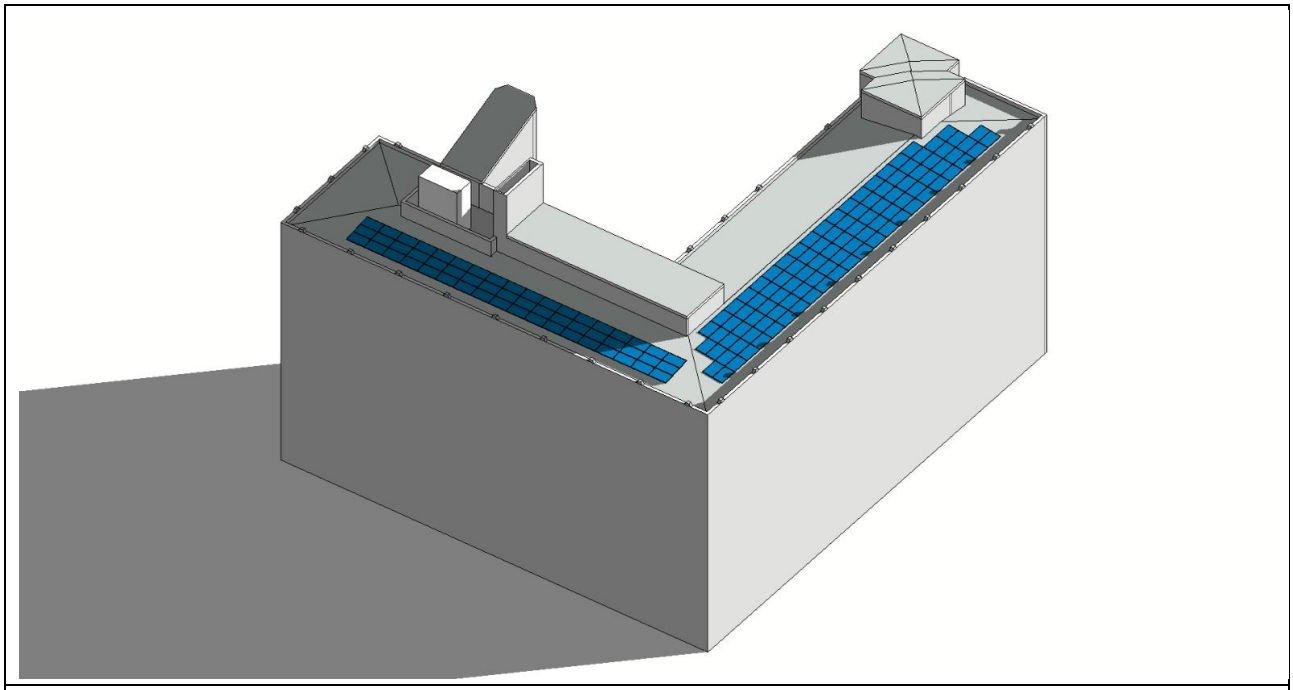


Novembre mattino

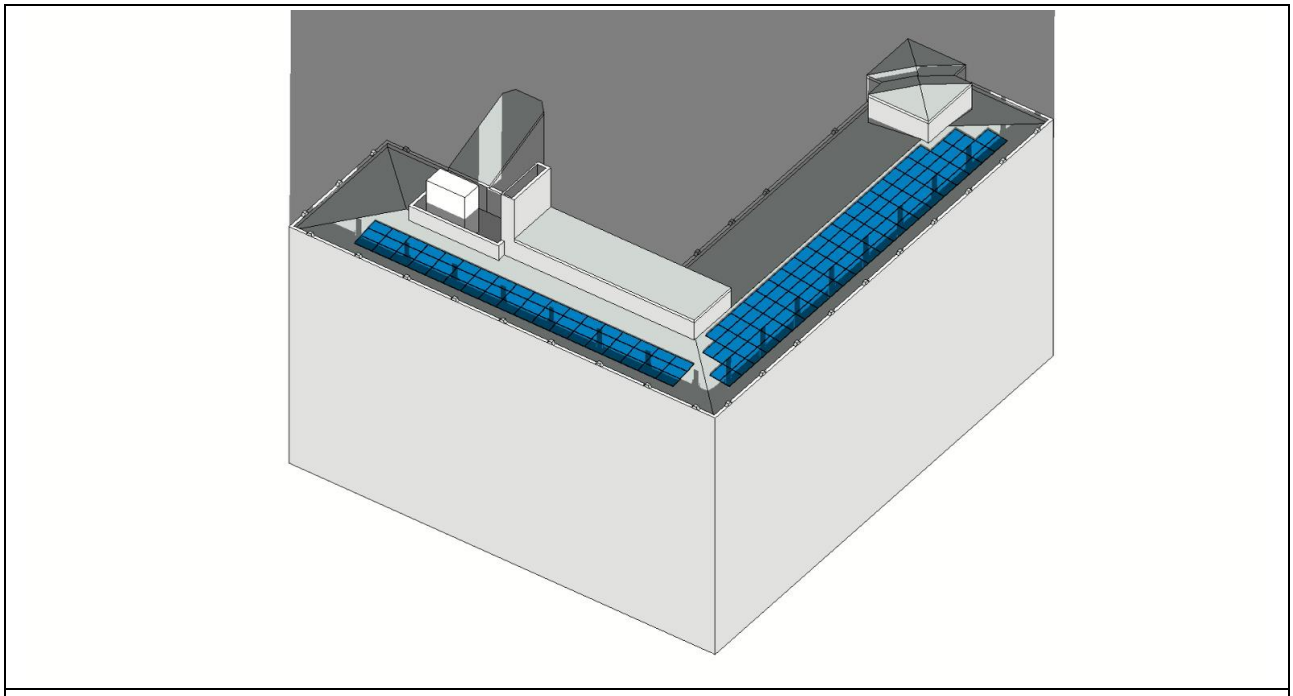


Novembre sera

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione



Dicembre mattino



Dicembre sera

3.3 Accorgimenti VVF

È stato effettuato accesso agli atti al comando provinciale dei VVF per visionare la pratica antincendio, al fine di analizzare gli accorgimenti adottati presso la struttura; il fine ultimo è capire quali azioni intraprendere per l'installazione dell'impianto fotovoltaico senza creare aggravio del rischio incendio.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

Il sottotetto risulta compartimentato rispetto al resto della struttura, quindi l'impianto fotovoltaico può essere posato sull'attuale copertura in lamiera gracata senza particolari accorgimenti antincendio. Chiaramente il sottotetto non dovrà fungere da deposito di materiale combustibile. Inoltre i travetti in legno che compongono orditura secondaria della struttura di sostegno delle lamiere presentano un carico di incendio che si può ritenere trascurabile.

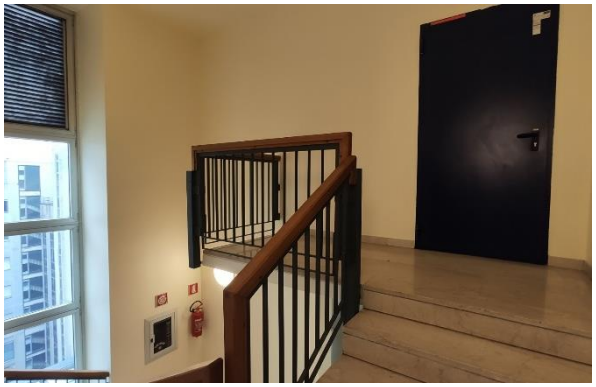
Al fine di non introdurre problematiche di propagazione incendi dal nuovo impianto fotovoltaico alla sottostante struttura oggetto di controllo da parte del comando VVF (si veda paragrafo specifico nel capitolo 2), sono state rispettate tutte le prescrizioni previste dalla Nota DCPREV prot n. 1324 del 7 febbraio 2012 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012 e successivi chiarimenti, in termini di distanze da aperture o EFC, segnalazioni, sganci, ecc.

Per l'ulteriore sicurezza antincendio, visto la complessità dell'edificio e la vicinanza delle scale che fungono anche da vie di fuga, sono stati adottati anche i seguenti accorgimenti:

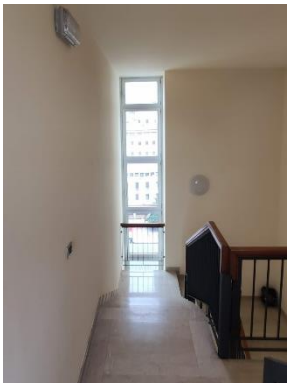
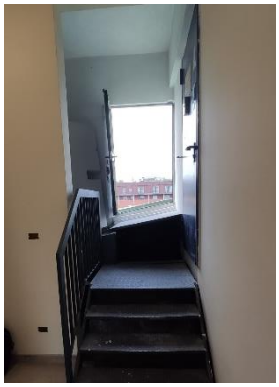
- Scala A
  - Ripristino della porta REI 60 di compartimentazione tra i vani tecnici e il locale funi;
  - Ripristino compartimentazione EI 60 negli attraversamenti;
- Scala B
  - Realizzazione di tamponatura EI60 e installazione di porta REI 60 di accesso al sottotetto;
  - Installazione di apertura permanente in sostituzione dei vetri attualmente presenti per le finestre del vano scale;
  - Installazione di un nuovo estintore;
  - Compartimentazione dei cavi elettrici entranti nel compartimento sino alla discesa nel vano tenico;

Con gli accorgimenti sopra adottati si garantisce la totale compartimentazione delle scale dal sottotetto e dalla copertura.

Le foto di seguito riportate riportano quanto sopra descritto.

	
Scala A - Apertura locale funi	*Scala A – Piano 6*

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

	
Scala B – Finestre da aprire	*Scala B – Piano 6 - Compartimentazione*

3.4 Strutture di fissaggio moduli

I moduli saranno fissati alla copertura in lamiera grecata mediante sistemi idonei all'installazione sulla copertura in esame.

Dal punto di vista di rinforzo della sovracopertura sarà presente un profilo principale posizionato appena sotto la lamiera grecata, ancorato alla struttura di sostegno, come riportato negli elaborati grafici.

Il profilo principale avrà lo scopo di distribuire uniformemente il carico dell'impianto (moduli fotovoltaici, profili di fissaggio) sulla sottostante struttura metallica della copertura.

Si rimanda alla tavola "01 - Rinfronzo sovrastruttura di copertura in acciaio a sostegno impianto fotovoltaico" costituente gli elaborati grafici di progetto e alla lettera di esclusione opere strutturali, a firma di Tecno Progetti Ing. G. Maccabiani posta in calce alla relazione.

3.5 Impiantistica elettrica

I moduli avranno una potenza specifica di 390 kWp. Sono previsti 150 moduli per complessivi 58,50 kWp.

L'impianto sarà sotteso a n.2 inverter con potenza massima di 44 kW caratterizzati da 4 MPPT indipendenti cadauno.

Gli inverter dell'impianto fotovoltaico saranno installati all'esterno, su terrazzo facilmente accessibile dalla scala B al livello quinto piano. Il quadro elettrico sarà posato schienato alla parete esistente e protetto dalla tettoia, mentre gli inverter saranno posati su profilati in acciaio / alluminio in grado di posizionare gli inverter ad altezza tale da permettere i collegamenti e la corretta manutenzione. Gli inverter dovranno essere previsti per l'installazione da esterno e verranno protetti con una protezione parapioggia/paragrandine.

I cavi di collegamento con la cabina elettrica principale, ubicata al piano -3, saranno posati all'interno del cavedio tecnologico ubicato nel blocco ascensori est al di sotto del sopraccitato locale macchine.

Il collegamento con il power center principale sarà realizzato transitando esclusivamente all'interno di spazi tecnologici (cavedio verticale e locali al piano -3).

Dal punto di vista impiantistico, l'impianto vede il collegamento delle stringhe di impianto direttamente negli inverter, essendo gli stessi predisposti di sezionatore e SPI che assicurano la protezione degli stessi. A conversione avventua lato AC verrà realizzato il quadro Q.AC che conterrà:

- Il dispositivo di interfaccia e la protezione di interfaccia
- Il contatore di produzione, omologato secondo le prescrizioni di UNARETI

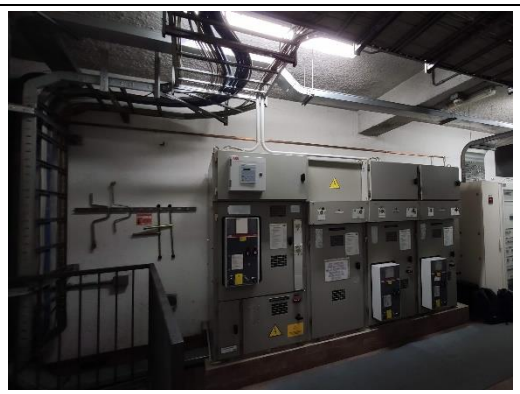
È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

- Il dispositivo di rincalzo, che sarà inoltre comandato in apertura dai pulsanti di sgancio previsti per la messa fuori tensione dell'impianto

In questo modo viene assicurato che l'energia elettrica prodotta, in caso di intervento dei pulsanti di sgancio, sia relegata alla zona di installazione del quadro, senza interessare i compartimenti antincendio degli edifici.

Per il collegamento dell'impianto fotovoltaico all'impianto elettrico di edificio, verrà utilizzato un interruttore attualmente etichettato come "scorta" direttamente sul quadro di distribuzione ubicato in cabina elettrica. Sempre in cabina di trasformazione verrà posizionato il cassonetto TV in media tensione per il prelievo del segnale triangolo aperto per la protezione 59V0 da inviare alla protezione di interfaccia.

Le seguenti immagini mostrano gli spazi appena descritti e oggetto delle attività di installazione.

	
Locali piano -3	*Cabina elettrica piano -3*
Terrazzo piano 5	*Pulsanti di sgancio piano -1*

3.6 Supervisione impianto

Gli inverter saranno dotati di datalogger direttamente montato a bordo con WiFi ed Ethernet. Il metodo di comunicazione avverrà di base tramite ModBus TCP/IP e verranno resi disponibili i registri per poter rendere visibili i parametri attraverso interfaccia il sistema di supervisione KNX della CCIAA di Brescia. In quest'ultima ipotesi dovrà essere resa disponibile la connessione tramite RS485 su protocollo MODBUS RTU oppure Ethernet su protocollo MOBDUS TCP/IP, anche attraverso l'adozione di schede opzionali e convertitori di registro da modbus a KNX.

I parametri minimi che dovranno essere resi disponibili, per ogni inverter, sono:

- Lato AC
  - Potenza istantanea
  - Corrente totale

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

  - Tensione
  - Allarme anomalia
- Lato CC
  - Allarme per ogni MPPT

4 Allegati di progetto

Oltre alla presente relazione "20052NW.05.0002.010.r0-RELTECILL", il progetto tecnico si costituisce dei seguenti elaborati:

- 20052NW.05.0002.020.r0-RELTECCAL – Relazione di calcolo
- 20052NW.05.0002.030.r0-CAPTECDES – Capitolato tecnico descrittivo
- 20052NW.05.0001.001.r0-PLAPOSMOD – Planimetria posizionamento moduli
- 20052NW.05.0001.101.r0-SCHELECON – Schema elettrico di connessione
- 20052NW.05.0001.201.r0-FASSCHELE – Fascicolo schemi elettrici
- 20052NW.05.0001.301.r0-RINSOVCOP – Rinforzo sovrastruttura di copertura
- 20052NW.05.0003.001.r0-COMMETEST – Computo metrico estimativo
- 20052NW.05.0003.002.r0-COMMET – Computo metrico
- 20052NW.05.0004.001.r0-QUAECO – Quadro economico

Alla presente relazione sono infine allegati i seguenti documenti:

- 89.2021 Autorizzazione paesaggistica del 27.07.2021 aps59.2021
- Esclusione opere strutturali per impianto fotovoltaico

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

COMUNE DI
BRESCIA

P.G. N. 119351 – PRATICA N. APS59/2021

N.89/2021

AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA CON PROCEDURA SEMPLIFICATA
AI SENSI DELL'ART. 3 DEL D.P.R. N. 31/2017 E PER GLI EFFETTI DELL' ART. 146 DEL D. LGS. 42/2004

IL RESPONSABILE DEL SETTORE SPORTELLO UNICO DELL'EDILIZIA E DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE

Visti:

il Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modifiche ed integrazioni;
il Decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31;
la legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 ed i criteri attuativi approvati dalla Giunta Regionale con D.G.R. n. IX/2727 del 22 dicembre 2011 e s.m.i.;
Il Piano Paesaggistico Regionale della Lombardia approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. VIII/951 del 19 gennaio 2010;

Considerato che la Spett. CCIAA DI BRESCIA ha presentato in data 15/05/2021 istanza di autorizzazione paesaggistica per lavori consistenti in "Installazione di nuovo impianto fotovoltaico con moduli in aderenza alla copertura (non integrati ma paralleli alla stessa)" In località: VIA LUIGI EINAUDI civico: 23;

Accertato che l'area oggetto dell'intervento richiesto, è soggetta a vincolo ambientale-paesaggistico in base a:

Vincolo ambientale art. 136 lett. d) D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. - D.M. 14/01/1963 pubblicato su G.U. n. 35 del 07/02/1963 (12 - CONO PANORAMICO)

Considerato che, ai sensi dell'art. 80 della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 e successive modifiche ed integrazioni, la competenza amministrativa al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica per le opere richieste è attribuita a questo Ente che risulta "idoneo" all'esercizio delle funzioni paesaggistiche in base al Decreto Regionale n. 3573 del 16/03/2021;

Verificato che l'intervento in oggetto è soggetto ad autorizzazione paesaggistica non ricorrendo i presupposti di cui all'art. 149 del D. Lgs 42/2004 e degli articoli 2 e 4 del DPR 31/2017 e non risultando altresì assoggettato al regime autorizzatorio ordinario ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. 42/2004;

Considerato che l'intervento di lieve entità proposto è assoggettato al procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica, in quanto riconducibile alla categoria d'interventi indicata alla voce B.8. installazione di pannelli solari (termici o fotovoltaici) a servizio di singoli edifici, purché integrati nella configurazione delle coperture, o posti in aderenza ai tetti degli edifici con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda degli edifici ricadenti fra quelli di cui all'art. 136, comma 1, lettere b) e c), del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42; installazione di pannelli solari (termici o fotovoltaici) a servizio di singoli edifici su coperture piane in posizioni visibili dagli spazi pubblici esterni; dell'allegato B del D.P.R. 13 febbraio 2017, n. 31;

COMUNE DI
BRESCIA

P.G. N. 119351 – PRATICA N. APS59/2021

N.89/2021

Visto il parere espresso dalla Commissione per il Paesaggio ai sensi dell'art. 81 della legge regionale 12/2005, espresso nella seduta del 30/06/2021;

Dato atto che sono state condotte le verifiche e le valutazioni di cui all'art. 11, commi 1 e 3 del DPR 13 febbraio 2017, n. 31 e, conseguentemente, in data 05/07/2021 sono state trasmesse alla Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici, ai fini di acquisirne il parere vincolante ai sensi dell'art. 10 comma 5 del D.P.R. 13 febbraio 32017, n. 31:

- copia dell'istanza di autorizzazione paesaggistica corredata di relativa documentazione,
- il parere della Commissione per il Paesaggio espresso in data 30/06/2021,
- la motivata proposta di accoglimento dell'istanza di autorizzazione paesaggistica, corredata dalla Relazione tecnica istruttoria;

Dato altresì atto che in pari data si è comunicato all'interessato l'avvenuta trasmissione degli atti al soprintendente, ai sensi delle vigenti disposizioni in materia di procedimento amministrativo;

Preso atto che la Soprintendenza per i Beni architettonici e paesaggistici non ha rilasciato il prescritto e vincolante parere ai sensi dell'art. 11 comma 5 del D.P.R. 13 febbraio 2017, n. 31 entro il termine di 20 giorni previsti nel succitato Decreto;

Considerato che, in caso di mancata espressione del parere vincolante entro il termine sopra indicato, l'amministrazione procedente provveda al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell'art. 11 comma 9 del D.P.R. 13 febbraio 2017, n. 31;

Ritenuto che le caratteristiche delle opere di cui sopra, così come risulta dalla motivata proposta di accoglimento unitamente al parere della Commissione Paesaggio, siano da ritenersi ammissibili in rapporto alle vigenti norme sulla tutela dei beni paesaggistici;

AUTORIZZA

ai sensi dell'art. 3 del DPR 13 febbraio 2017, n. 31 e per gli effetti dell'art. 146 comma 9 del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n.42 e s.m.i. la Spett. CCIAA DI BRESCIA ad eseguire le opere su indicate in località: VIA LUIGI EINAUDI civico: 23 sulla base degli elaborati allegati.

- il presente provvedimento, unitamente al parere della Soprintendenza, laddove acquisito, è inserito nell'applicativo MAPEL ("Monitoraggio Autorizzazioni Paesaggistiche Enti Locali"), pubblicato sul sito istituzionale di Regione Lombardia;

- il presente provvedimento, ai sensi dell'art. 11 comma 11 del DPR 31/2017 e dell'art. 146 comma 4 del D. Lgs. 42/2004, è valido per un periodo di cinque anni, scaduto il quale l'esecuzione dei progettati lavori deve essere sottoposta a nuova autorizzazione. I lavori iniziati nel corso del quinquennio di efficacia dell'autorizzazione possono essere conclusi entro e non oltre l'anno successivo la scadenza del quinquennio medesimo.

- il termine di efficacia del presente provvedimento decorre dal giorno in cui acquista efficacia

COMUNE DI
BRESCIA

il titolo edilizio eventualmente necessario per la realizzazione dell'intervento.

P.G. N. 119351 – PRATICA N. APS59/2021

N.89/2021

- Il presente provvedimento concerne unicamente il controllo previsto dal DPR 31/2017 e dal D.lgs 22 gennaio 2004, n. 42 non costituendo presunzione di legittimità del progetto sotto ogni altro diverso aspetto, né costituisce titolo abilitativo all'esecuzione delle opere, per il quale, laddove previsto dalla normativa vigente, dovrà essere presentata apposita richiesta allo scrivente Settore.

- Ogni modifica al progetto approvato, salvo ricorrano le fattispecie indicate alle voci A1 e A31 dell'allegato A al DPR 31/2017, dovrà essere oggetto di nuova autorizzazione paesaggistica e l'eventuale esecuzione di opere difformi comporterà l'applicazione delle sanzioni amministrative previste dalla vigente legislazione.

Si dà atto inoltre che:

- Contro il presente provvedimento è proponibile ricorso giurisdizionale avanti al TAR della Lombardia secondo le modalità di cui alla legge n. 1034/71, ovvero è ammesso il ricorso straordinario al Capo dello Stato ai sensi del DPR 1199/71, rispettivamente entro 60 e 120 giorni dalla data di avvenuta notificazione del presente provvedimento;

- in base alle disposizioni dell'art. 146, comma 12 del D. Lgs. 42/2004, tale ricorso può anche essere promosso dalle associazioni portatrici di interessi diffusi individuate ai sensi delle vigenti disposizioni in materia ambiente e danno ambientale, e da qualsiasi altro soggetto pubblico o privato che ne abbia interesse. Le sentenze e le ordinanze del TAR della Lombardia possono essere appellate dai medesimi soggetti, anche se non abbiano proposto ricorso in primo grado.

IL RESPONSABILE DI SETTORE
(arch. Roggero Maurizio)
(f.to digitalmente)

All. n. 10

Spett.le
Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Brescia
Via Luigi Einaudi, 23, 25121 Brescia BS

OGGETTO: *Installazione pannelli fotovoltaici*

Con riferimento all'intervento di installazione dei pannelli fotovoltaici sulle falde di copertura, si precisa che il nuovo carico sarà applicato sulle "sovra-strutture" metalliche esistenti che si appoggiano direttamente sul solaio esistente. Pertanto, i nuovi profili 120x60x7 posizionati per il montaggio dei pannelli non influiscono in alcun modo a fini sismici e sono dunque esclusi dal deposito ai sensi dell'art. 93 DPR 380/2001.

Inoltre, tali profili non costituiscono opere strutturali da assoggettare alla denuncia art. 65 DPR 380/2001 in quanto non partecipano alle funzioni statiche con l'ossatura portante dell'edificio.

Calvisano, lì 29/09/2020

Il tecnico
Ing. Gianluigi Maccabiani
(file firmato digitalmente)

CLIENTE:

CCIAA di Brescia

Via Luigi Einaudi, 23 - 25121 Brescia

OGGETTO:

Impianto fotovoltaico

COMMESSA:

20086NW

PROGETTO:

05

SEZIONE:

0002

TAVOLA:

020

FASE PROGETTUALE:

Progetto definitivo/esecutivo

TITOLO DEL DOCUMENTO:

Relazioni tecniche

Relazione tecnica di calcolo

REV.	DESCRIZIONE	DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
6					
5					
4					
3					
2					
1	Prima emissione	24/09/2021	DBI	MAM	DBI
FILE	20052NW.05.0002.020.r0-RELTECCAL.docx				

TIMBRI:

COMMITTENTE:

CCIAA DI BRESCIA
Via Luigi Einaudi, 23 – 25121 Brescia
www.bs.cacom.it

CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
BRESCIA

PROGETTAZIONE:

NEWATT S.R.L.
Via Padova, 11 – 25125 Brescia
P.iva 03594140984
www.newattsrl.it – info@newattsrl.it

neWatt

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE O COMUNICAZIONE A TERZI DEL PRESENTE ELABORATO SENZA ESPRESSA E PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE

SOMMARIO

1 Calcoli e verifiche condutture 4

1.1 Riferimento normativo sistema TN 4

1.2 Protezione contro i sovraccarichi 4

1.3 Protezione contro i cortocircuiti 5

1.4 Correnti di cortocircuito all'interno dell'impianto 6

1.4.1 Corrente di cortocircuito trifase 6

1.4.2 Corrente di cortocircuito fase-fase 6

1.4.3 Corrente di cortocircuito fase-neutro 6

1.4.4 Fattore di tensione C 6

1.5 Protezione contro i contatti indiretti 7

1.5.1 Sistema TT 7

1.5.2 Sistema TN 8

1.6 Tabelle risultati 9

1.6.1 Quadro QE.D 9

1.6.2 Quadro Q.AC 9

1.6.3 Inverter 1 10

1.6.4 Inverter 2 11

1.7 Riempimento vie cavi 11

2 Valutazione rischio fulminazione 12

2.1 Premessa 12

2.2 Norme tecniche di riferimento 12

2.3 Valutazione del rischio in relazione all'installazione dell'impianto fotovoltaico 12

2.3.1 Densità annua fulmini a terra 12

2.3.2 Caratteristiche della struttura 13

2.3.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne 13

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

2.3.4 Calcolo delle aree di raccolta e del numero di eventi pericolosi per la struttura e le linee elettriche esterne 14

2.3.5 Valutazione dei rischi 14

2.3.6 Analisi del rischio R1 14

2.3.7 Conclusioni....14

2.3.8 Appendice 15

2.4 Impianto fotovoltaico – Protezione contro le sovratensioni lato c.c. 15

2.4.1 Premessa 15

2.4.2 Caratteristiche inverter / moduli....15

2.4.3 Caratteristiche SPD....16

2.4.4 Conclusioni....16

2.5 Impianto fotovoltaico – Protezione contro le sovratensioni lato c.a. 16

2.5.1 Premessa 16

2.5.2 Caratteristiche dell'inverter....16

2.5.3 Caratteristiche SPD....16

2.5.4 Conclusioni....17

3 Dimensionamento impianto 17

3.1 Inverter 1 17

3.2 Inverter 2 18

4 Contributo al corto circuito dell'impianto di produzione 19

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

1 Calcoli e verifiche condutture

Il progetto delle misure di protezione contro le sovracorrenti è stato eseguito considerando le possibili condizioni di sovraccarico e cortocircuito.

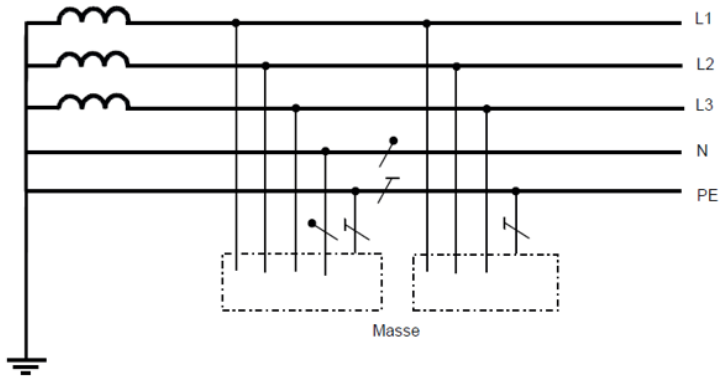
1.1 Riferimento normativo sistema TN

Norma CEI 64-8 Art. 312.2.1 - Il sistema TN ha un punto collegato direttamente a terra mentre le masse dell'impianto sono collegate a quel punto per mezzo del conduttore di protezione.

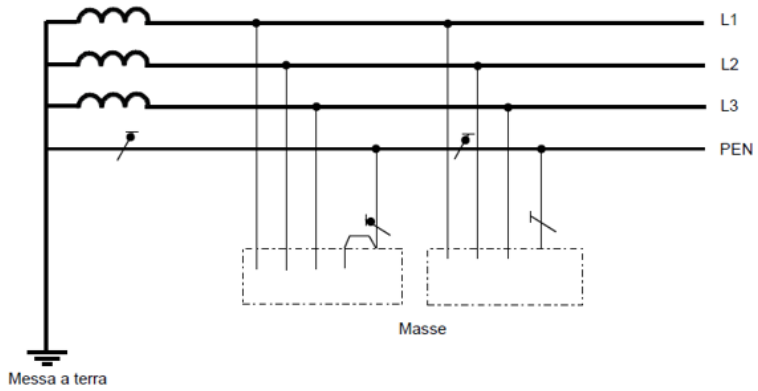
Si distinguono tre tipi di sistemi TN, secondo la disposizione dei conduttori di neutro e di protezione:

- TN-S: il conduttore di neutro e di protezione sono separati;
- TN-C-S: le funzioni di neutro e di protezione sono combinate in un solo conduttore in una parte del sistema;
- TN-C: le funzioni di neutro e di protezione sono combinate in un solo conduttore (PEN).

SISTEMA TN-S



SISTEMA TN-C:



Nel caso in esame il sistema elettrico è del tipo TN-S

1.2 Protezione contro i sovraccarichi

Riferimenti normativi:

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

- Norma CEI 64-8 Art. 433.2 - Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione

La verifica della protezione contro i sovraccarichi è stata effettuata secondo i seguenti criteri:

$Ib \leq In \leq Iz$ $If \leq 1{,}45\ Iz$

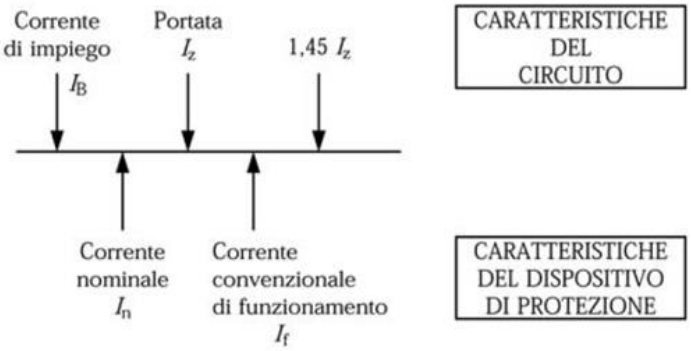
Dove:

Ib = Corrente di impiego del circuito

In = Corrente nominale del dispositivo di protezione

Iz = Portata in regime permanente della conduttura in funzione del tipo di cavo e del tipo di posa del cavo

If = Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione



1.3 Protezione contro i cortocircuiti

Riferimenti normativi:

- Norma CEI 64-8 Art. 434.3 - Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti

La verifica della protezione contro i cortocircuiti nell'impianto in è stata effettuata secondo i seguenti criteri:

$IccMax \leq p.d.i.$ $I^2t \leq K^2S^2$

Dove:

IccMax= Corrente di corto circuito massima

p.d.i. = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione

I^2t = Integrale di Joule dalla corrente di corto circuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)

K = Coefficiente della conduttura utilizzata

115 per cavi isolati in PVC

135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica

143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato

S = Sezione della conduttura

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

1.4 Correnti di cortocircuito all'interno dell'impianto

Nei vari punti dell'impianto le correnti di cortocircuito sono calcolate considerando le impedenze delle condutture, in accordo a quanto prescritto dalla norma CEI 11-25 e dalla guida CEI 11-28.

Riferimenti normativi

- Norma CEI 11-25, Guida CEI 11-28

1.4.1 Corrente di cortocircuito trifase

$$I_{k\ 3F} = \frac{U_n * C}{k * Z_{cc}}$$

Dove:

U_n = *tensione concatenata*

C = *fattore di tensione*

K = $\sqrt{3}$

$Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^{\ 2} + \sum X_{fase}^{\ 2}}$

1.4.2 Corrente di cortocircuito fase-fase

$$I_{k\ FF} = \frac{U_n * C}{k * Z_{cc}}$$

Dove:

U_n = *tensione concatenata*

C = *fattore di tensione*

K = *2*

$Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^{\ 2} + \sum X_{fase}^{\ 2}}$

1.4.3 Corrente di cortocircuito fase-neutro

Dove:

U_n = *tensione concatenata*

C = *fattore di tensione*

K = $\sqrt{3}$

$Z_{cc} = \sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{neutro})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{neutro})^2}$

1.4.4 Fattore di tensione C

Relativamente al fattore di tensione C, si è scelto di considerare i valori proposti dalla CEI 11-25, che riporta valori che portano ad un risultato più cautelativo per le valutazioni delle correnti di corto circuito, rispetto ai valori della CEI 11-28.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

Nello specifico i valori considerati nel presente progetto sono riportati nella seguente tabella:

Table 1 – Voltage factor c

Nominal system voltage U_n	Voltage factor c for the calculation of maximum short-circuit currents c_{max}[a]	Voltage factor c for the calculation of minimum short-circuit currents c_{min}
Low voltage 100 V to 1 000 V (IEC 60038:2009, Table 1)	1,05[c] 1,10[d]	0,95[c] 0,90[d]
High voltage[b] >1 kV to 230 kV (IEC 60038:2009, Tables 3, 4)	1,10	1,00
High voltage[b, e] > 230 kV (IEC 60038:2009, Table 5)	1,10	1,00

[a] $c_{max}U_n$ should not exceed the highest voltage U_m for equipment of power systems.

[b] If no nominal system voltage is defined $c_{max}U_n = U_m$ or $c_{min}U_n = 0{,}90 \cdot U_m$ should be applied.

[c] For low-voltage systems with a tolerance of ±6 %, for example systems renamed from 380 V to 400 V.

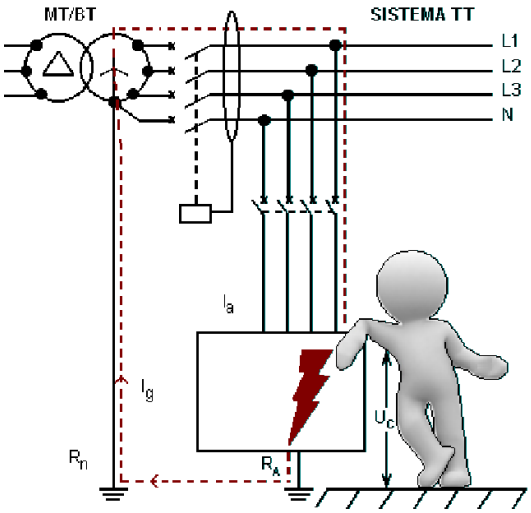
[d] For low-voltage systems with a tolerance of ±10 %.

[e] For nominal system voltages related to U_m > 420 kV, the voltage factors c are not defined in this standard.

1.5 Protezione contro i contatti indiretti

1.5.1 Sistema TT

Nei vari punti dell'impianto le condizioni di protezione contro i contatti indiretti sono state verificate secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 Art. 413.1.4.2



La protezione contro i contatti indiretti è verificata positivamente quando è soddisfatta la condizione:

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

RE x Idn ≤ UL

Dove:

RE = è la resistenza del dispersore in ohm;

Idn = è la corrente nominale differenziale in ampere;

UL = tensione di contatto limite convenzionale (50V per ambienti ordinari; 25V per ambienti particolari)

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

1.5.2 Sistema TN

La protezione contro i contatti indiretti potrà essere assicurata tramite interruzione automatica dell'alimentazione per mezzo di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti o per mezzo di interruttori differenziali.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro i tempi specificati, soddisfacendo la seguente condizione:

Zs x Ia ≤ Uo

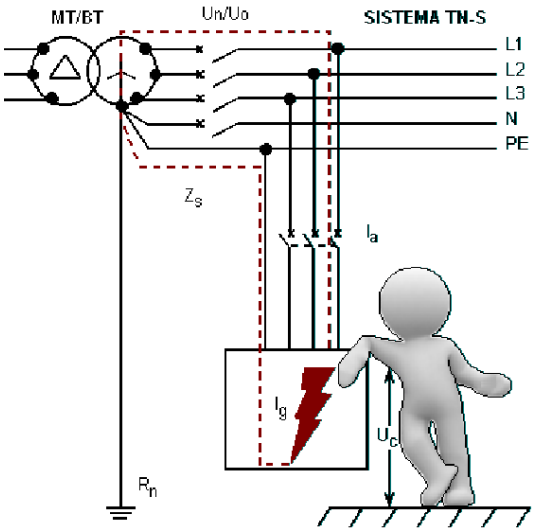
Dove:

Zs= impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

Ia= è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41A in funzione della tensione nominale Uo per circuiti terminali fino a 32A, o entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s per gli altri circuiti; se si usa un interruttore differenziale Ia è la corrente differenziale nominale di intervento;

Uo= è la tensione nominale verso terra in volt in c.a. e in c.c.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione



1.6 Tabelle risultati

Per il dimensionamento di tutte le linee di bassa tensione riportate negli schemi elettrici costituenti il progetto, si faccia riferimento alle tabelle di verifica del coordinamento condutture – protezioni riportate qui di seguito.

1.6.1 Quadro QE.D

Quadro:					Tavola:			Impianto: **Progetto Impianto Elettrico**																		
Quadro Distribuzione					**QE.D**																					
Sigla Arrivo:					Cliente:			Descrizione Quadro:																		
QE.D C-0					**Camera di Commercio**			**Sezione Normale**																		
Sistema di distribuzione:				**TN-S**	Resistenza di terra [Ohm]		**10**	C.d.t. Max ammessa %			**4**	Ik di barratura [kA]:						**15,06**	Tensione [V]:				**15.000/400**		
Circuito					**Apparecchiatura**			**Corto circuito**															**Sovraccarico**			**Test**
Lunghezza ≤ Lunghezza max								**Ik max ≤ P.d.I.**				**$I^2t \leq K^2S^2$**							**$I_b \leq I_n \leq I_z$**			**$I_f \leq 1{,}45\ I_z$**			
C.d.t. % con I_b ≤ C.d.t. max																									
												FASE		**NEUTRO**		**PROTEZIONE**									
Sigla utenza	**Sezione**	**L**	**L max**	**C.d.t.% con Ib**	**Tipo**	**Distribuzione**	**I_d**	**P.d.I.**	**Ik max**	**I di Int. Prot.**	**I gt Fondo Linea**	**I^2t max Inizio Linea**	**K^2S^2**	**I^2t max Inizio Linea**	**K^2S^2**	**I^2t max Inizio Linea**	**K^2S^2**	**I_b**	**I_n**	**I_z**	**I_f**	**1.45I z**	
	[mm²]	**[m]**	**[m]**	**[%]**			**[A]**	**[kA]**	**[kA]**	**[A]**	**[A]**	**[A²S]**	**[A²S]**	**[A²S]**	**[A²S]**	**[A²S]**	**[A²S]**	**[A]**	**[A]**	**[A]**	**[A]**	**[A]**	
QE.D C-2	3(1x50)+(1x25)+(	75	88	136	S2 B 160 TM 160 N/2	Quadripolare	___	16	15,05	1920	2.214	5,48E+05	5,11E+07	5,30E+05	128E+07	5,23E+05	7,74E+07	95	140	173	168	251	SI

1.6.2 Quadro Q.AC

Quadro:					Tavola:			Impianto: **Progetto Impianto Elettrico**																		
Quadro corrente alternata					**Q.AC**																					
Sigla Arrivo:					Cliente:			Descrizione Quadro:																		
Q.AC C-0					**Camera di Commercio**			**Impianto fotovoltaico**																		
Sistema di distribuzione:				**TN-S**	Resistenza di terra [Ohm]		**10**	C.d.t. Max ammessa %			**4**	Ik di barratura [kA]:						**6,05**	Tensione [V]:				**15.000/400**		
Circuito					**Apparecchiatura**			**Corto circuito**															**Sovraccarico**			**Test**
Lunghezza ≤ Lunghezza max								**Ik max ≤ P.d.I.**				**$I^2t \leq K^2S^2$**							**$I_b \leq I_n \leq I_z$**			**$I_f \leq 1{,}45\ I_z$**			
C.d.t. % con I_b ≤ C.d.t. max																									
												FASE		**NEUTRO**		**PROTEZIONE**									
Sigla utenza	**Sezione**	**L**	**L max**	**C.d.t.% con Ib**	**Tipo**	**Distribuzione**	**I_d**	**P.d.I.**	**Ik max**	**I di Int. Prot.**	**I gt Fondo Linea**	**I^2t max Inizio Linea**	**K^2S^2**	**I^2t max Inizio Linea**	**K^2S^2**	**I^2t max Inizio Linea**	**K^2S^2**	**I_b**	**I_n**	**I_z**	**I_f**	**1.45I z**	
	[mm²]	**[m]**	**[m]**	**[%]**			**[A]**	**[kA]**	**[kA]**	**[A]**	**[A]**	**[A²S]**	**[A²S]**	**[A²S]**	**[A²S]**	**[A²S]**	**[A²S]**	**[A]**	**[A]**	**[A]**	**[A]**	**[A]**	
Q.AC C-0	___	___	___	139	S804B C125	Quadripolare	___	16	6,05	1250	2.192	___	___	___	___	___	___	95	125	___	163	___	SI
Q.AC C-1	___	___	___	139	CI. HI-L 13/40 230t ff 4 Up15 kV	Quadripolare	___	5	5,96	1250	2.192	___	___	___	___	___	___	0	125	___	163	___	SI
Q.AC C-2	___	___	___	139	___	Quadripolare	___	___	5,96	1250	2.192	___	___	___	___	___	___	95	125	___	163	___	SI
Q.AC C-3	___	___	___	141	AF 140-40-11B-13	Quadripolare	___	___	5,96	1250	2.178	___	___	___	___	___	___	95	125	___	163	___	SI
Q.AC C-4	1(5G25)	5	144	153	S804B C80+F204 B-125/0.03L	Quadripolare	0,03 - C	16	5,91	0,03	1918	5,32E+04	128E+07	2,52E+04	128E+07	3,60E+04	128E+07	48	80	84	104	122	SI
Q.AC C-5	1(5G25)	5	144	153	S804B C80+F204 B-125/0.03L	Quadripolare	0,03 - C	16	5,91	0,03	1918	5,32E+04	128E+07	2,52E+04	128E+07	3,60E+04	128E+07	48	80	84	104	122	SI
Q.AC C-6	___	___	___	139	E93hN/20 8.5x315	Quadripolare	___	50	5,96	79	1991	___	___	___	___	___	___	0	10	___	19	___	SI
Q.AC C-7	___	___	___	139	S201Na M	Monofase L+N	___	15	3,46	100	1719	___	___	___	___	___	___	0	10	___	13	___	SI

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

1.6.3 Inverter 1

Quadro:	Tavola:	Impianto: **Progetto Impianto Elettrico**
Cassetta di giunzione	**INCC1**	
Sigla Arrivo:	Cliente:	Descrizione Quadro:
INCC1 C-0	**Camera di Commercio**	**INVERTER 1**
Sistema di distribuzione: **IT**	Resistenza di terra [Ohm] **10**	C.d.t. Max ammessa % **4** | Ik di barratura [kA]: **0,02** | Tensione [V]: **20.000/400**

Circuito					**Apparecchiatura**			**Corto circuito**										**Sovraccarico**					**Test**
Lunghezza ≤ Lunghezza max / C.d.t. % con I_b ≤ C.d.t. max								**Ik max ≤ P.d.I.**				**$I^2t \le K^2S^2$**						**$I_b \le I_n \le I_z$**			**$I_f \le 1,45\ I_z$**		
												FASE		**NEUTRO**		**PROTEZIONE**							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	I_d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I^2t max Inizio Linea	K^2S^2	I^2t max Inizio Linea	K^2S^2	I^2t max Inizio Linea	K^2S^2	I_b	I_n	I_z	I_f	1.45I_z	
	[mm²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
INCC1C-0	___	___	___	0,01	S802PV-M 32	Positivo/Negativ	___	___	0,03	0,03	212.459	___	___	___	___	___	___	21	0	___	0	___	SI
INCC1C-1	2(1x4)+(1PE4)	25	69	0,81	___	Positivo/Negativ	___	___	0,01	0,03	542	0	3,27E+05	0	3,27E+05	0	4,96E+05	10	0	23	0	23	SI
INCC1C-2	2(1x4)+(1PE4)	25	69	0,81	___	Positivo/Negativ	___	___	0,01	0,03	542	0	3,27E+05	0	3,27E+05	0	4,96E+05	10	0	23	0	23	SI
INCC1C-3	___	___	___	0,01	Classe II - DG M YPV SCI 1000 FM Up 4 kV	Positivo/Negativ	___	30	0,03	0,03	212.459	___	___	___	___	___	___	0	0	___	0	___	SI
INCC1C-0	___	___	___	0,01	S802PV-M 32	Positivo/Negativ	___	___	0,03	0,03	191213	___	___	___	___	___	___	21	0	___	0	___	SI
INCC1C-1	2(1x4)+(1PE4)	30	62	1,08	___	Positivo/Negativ	___	___	0,01	0,03	406	0	3,27E+05	0	3,27E+05	0	4,96E+05	10	0	23	0	23	SI
INCC1C-2	2(1x4)+(1PE4)	30	62	1,08	___	Positivo/Negativ	___	___	0,01	0,03	406	0	3,27E+05	0	3,27E+05	0	4,96E+05	10	0	23	0	23	SI
INCC1C-3	___	___	___	0,01	Classe II - DG M YPV SCI 1000 FM Up 4 kV	Positivo/Negativ	___	30	0,03	0,03	191213	___	___	___	___	___	___	0	0	___	0	___	SI
INCC1C-0	___	___	___	0,01	S802PV-M 32	Positivo/Negativ	___	___	0,03	0,03	191213	___	___	___	___	___	___	21	0	___	0	___	SI
INCC1C-1	2(1x4)+(1PE4)	40	62	1,44	___	Positivo/Negativ	___	___	0,01	0,03	305	0	3,27E+05	0	3,27E+05	0	4,96E+05	10	0	23	0	23	SI
INCC1C-2	2(1x4)+(1PE4)	40	62	1,44	___	Positivo/Negativ	___	___	0,01	0,03	305	0	3,27E+05	0	3,27E+05	0	4,96E+05	10	0	23	0	23	SI
INCC1C-3	___	___	___	0,01	Classe II - DG M YPV SCI 1000 FM Up 4 kV	Positivo/Negativ	___	30	0,03	0,03	191213	___	___	___	___	___	___	0	0	___	0	___	SI
INCC1C-0	___	___	___	0,01	S802PV-M 32	Positivo/Negativ	___	___	0,03	0,03	191213	___	___	___	___	___	___	21	0	___	0	___	SI
INCC1C-1	2(1x4)+(1PE4)	45	62	1,62	___	Positivo/Negativ	___	___	0,01	0,03	271	0	3,27E+05	0	3,27E+05	0	4,96E+05	10	0	23	0	23	SI
INCC1C-2	2(1x4)+(1PE4)	45	62	1,62	___	Positivo/Negativ	___	___	0,01	0,03	271	0	3,27E+05	0	3,27E+05	0	4,96E+05	10	0	23	0	23	SI
INCC1C-3	___	___	___	0,01	Classe II - DG M YPV SCI 1000 FM Up 4 kV	Positivo/Negativ	___	30	0,03	0,03	191213	___	___	___	___	___	___	0	0	___	0	___	SI

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

1.6.4 Inverter 2

Quadro:	Tavola:	Impianto: **Progetto Impianto Elettrico**
Cassetta di giunzione	**INCC2**	
Sigla Arrivo:	Cliente:	Descrizione Quadro:
INCC2 C-0	**Camera di Commercio**	**INVERTER 2**

Sistema di distribuzione:	**IT**	Resistenza di terra [Ohm]	**10**	C.d.t. Max ammessa %	**4**	Ik di barratura [kA]:	**0,02**	Tensione [V]:	**20.000/400**

Circuito					**Apparecchiatura**			**Corto circuito**										**Sovraccarico**					**Test**
Lunghezza ≤ Lunghezza max								**Ik max ≤ P.d.I.**				**$I^2t \leq K^2S^2$**						**$I_b \leq I_n \leq I_z$**			**$I_f \leq 1{,}45\ I_z$**		
C.d.t. % con $I_b \leq$ C.d.t. max																							
												FASE		**NEUTRO**		**PROTEZIONE**							
Sigla utenza	**Sezione**	**L**	**L max**	**C.d.t.% con Ib**	**Tipo**	**Distribuzione**	**I_d**	**P.d.I.**	**Ik max**	**I di Int. Prot.**	**I gt Fondo Linea**	**I^2t max Inizio Linea**	**K^2S^2**	**I^2t max Inizio Linea**	**K^2S^2**	**I^2t max Inizio Linea**	**K^2S^2**	**I_b**	**I_n**	**I_z**	**I_f**	**$1{,}45 I_z$**	
	[mm^2]	**[m]**	**[m]**	**[%]**			**[A]**	**[kA]**	**[kA]**	**[A]**	**[A]**	**[A^2S]**	**[A^2S]**	**[A^2S]**	**[A^2S]**	**[A^2S]**	**[A^2S]**	**[A]**	**[A]**	**[A]**	**[A]**	**[A]**	
INCC2 C-0				0,01	S802PV-M 32	Positivo/Negativ			0,03	0,03	212.459							21	0		0		SI
INCC2 C-1	2(1x6)+(1PE6)	55	105	1,17		Positivo/Negativ			0,01	0,03	369	0	7,36E+05	0	7,36E+05	0	1,12E+06	10	0	29	0	29	SI
INCC2 C-2	2(1x6)+(1PE6)	55	105	1,17		Positivo/Negativ			0,01	0,03	369	0	7,36E+05	0	7,36E+05	0	1,12E+06	10	0	29	0	29	SI
INCC2 C-3				0,01	Classe II - DG M YPV SCI 1000 FM Up 4 kV	Positivo/Negativ		30	0,03	0,03	212.459							0	0		0		SI
INCC2 C-0				0,01	S802PV-M 32	Positivo/Negativ			0,03	0,03	191213							21	0		0		SI
INCC2 C-1	2(1x6)+(1PE6)	70	94	1,65		Positivo/Negativ			0,01	0,03	261	0	7,36E+05	0	7,36E+05	0	1,12E+06	10	0	29	0	29	SI
INCC2 C-2	2(1x6)+(1PE6)	70	94	1,65		Positivo/Negativ			0,01	0,03	261	0	7,36E+05	0	7,36E+05	0	1,12E+06	10	0	29	0	29	SI
INCC2 C-3				0,01	Classe II - DG M YPV SCI 1000 FM Up 4 kV	Positivo/Negativ		30	0,03	0,03	191213							0	0		0		SI
INCC2 C-0				0,01	S802PV-M 32	Positivo/Negativ			0,03	0,03	212.459							21	0		0		SI
INCC2 C-1	2(1x6)+(1PE6)	70	105	1,49		Positivo/Negativ			0,01	0,03	290	0	7,36E+05	0	7,36E+05	0	1,12E+06	10	0	29	0	29	SI
INCC2 C-2	2(1x10)+(1PE10)	70	183	0,85		Positivo/Negativ			0,01	0,03	500	0	2,04E+06	0	2,04E+06	0	3,10E+06	10	0	40	0	40	SI
INCC2 C-3				0,01	Classe II - DG M YPV SCI 1000 FM Up 4 kV	Positivo/Negativ		30	0,03	0,03	212.459							0	0		0		SI
INCC2 C-0				0,01	S802PV-M 32	Positivo/Negativ			0,03	0,03	191213							21	0		0		SI
INCC2 C-1	2(1x10)+(1PE10)	100	165	1,35		Positivo/Negativ			0,01	0,03	315	0	2,04E+06	0	2,04E+06	0	3,10E+06	10	0	40	0	40	SI
INCC2 C-2	2(1x10)+(1PE10)	100	165	1,35		Positivo/Negativ			0,01	0,03	315	0	2,04E+06	0	2,04E+06	0	3,10E+06	10	0	40	0	40	SI
INCC2 C-3				0,01	Classe II - DG M YPV SCI 1000 FM Up 4 kV	Positivo/Negativ		30	0,03	0,03	191213							0	0		0		SI

1.7 Riempimento vie cavi

Con riferimento ai dimensionamenti cavi sopra esposti sono stati valutate le dimensioni idonee per le vie cavi principali. In particolare sono stati analizzati

- Il tratto che porta i cavi da QE.D al Q.AC
- Il tratto in uscita dai due inverter

Si rimanda quindi alla visione dell'analisi canalizzazioni poste all'interno del fascicolo calcoli.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

2 Valutazione rischio fulminazione

2.1 Premessa

Presso il comando dei VVF è depositata la "VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE" del 20 maggio 2003 a firma del Perito Industriale Tilli Giorgio. Al capitolo 4.1 - individuazione e dati relativi alla struttura da proteggere ed ai suoi impianti si evince che "non sono in opera misure di protezione per la riduzione del danno".

La relazione conclude che:

- Ai fini della valutazione del rischio per perdita di vite umane la struttura risulta protetta;
- Ai fini della valutazione del rischio per perdite economiche la struttura risulta protetta;

Il quadro elettrico di media tensione datato 2005 è dotato di SPD arrivo linea, migliorando la l'analisi del rischio.

L'intero tetto è inoltre ricoperto da lamiera grecata, alla quale anche le strutture dell'impianto fotovoltaico verranno ancorate. E' plausibile dedurre che le strutture metalliche che sorreggono i moduli fotovoltaici non aumentano la probabilità di fulminazione della struttura. Inoltre l'impianto fotovoltaico, essendo appunto complanare alla copertura, non ne aumenta l'altezza.

Si rimanda alla ditta installatrice la valutazione per l'integrazione di eventuali misure di protezione attraverso la presentazione di apposito progetto o relazione che ne giustifichi le scelte effettuate.

Dovrà in ogni caso essere assicurata l'equipotenzialità dell'intero impianto fotovoltaico con collegamenti ad hoc verso captatori e calate.

Nei capitoli di seguito è stata comunque effettuata la valutazione del rischio fulminazione, in relazione al solo impianto fotovoltaico al fine di individuare i corretti dispositivi di protezione delle apparecchiature. Infatti nei capitoli seguenti si trovano riferimenti relativi agli SPD da installare presso l'impianto.

2.2 Norme tecniche di riferimento

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1: "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" - Febbraio 2013

- CEI EN 62305-2: "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" - Febbraio 2013

- CEI EN 62305-3: "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" - Febbraio 2013

- CEI EN 62305-4: "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" - Febbraio 2013

- CEI 81-29 : "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" - Maggio 2020

- CEI EN IEC 62858 : "Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"

2.3 Valutazione del rischio in relazione all'installazione dell'impianto fotovoltaico

2.3.1 Densità annua fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$Ng = 3{,}62 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

2.3.2 Caratteristiche della struttura

Le dimensioni massime della struttura (tenuto conto dei moduli dell'impianto fotovoltaico) sono:

A (m): 46 B (m): 49 H (m): 27

La struttura è ubicata in un'area con oggetti di altezza uguale o inferiore (CD=0,5).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: pubblico spettacolo

Il rischio di incendio è: ridotto (rf = 0,001)

Misure di protezione antincendio previste: automatiche (rp=0,2)

La struttura, in caso di fulminazione, non presenta pericoli particolari per l'ambiente (incluso il rischio di contaminazione) e le strutture circostanti, inoltre:

- non presenta pericolo di esplosione;

- non contiene apparecchiature dal cui funzionamento dipende direttamente la vita delle persone (ospedali e simili);

- non è utilizzata come museo (o simili) né per servizi pubblici di rete (TLC, TV, distribuzione di energia elettrica, gas, acqua).

La struttura non è dotata di un impianto di protezione contro i fulmini (LPS).

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, è stato calcolato il rischio R1.

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare l'opportunità o la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state effettuate in accordo con il committente.

2.3.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

L1 – LINEA MEDIA TENSIONE

Tipo di linea: interrata (resistività del suolo: 400 ohm m)

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: presente (CT=0,2)

Lunghezza: 400 (m)

Percorso della linea in: città (CE=0,5)

SPD ad arrivo linea: II livello (PEB = 0,02)

L2 – LINEA DATI

Tipo di linea: interrata (resistività del suolo: 400 ohm m)

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente (CT=1)

Lunghezza: 600 (m)

Percorso della linea in: città (CE=0,5)

SPD ad arrivo linea: assente (PEB = 1)

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

2.3.4 Calcolo delle aree di raccolta e del numero di eventi pericolosi per la struttura e le linee elettriche esterne

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art.A.2.

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 3,83E-02 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 0,0693

L'area di raccolta AL di ciascuna linea elettrica esterna è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art.A.4.

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) delle linee:

L1 – LINEA MEDIA TENSIONE

AL = 0,016 km²

L2 – LINEA DATI

AL = 0,024 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) delle linee:

L1 – LINEA MEDIA TENSIONE

NL = 0,002896

L2 – LINEA DATI

NL = 0,02172

2.3.5 Valutazione dei rischi

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

RA = 6,93E-06

RB = 3,47E-07

RU = 2,18E-06

RV = 1,09E-07

Totale = 9,5600E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 9,5600E-06

2.3.6 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 9,5600E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

2.3.7 Conclusioni

L'impianto fotovoltaico non necessita di protezione contro il fulmine in relazione alla perdita di vite umane (rischio R1).

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

Non è stato invece valutato il rischio di perdite economiche relative all'edificio (rischio R4), e non sono stati adottati i provvedimenti eventualmente necessari, avendo il committente espressamente accettato tale rischio.

2.3.8 Appendice

Tipo di pavimentazione: vegetale/cemento (rt = 0,01)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la struttura

Perdita per tensioni di contatto e di passo (interno ed esterno struttura) Lt = 0,01

Perdita per danno fisico Lf = 0,005

Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

PA = 1

PB = 1

PU (LINEA MEDIA TENSIONE) = 0,02

PV (LINEA MEDIA TENSIONE) = 0,02

PU (LINEA DATI) = 1

PV (LINEA DATI) = 1

2.4 Impianto fotovoltaico – Protezione contro le sovratensioni lato c.c.

2.4.1 Premessa

Questo capitolo contiene le indicazioni per scegliere e installare SPD (Surge Protective Device) al fine di proteggere l'impianto fotovoltaico (lato c.c.) contro le sovratensioni (la struttura in esame non richiede un impianto di protezione contro i fulmini).

2.4.2 Caratteristiche inverter / moduli

La massima tensione del generatore fotovoltaico è 1,25 Uoc (V): 625

L'inverter ha le seguenti caratteristiche:

- tensione di tenuta ad impulso Uwi (V): 6000
- coefficiente di sicurezza: 1

I moduli (classe A) presentano le seguenti caratteristiche:

- tensione di tenuta ad impulso Uwm (V): 12000
- coefficiente di sicurezza: 1

L'SPD1 è installato ai morsetti dell'inverter.

Distanza tra SPD1 e modulo più lontano dall'inverter (m): 100

Tipo di linea tra SPD1 e modulo più lontano dall'inverter: conduttori attivi e PE nello stesso tubo o canale (spire fino a 10 m²)

Gli SPD servono per ridurre il rischio di perdita di vite umane (R1) o di servizio pubblico (R2).

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

2.4.3 Caratteristiche SPD

In prossimità dell'inverter sono installati SPD1 aventi le seguenti caratteristiche:

- Livello dell'SPD1 (LPL): I
- Classe II
- Tensione di esercizio continuativo Uc (V): 670
- Corrente nominale di scarica In (kA): 10
- Corrente massima di scarica Imax (kA): 20
- Livello di protezione Up (V): 2000

Tenuto conto della massima tensione del generatore fotovoltaico l'installazione degli SPD1 è diretta.

2.4.4 Conclusioni

L'installazione degli SPD sopraindicati garantisce la protezione contro le sovratensioni secondo la regola dell'arte.

2.5 Impianto fotovoltaico – Protezione contro le sovratensioni lato c.a.

2.5.1 Premessa

Questo capitolo contiene le indicazioni per scegliere e installare SPD (Surge Protective Device) al fine di proteggere l'impianto fotovoltaico (lato c.a.) contro le sovratensioni (la struttura in esame non richiede un impianto di protezione contro i fulmini).

2.5.2 Caratteristiche dell'inverter

L'impianto elettrico utilizzatore a cui è collegato l'impianto fotovoltaico è un sistema TN.

La massima tensione nominale del sistema verso terra è 1,1 Uo (V): 253

Gli SPD servono per ridurre il rischio di perdita di vite umane (R1) o di servizio pubblico (R2).

L'inverter ha le seguenti caratteristiche:

- tensione di tenuta ad impulso Uwi (V): 4000
- coefficiente di sicurezza: 1

2.5.3 Caratteristiche SPD

All'arrivo della linea elettrica entrante nella struttura sono installati SPD1 aventi le seguenti caratteristiche:

- Distanza tra SPD1 e inverter (m): 5
- Tipo di conduttura tra inverter e SPD1: conduttori attivi e PE nello stesso tubo o canale
- Livello dell'SPD1 (LPL): I
- Classe II
- Tensione di esercizio continuativo Uc (V): 335
- Corrente nominale di scarica In (kA): 35
- Corrente massima di scarica Imax (kA): 70
- Livello di protezione Up (V): 1500

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

2.5.4 Conclusioni

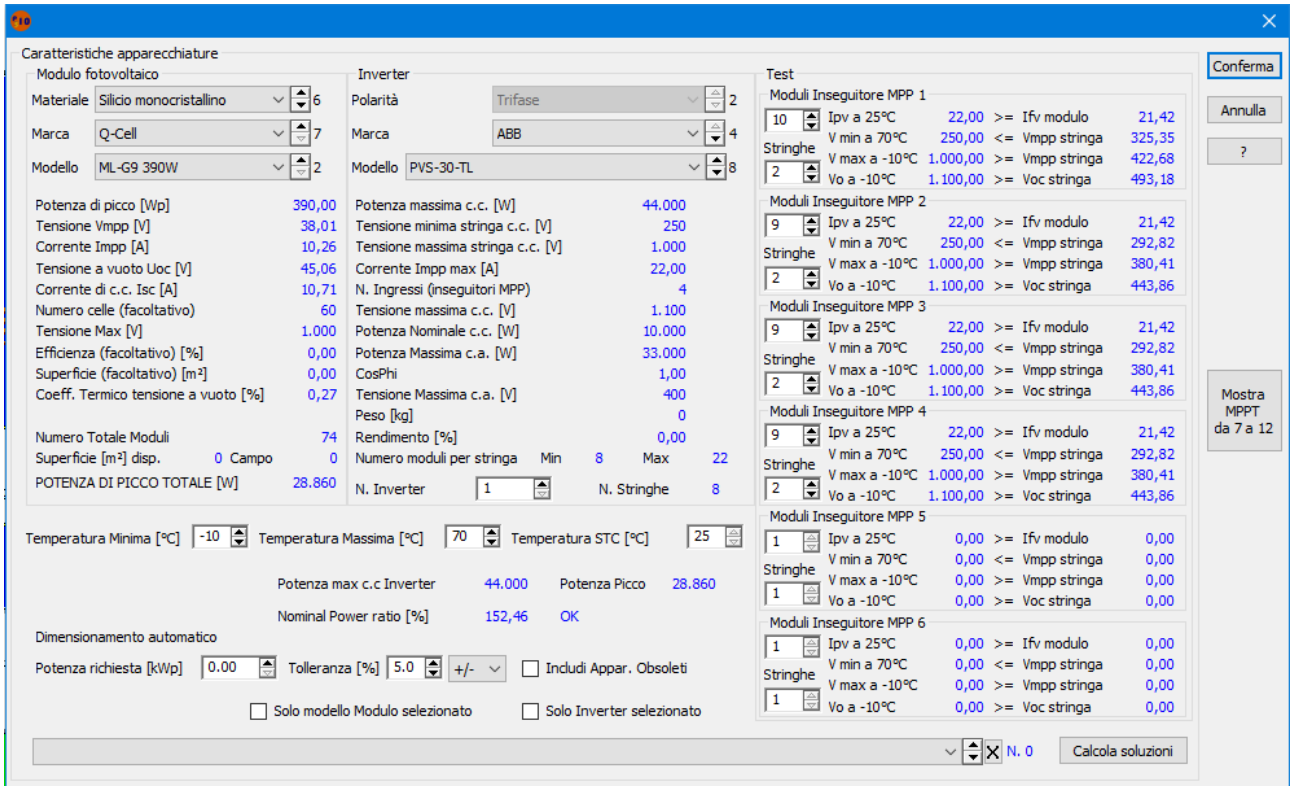
L'installazione degli SPD sopraindicati garantisce la protezione contro le sovratensioni secondo la regola dell'arte.

3 Dimensionamento impianto

Di seguito si riportano i dimensionamenti effettuati per l'accoppiamento modulo-inverter.

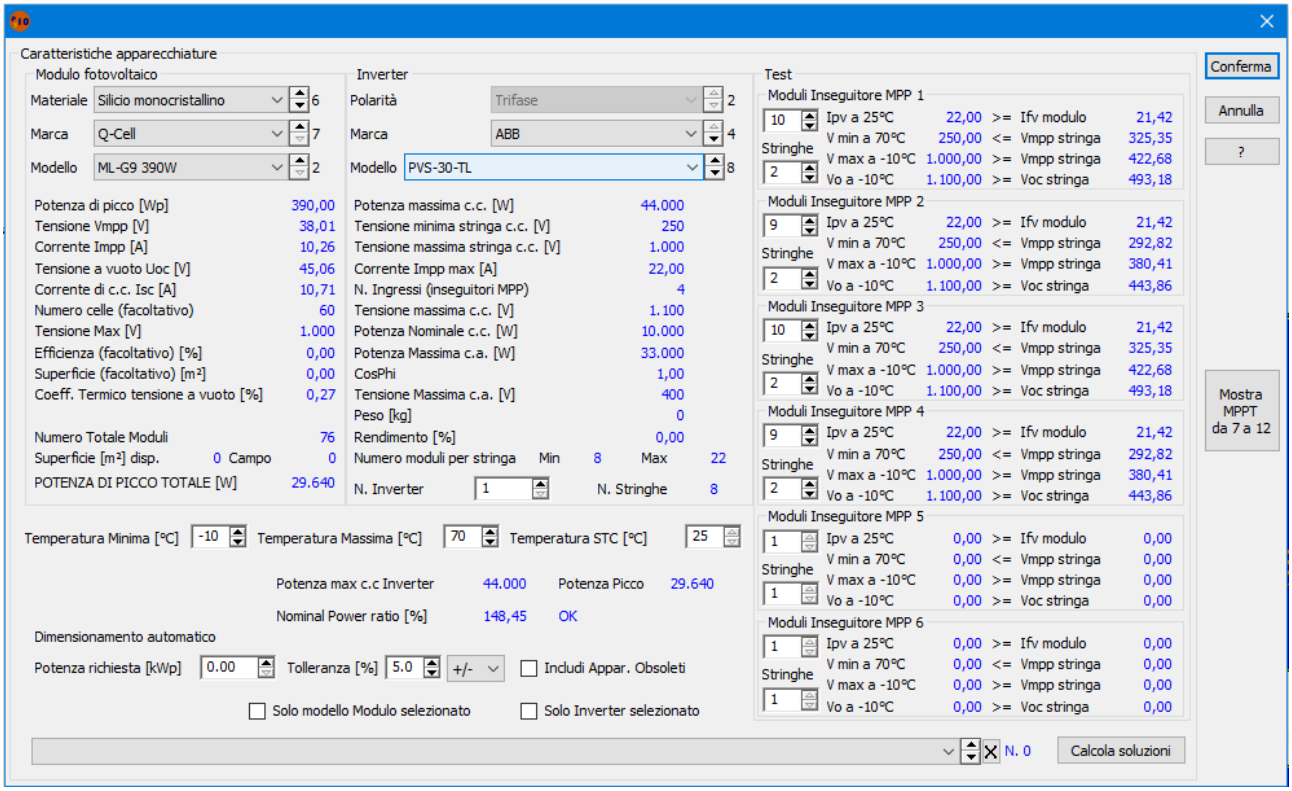
A seconda dei moduli scelti e degli inverter individuati dovranno essere eseguite le corrette valutazioni di accoppiamento.

3.1 Inverter 1



È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

3.2 Inverter 2

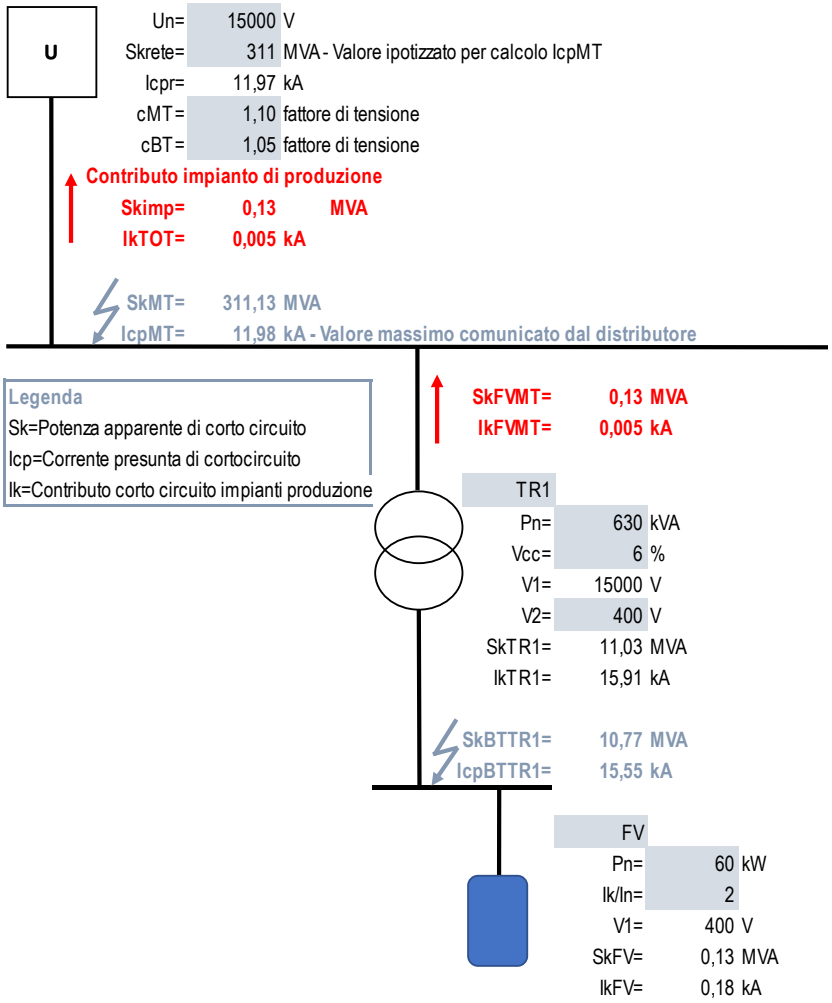


È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

4 Contributo al corto circuito dell'impianto di produzione

La tabella di seguito esposta riporta il calcolo del contributo al corto circuito degli impianti di produzione.

Calcolo contributo al corto circuito	
Impianti di produzione	
Progetto	FV CCIAA BS
Committente	CCIAA BS
Cliente	CCIAA BS



Note:

- È stata simulata la potenza di corto circuito del distributore, al fine di verificare la corrente di corto circuito presunta lato MT, imponendo la IcpMT al valore massimo comunicato dal distributore. Tale valore dovrà essere oggetto di verifica in fase di connessione dell'impianto di produzione.
- Le Icp indicate sono massime presunte e non tengono conto di eventuali riduzioni dovute alle impedenze dei cavi;
- Il contributo al corto circuito lato MT (IkTOT) non tiene cautelativamente conto delle riduzioni dovute alle impedenze dei cavi;
- È stato considerato il fattore di tensione di 1,05 per BT e 1,10 per MT in accordo alla CEI EN 60909 (CEI 11-25) per tenere conto dell'influenza dei carichi e della variazione della tensione di rete;

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

CLIENTE:

CCIAA di Brescia

Via Luigi Einaudi, 23 - 25121 Brescia

OGGETTO:

Impianto fotovoltaico

COMMESSA:

20086NW

PROGETTO:

05

SEZIONE:

0002

TAVOLA:

030

FASE PROGETTUALE:

Progetto definitivo/esecutivo

TITOLO DEL DOCUMENTO:

Relazioni tecniche

Capitolato tecnico descrittivo

REV.	DESCRIZIONE	DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
6					
5					
4					
3					
2					
1	Prima emissione	24/09/2021	DBI	MAM	DBI
FILE	20052NW.05.0002.030.r0-CAPTECDES.docx				

TIMBRI:

COMMITTENTE:

CCIAA DI BRESCIA
Via Luigi Einaudi, 23 – 25121 Brescia
www.bs.cacom.it

CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
BRESCIA

PROGETTAZIONE:

NEWATT S.R.L.
Via Padova, 11 – 25125 Brescia
P.iva 03594140984
www.newattsrl.it – info@newattsrl.it

neWatt

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE O COMUNICAZIONE A TERZI DEL PRESENTE ELABORATO SENZA ESPRESSA E PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE

SOMMARIO

1 Premessa 5

2 Impianti elettrici 5

2.1 Protezione contro i contatti indiretti 5

2.1.1 Guasti a terra lato M.T. (se applicabile) 5

2.1.2 Guasti a terra lato B.T. - Interruzione automatica dell'alimentazione sistemi TN 5

2.1.3 Componenti di classe II 5

2.2 Protezione contro i contatti diretti 6

2.3 Protezione contro le sovracorrenti 6

2.4 Cavi per energia 6

2.5 Cavi per i circuiti di comando e segnalazione 6

2.6 Caratteristiche contro la propagazione degli incendi 6

2.7 Colori distintivi 6

2.8 Caduta di tensione 6

2.9 Canalizzazioni portacavi 6

2.10 Tubi protettivi e canali 7

2.11 Cassette e connessioni 7

2.12 Impianto di messa a terra ed equipotenziali 7

2.12.1 Generalità 7

2.12.2 Impianti a tensione nominale ≤ 1000 V c.a. 8

2.12.3 Elementi dell'impianto di terra 9

2.13 Conduttori equipotenziali principali 12

2.13.1 Prescrizioni generali 15

2.14 Caratteristiche quadri elettrici BT 15

2.14.1 Generalità 15

2.14.2 Limiti di fornitura 16

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

2.14.3 Dati ambientali....16
2.14.4 Caratteristiche elettriche....16
2.14.5 Carpenteria....17
2.14.6 Verniciatura....18
2.14.7 Dispositivi di manovra e protezione....18
2.14.8 Collegamenti di potenza....18
2.14.9 Derivazioni....18
2.14.10 Conduttore di protezione....19
2.14.11 Collegamenti ausiliari....19
2.14.12 Accessori di cablaggio....19
2.14.13 Collegamenti alle linee esterne....20
2.14.14 Strumenti di misura....20
2.14.15 Collaudi....20
2.14.16 Sviluppo sostenibile....20
2.15 Interruttori modulari....20
2.15.1 Protezione contro il sovraccarico....20
2.15.2 Protezione contro il cortocircuito....21
2.15.3 Sezionamento e protezione del conduttore di neutro....21
2.15.4 Interruttori di comando....21
2.15.5 Dati ambientali....21
2.15.6 Caratteristiche tecniche generali....22
2.15.7 Interruttori magnetotermici....22
2.15.8 Interruttori differenziali....23
2.15.9 Blocchi differenziali....25
2.16 Interruttori scatolati da 16 a 630 A....26
2.16.1 Generalità....26
2.16.2 Sganciatori magnetotermici da 16 a 250 A....27
2.16.3 Sganciatori elettronici da 16 a 630 A....27
2.16.4 Sganciatori elettronici per applicazioni standard o senza misura e comunicazione....28

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

2.16.5 Sganciatori elettronici per protezione avanzata o con misura e comunicazione....28
2.17 Generatore fotovoltaico....29
2.17.1 Moduli/pannelli fotovoltaici....29
2.17.2 Strutture di sostegno....30
2.17.3 Convertitori statici cc/ca (Inverter)....30
2.17.4 Funzionamento in parallelo con la rete....31
2.17.5 Apparecchiatura elettrica....31
2.18 Cassonetto TV....31
2.19 Gateway comunicazione....32
2.19.1 Principali caratteristiche....32
2.19.2 Comunicazione....32
2.19.3 Alimentazione....32
3 Schede tecniche allegate....32

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

1 Premessa

Il presente documento definisce i criteri progettuali adottati, i requisiti generali e le caratteristiche generali degli impianti necessari alle opere di riqualificazione della struttura.

Allegati alla relazione sono poi presentate le schede tecniche delle apparecchiature principali previste.

2 Impianti elettrici

2.1 Protezione contro i contatti indiretti

2.1.1 Guasti a terra lato M.T. (se applicabile)

Il dispersore di terra degli impianto in MT deve essere dimensionato in modo che la sua resistenza di terra RE sia di valore tale che, in relazione al coordinamento con i dispositivi di protezioni di media tensione (tempi di intervento in funzione del valore della corrente di guasto) per guasti verso massa nel sistema MT, le tensioni di contatto UT siano contenute entro i limiti della curva di sicurezza (tensioni di contatto ammissibili UTP, in funzione della durata del guasto tF) riportata nella Norma CEI 99-3.

In particolare è necessario verificare che la tensione totale di terra UE risulti inferiore al valore di UTP.

UE = RE x IE ≤ UTP

IE = Corrente di terra. Nel calcolo pratico viene fatta coincidere con la corrente di guasto a terra IF. Il valore di IF deve essere richiesto all'Ente distributore.

2.1.2 Guasti a terra lato B.T. - Interruzione automatica dell'alimentazione sistemi TN

La protezione contro i contatti indiretti potrà essere assicurata tramite interruzione automatica dell'alimentazione per mezzo di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti o per mezzo di interruttori differenziali.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro i tempi specificati, soddisfacendo la seguente condizione:

Zs x Ia ≤Uo

Dove:

Zs = impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

Ia = è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41A in funzione della tensione nominale Uo per circuiti terminali fino a 32A, o entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s per gli altri circuiti; se si usa un interruttore differenziale Ia è la corrente differenziale nominale di intervento;

Uo = è la tensione nominale verso terra in volt in c.a. e in c.c.

2.1.3 Componenti di classe II

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione: apparecchi di Classe II. In uno stesso impianto questo tipo di

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

protezione può coesistere con la protezione mediante messa a terra. È vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

2.2 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti dovrà realizzata tramite isolamento delle parti attive tramite involucri con livello di protezione adeguato al luogo di installazione, e tali da non permettere il contatto con le parti attive se non previo smontaggio degli elementi di protezione con l'ausilio di attrezzi.

2.3 Protezione contro le sovracorrenti

La protezione delle linee contro le sovracorrenti dovrà essere assicurata da interruttori automatici (o da fusibili) installati sui quadri di distribuzione. È generalmente prevista la protezione dai sovraccarichi per tutte le linee di distribuzione o terminali. Eventuali eccezioni, dove permesse dalla norma, sono indicate nella documentazione allegata al progetto.

2.4 Cavi per energia

Negli impianti da realizzare la scelta dei cavi per i circuiti di energia dovrà essere fatta i tipi di cavi riportati nel fascicolo schemi elettrici unifilari, nei quali è compresa anche la scheda tecnica del cavo.

2.5 Cavi per i circuiti di comando e segnalazione

La scelta dei cavi per i circuiti di comando e segnalazione dovrà essere fatta, oltre che fra quelli indicati idonei per i circuiti di energia, tra i seguenti tipi di cavi (conduttori in rame):

H05V-K cavo unipolare isolato in PVC

H05RN-F cavo multipolare flessibile isolato in gomma, con guaina in policloroprene

FROR 300/500V cavo multipolare con isolamento e guaina in PVC

FG16OH2R16 cavi schermati

2.6 Caratteristiche contro la propagazione degli incendi

I cavi sopra menzionati dovranno essere del tipo non propaganti l'incendio riportanti il contrassegno CEI 20-22 II stampigliato sull'isolante.

2.7 Colori distintivi

Si deve utilizzare il bicolore giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali; il colore blu chiaro per il conduttore di neutro, l'anima di colore blu chiaro dei cavi multipolari può essere utilizzata come conduttore di fase nel caso di collegamento di motori trifase.

La Norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase. Per gli eventuali circuiti SELV (bassissima tensione di sicurezza), è bene utilizzare cavi di colore diverso dagli altri circuiti.

2.8 Caduta di tensione

La Norma raccomanda che la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto (contatore) e qualunque punto dell'impianto stesso non sia superiore al 4% della tensione nominale.

Durante l'avviamento dei motori è tuttavia ammessa una caduta di tensione più elevata.

2.9 Canalizzazioni portacavi

La distribuzione delle linee di energia e di segnale dovrà essere realizzata mediante la posa di:

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

- Nuove canalizzazioni in lamiera zincata con grado di protezione minimo IP4X.
- Tubazioni, scatole di derivazione e guaine flessibili in PVC pesante autoestinguente in esecuzione IP55, per eseguire le calate ai punti di utilizzo in campo.

I circuiti di segnale dovranno essere completamente separati dai circuiti di energia mediante setti separatori / tubazioni e scatole di derivazione dedicate.

2.10 Tubi protettivi e canali

I tubi protettivi, flessibili o rigidi, in materiale isolante posati sotto i pavimenti, devono essere di tipo pesante. I tubi di tipo leggero, possono essere utilizzati sotto traccia, a parete o a soffitto.

Per la posa in vista si adottano tubi pesanti.

È permesso posare conduttori di sistemi elettrici a tensione diversa nella stessa conduttura solo se tutti i conduttori sono isolati per la tensione nominale più elevata.

Il diametro interno dei tubi protettivi deve essere almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi.

I tubi protettivi installati sotto traccia nelle pareti devono avere un percorso orizzontale, verticale o parallelo agli spigoli delle pareti stesse. Nel pavimento e nel soffitto il percorso può essere qualsiasi.

Se si utilizzano canali o tubi metallici tutti i cavi del medesimo circuito devono essere installati nello stesso tubo o canale, per evitare riscaldamenti dovuti a correnti indotte.

Se uno stesso canale è utilizzato per circuiti a tensioni diverse, ad esempio cavi di segnale e di energia, deve essere munito di setti separatori; in alternativa, si può posare all'interno del canale un altro canale di dimensioni ridotte o un tubo protettivo, o infine si possono utilizzare cavi di segnale isolati per la tensione nominale richiesta per i cavi di energia.

2.11 Cassette e connessioni

I coperchi e le cassette devono essere "saldamente fissati". Sono preferibili le cassette con coperchio fissato con viti, mentre sono sconsigliati i coperchi ancorati con graffette.

È consigliabile che i cavi e le giunzioni, posti all'interno della cassetta non occupino più del 50% del volume interno della cassetta stessa.

Le connessioni (giunzioni o derivazioni) vanno eseguite con appositi morsetti, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte.

Le connessioni sono vietate entro i tubi; sono invece ammesse nei canali, purché le parti in tensione (attive) siano inaccessibili al dito di prova per chi accede al canale stesso (grado di protezione almeno IPXXB o IP2X in abbondanza), inoltre le giunzioni devono unire cavi delle stesse caratteristiche e dello stesso colore. Si raccomanda di non eseguire giunzioni entro le scatole porta frutto.

2.12 Impianto di messa a terra ed equipotenziali

2.12.1 Generalità

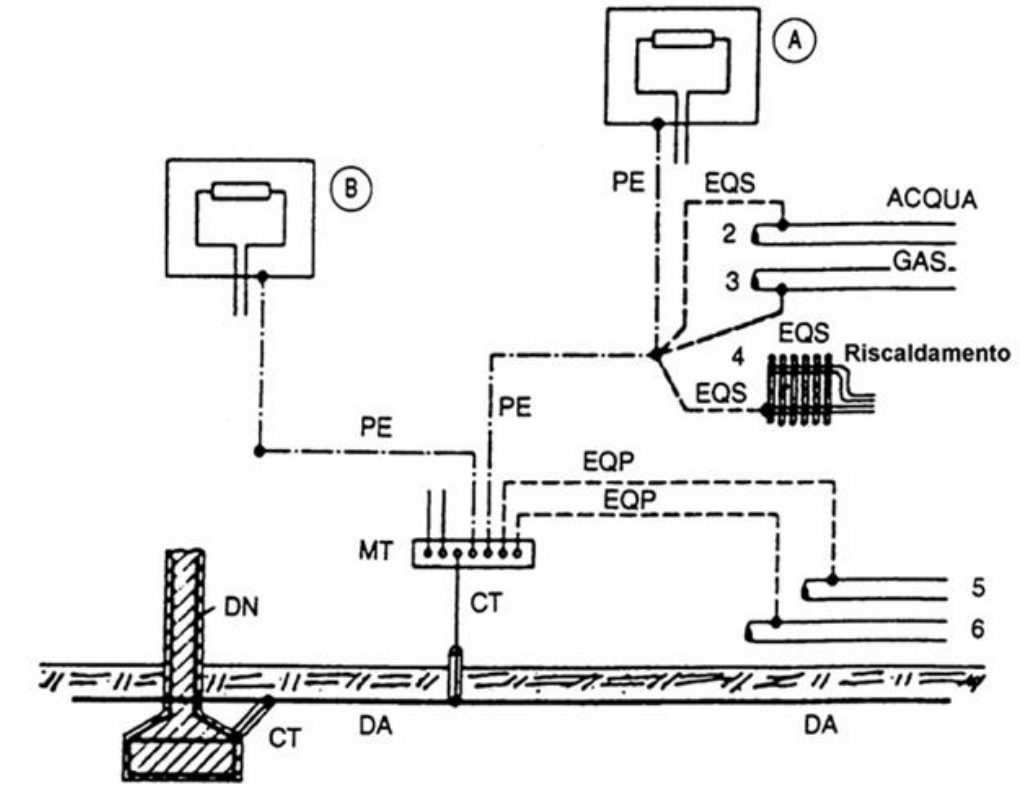
L'impianto elettrico di nuova realizzazione verrà collegato all'impianto di terra esistente.

Il presente capitolo contiene i criteri di progettazione e realizzazione dell'impianto di dispersione verso terra e collegamenti equipotenziali.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

Per impianto di terra si intende l'insieme dei seguenti elementi:

- dispersori
- conduttori di terra
- collettore o nodo principale di terra
- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali



DA:	Dispersore intenzionale
DN:	Dispersore naturale (di fatto)
CT:	Conduttore di terra (tratto di conduttore non in contatto elettrico con il terreno)
MT:	Collettore (o nodo) principale di terra
PE:	Conduttore di protezione
EQP:	Conduttori equipotenziali principali
EQS:	Conduttori equipotenziali supplementari (per es. in locale da bagno)
A-B	Masse
2,3,4,5,6	Masse estranee

2.12.2 Impianti a tensione nominale ≤ 1000 V c.a.

L'impianto di messa a terra deve essere realizzato secondo la Norma CEI 64-8, tenendo conto delle raccomandazioni della "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario" (CEI 64-12); nelle pagine seguenti si riassumono le principali prescrizioni relative agli impianti di bassa tensione.

In ogni impianto utilizzatore deve essere realizzato un impianto di terra unico. A detto impianto devono essere collegate tutte le masse e le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, la terra di protezione e

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (ove esistenti: centro stella dei trasformatori, impianto contro i fulmini, ecc.).

L'esecuzione dell'impianto di terra va correttamente programmata nelle varie fasi della costruzione e con le dovute caratteristiche. Infatti alcune parti dell'impianto di terra, tra cui il dispersore, possono essere installate correttamente (ed economicamente) solo durante le prime fasi della costruzione, con l'utilizzazione dei dispersori di fatto (ferri del cemento armato, tubazioni metalliche ecc.).

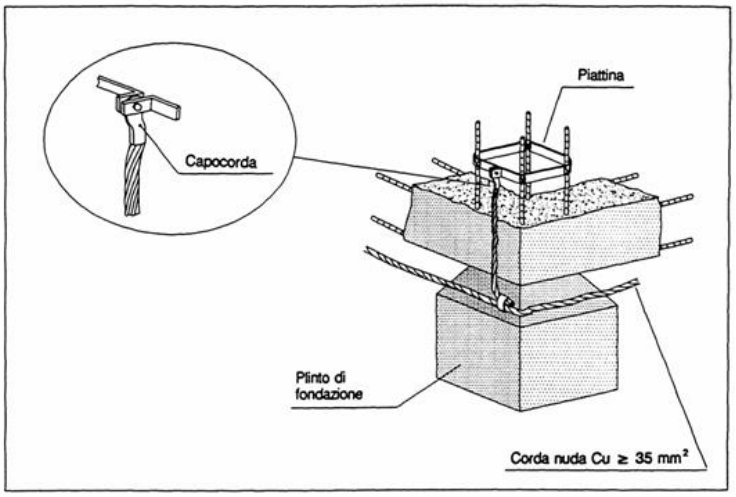
2.12.3 Elementi dell'impianto di terra

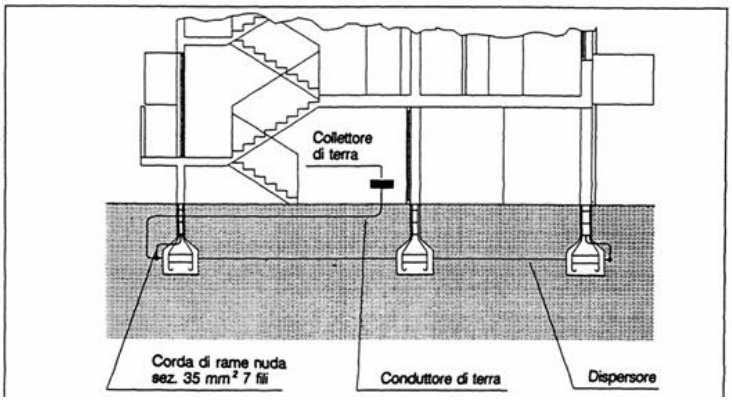
Dispersore

Il dispersore è il componente che permette di disperdere le correnti che possono fluire verso terra. È generalmente costituito da elementi metallici, ad esempio: tondi, profilati, tubi, nastri, corde, piastre le cui dimensioni e caratteristiche sono specificate dalla Norma CEI 64-8.

È economicamente conveniente e tecnicamente consigliato utilizzare come dispersori (naturali) i ferri delle armature nel calcestruzzo a contatto del terreno.

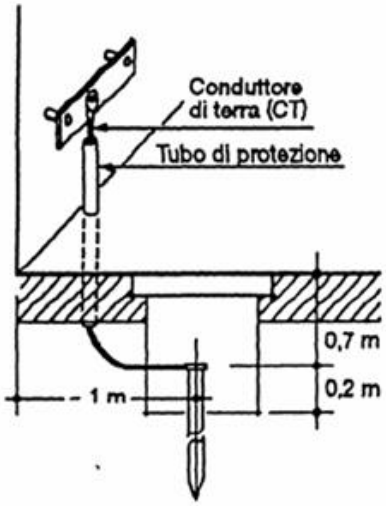
Esempio di collegamento dei dispersori naturali:



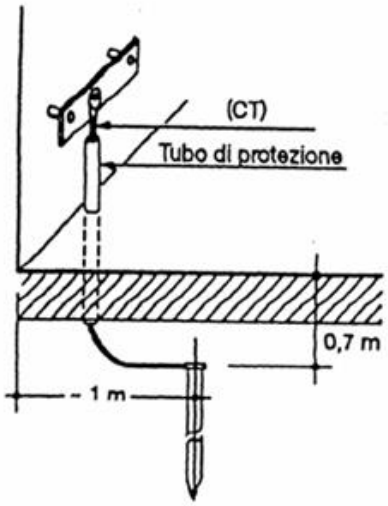


È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

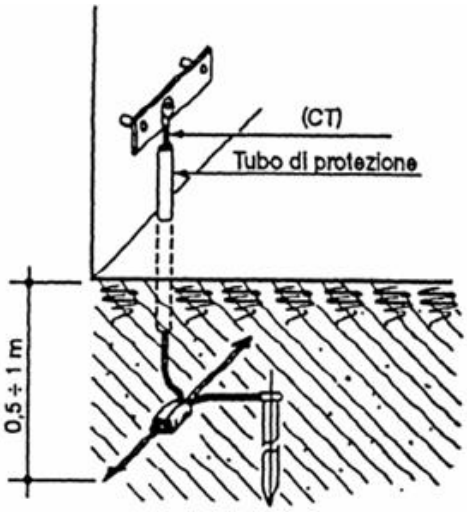
Quando si realizzano dispersori intenzionali, affinché il valore della resistenza di terra rimanga costante nel tempo, si deve porre la massima cura all'installazione ed alla profondità dei dispersori. È preferibile che gli elementi disperdenti siano collocati all'esterno del perimetro dell'edificio.



Picchetto alloggiato in pozzetto con coperchio



Picchetto interrato direttamente (senza pozzetto)



Combinazione di picchetti ed elementi orizzontali. Il collegamento deve essere realizzato mediante morsetto a pressione con viti (evitando il taglio del conduttore)

Conduttori di terra

Sono definiti conduttori i terra i conduttori che collegano i dispersori al collettore (o nodo) principale di terra, oppure i dispersori tra loro. Sono generalmente costituiti da conduttori di rame (o equivalente) o ferro.

I conduttori di terra devono essere affidabili ed avere caratteristiche che ne permettano una buona conservazione ed efficienza nel tempo, devono quindi essere resistenti ed adatti all'impiego.

Per la realizzazione dei conduttori di terra possono essere impiegati:

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

- corde, piattine
- elementi strutturali metallici inamovibili

I conduttori di terra devono rispettare le seguenti sezioni minime:

Tipo di conduttore	***Sezione minima del conduttore di terra***
Con protezione contro la corrosione ma non meccanica	*16 mm²*
Senza protezione contro la corrosione	*25 mm² in rame* *50 mm² in ferro*
Con protezione contro la corrosione e con protezione meccanica	*Sezione del conduttore di protezione*

Collettore (o nodo) principale di terra

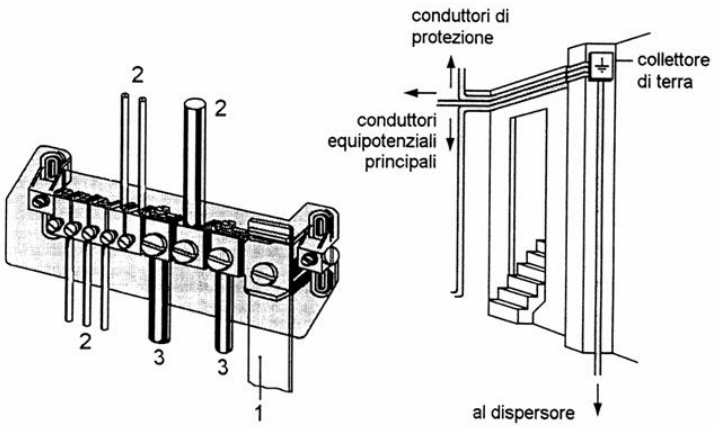
In ogni impianto deve essere previsto (solitamente nel locale cabina di trasformazione, locale contatori o nel quadro generale) in posizione accessibile (per effettuare le verifiche e le misure) almeno un collettore (o nodo) principale di terra.

A tale collettore devono essere collegati:

- il conduttore di terra
- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali principali
- l'eventuale conduttore di messa a terra di
- un punto del sistema (in genere il neutro)
- le masse dell'impianto MT

Ogni conduttore deve avere un proprio morsetto opportunamente segnalato e, per consentire l'effettuazione delle verifiche e delle misure, deve essere prevista la possibilità di scollegare, solo mediante attrezzo, i singoli conduttori che confluiscono nel collettore principale di terra.

Esempi di nodo principale di terra:

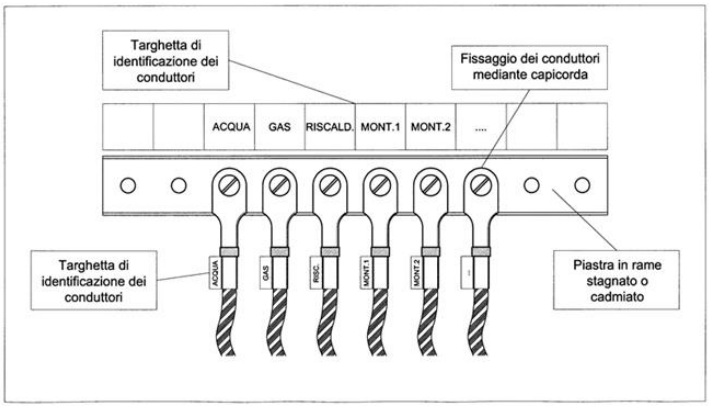


È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

1 - Conduttore di terra proveniente dal dispersore

2 - Conduttori di protezione

2.13 Conduttori equipotenziali principali



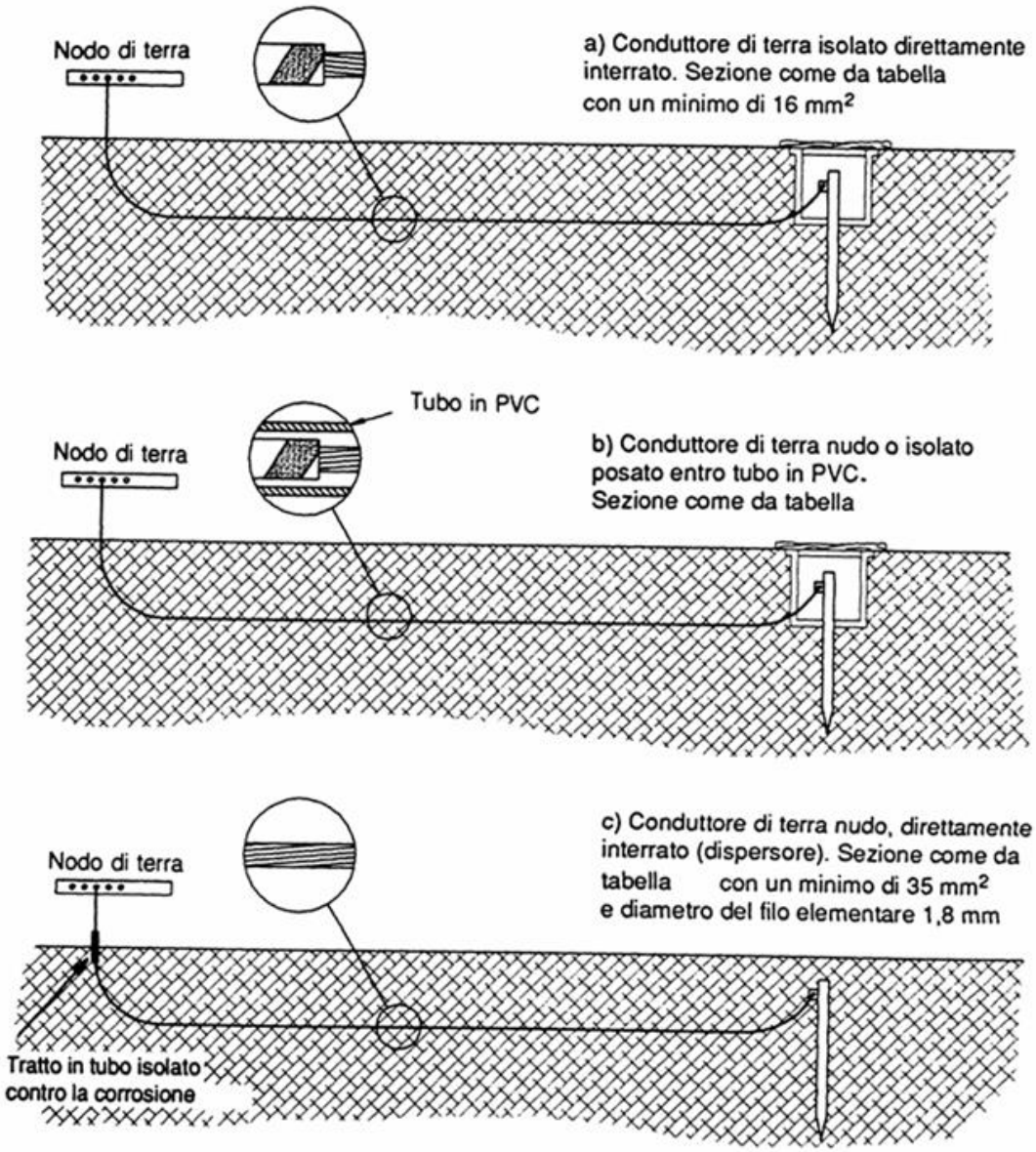
Conduttori di protezione

I conduttori di protezione devono essere distribuiti, insieme ai conduttori attivi, a tutte le masse ed ai poli di terra delle prese di corrente.

Le sezioni dei conduttori di protezione dovranno avere una sezione coordinata con i conduttori di fase ad essi associati secondo la seguente tabella:

Sezione del conduttore di fase S (mm^2)	***Sezione minima del conduttore di protezione Spe (mm^2)***
$S \leq 16$	$Spe = S$
$16 < S \leq 35$	$Spe = 16$
$S > 35$	$Spe = S/2$

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione



È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

Conduttori equipotenziali

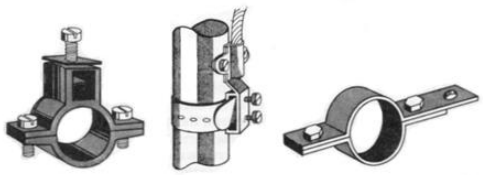
I conduttori equipotenziali principali e supplementari devono avere le sezioni indicate nelle tabelle che seguono.

Sezione del conduttore di protezione (mm^2)	*Sezione del conduttore equipotenziale principale (mm^2)*
S	*Minimo 6 mm^2*

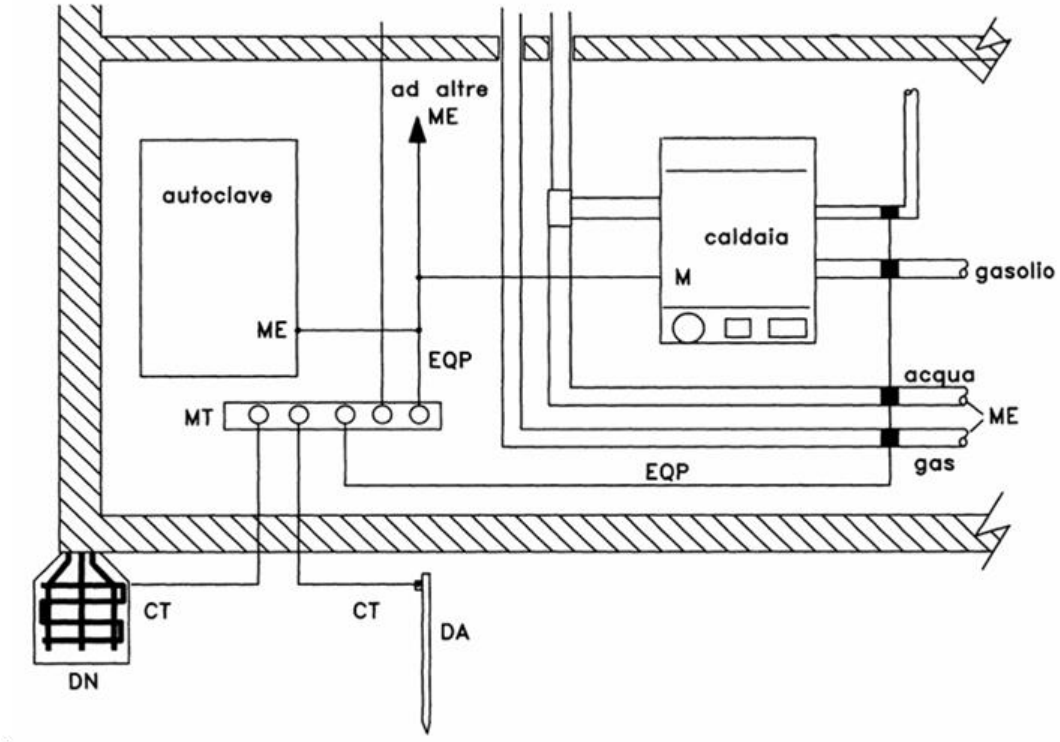
Tipo di connessione	*Sezione del conduttore di protezione (mm^2)*	*Sezione minima del conduttore equipotenziale supplementare S_b*
Tra due masse (M1 ed M2)	*S_{PE1} ed S_{PE2} (con $S_{PE1} \leq S_{PE2}$)*	*$S_b \geq S_{PE1}$*
Tra massa e massa estranea	*S_{PE}*	*$S_{PE}/2$*
Tra due masse estranee	*2.5 mm^2 con protezione meccanica*	
Tra massa estranea e impianto di terra	*4 mm^2 senza protezione meccanica*	

Collegamento equipotenziale principale

Alla base dell'edificio tutte le masse estranee (tubazioni metalliche) devono essere connesse al nodo principale di terra mediante cavi in rame, realizzando in tal modo il collegamento equipotenziale principale come negli esempi mostrati qui a fianco.



Schema generale dei collegamenti:



È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

ME: *Massa estranea*

MT: *Collettore o nodo principale di terra*

CT: *Conduttore di terra*

DN: *Dispersore naturale*

DA: *Dispersore artificiale*

M: *Massa*

EQP: *Conduttore equipotenziale principale*

2.13.1 Prescrizioni generali

L'impianto di terra deve essere collegato a tutte le utenze alimentate per le quali è previsto il sistema di protezione per interruzione dell'alimentazione. Viceversa è vietato collegare a terra le utenze alimentate per separazione elettrica o a bassissima tensione di sicurezza. ***L'intero complesso edilizio deve essere dotato di un sistema di dispersione unico.***

Massa - Parte conduttrice facente parte dell'impianto elettrico che non è in tensione in condizioni ordinarie di isolamento ma che può andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale e che può essere toccata (Ad es. scalda-acqua, quadro elettrico metallico, carcasse di elettrodomestici, ecc.)

Massa estranea - Parte conduttrice, non facente parte dell'impianto elettrico, suscettibile di introdurre il potenziale di terra (Ad es. acquedotto, gronde, ecc.)

2.14 Caratteristiche quadri elettrici BT

2.14.1 Generalità

La struttura dei quadri dovrà essere realizzata con profilati di acciaio o in lamiera presso piegata verniciati con una doppia mano di vernice antiruggine e rifiniti con una mano di vernice a forno o a polvere epossidica di colore da definire con la Direzione Lavori.

Le portelle di chiusura dei vari scomparti dovranno essere montate con cerniere invisibili e dotati di chiusura.

Gli interruttori dovranno avere le caratteristiche indicate sugli schemi elettrici allegati con particolare attenzione al potere di interruzione, all'energia specifica passante nelle specificate condizioni di impiego, alle tarature termiche e alle eventuali tarature delle protezioni differenziali (sia in tempo che corrente).

Sarà ammesso il montaggio diretto sugli sportelli apribili esclusivamente degli strumenti indicatori, dei pulsanti e dei segnalatori luminosi connessi alle morsettiere della parte fissa del quadro a mezzo di conduttori di tipo flessibile

Affinché sia sempre individuabile a quale elemento di circuito si riferiscono i vari strumenti e dispositivi, i quadri saranno dotati di targhette indicatrici per ogni elemento componente.

Tali targhette dovranno essere poste sia sul componente che sulla portella in modo che i componenti siano identificabili anche a portella aperta.

Le targhette poste sulla portella dovranno essere preferibilmente di alluminio inciso.

La disposizione delle apparecchiature dovrà essere fatta in modo che il tutto risulti ordinato e sia immediato il riferimento ai vari comandi e tenendo conto della necessità dell'esercizio e della manutenzione.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

Dovrà pertanto essere assicurato un comodo e facile accesso a tutte le apparecchiature e agli strumenti montati all'interno dei quadri ponendo particolare cura all'accessibilità delle parti più frequentemente ispezionabili come fusibili o relè.

Le sbarre generali dei quadri dovranno essere eseguite con rame elettrolitico di sezione utile largamente dimensionata rispetto alle correnti convogliate.

Esse saranno ancorate a rigidi sostegni meccanici isolati, di robustezza tale da sopportare le sollecitazioni meccaniche conseguenti alle più elevate correnti di corto circuito verificabili.

Tutti i circuiti sia di potenza che ausiliari in entrata ed in uscita dai quadri dovranno fare capo ad apposite morsettiere di tipo componibile di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo ad eccezione per gli interruttori di taglia maggiore per i quali sarà ammesso il collegamento diretto ai peduncoli di uscita degli stessi mediante la predisposizione di piastre di Cu.

Le morsettiere dovranno inoltre portare le indicazioni necessarie per l'identificazione dei circuiti come risulta dagli schemi elettrici allegati. La numerazione della morsettiera dovrà coincidere con quella del cavo.

Dovranno essere predisposti opportuni ferri di ancoraggio per il fissaggio dei cavi in ingresso o in uscita dal quadro.

La struttura dei quadri dovrà essere sempre tale da consentire l'agevole smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature in esso contenute.

I quadri dovranno essere realizzati come previsto dalle normative CEI EN 61439.

In particolare si ricorda che i quadri dovranno essere progettati e collaudati al fine di garantire il rispetto di:

- tenuta al corto circuito
- dissipazione del calore
- tenuta alla tensione

Ogni quadro elettrico dovrà essere fornito di targa di identificazione con le indicazioni previste dalla normativa e da dichiarazione di conformità comprendenti i risultati delle prove.

Per i quadri elettrici è bene prevedere la possibilità di ampliamenti futuri, predisponendo una riserva di spazio aggiuntivo pari a circa il 20% del totale installato.

2.14.2 Limiti di fornitura

Ogni quadro sarà completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Lamiere di chiusura laterali;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza compresi; cavi e terminali esclusi;
- Morsetteria per collegamento cavi ausiliari esterni compresa; cavi e capicorda esclusi;

2.14.3 Dati ambientali

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente	max +40 °C - min - 5 °C
Umidità relativa	95 % massima
Altitudine	< 2000 metri s.l.m.

2.14.4 Caratteristiche elettriche

Tensione nominale di isolamento	1000	V

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

Tensione nominale d'esercizio		440	V
Numero delle fasi		3F + N	
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale			
per un minuto a secco verso terra e tra le fasi		2,5	kV
Tensione nominale di tenuta ad impulso		12	kV
Frequenza nominale		50/60	Hz
Corrente ammissibile a 35°C sbarre principali	fino a 3620	A (alluminio) e 3760 A (rame)	
Corrente di c.to circuito simmetrico		fino a 100	kA
Durata nominale del corto circuito		1sec	
Grado di protezione sul fronte		fino a IP 55	
Grado di protezione a porta aperta		IP 20	
Accessibilità quadro		Fronte o Retro	
Forma di segregazione		fino a 4	
Tenuta meccanica		min IK07 e max IK10	
Tenuta sismica		fino a livello AG5	

2.14.5 Carpenteria

Il quadro dovrà essere realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione, il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 62262, non dovrà essere inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni di rischio di shock, IK08 ove i rischi comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti.

Il quadro deve essere chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti.

Il grado di protezione, in funzione del luogo di installazione, deve essere:

- IP30 per gli ambienti normali
- IP55 per ambienti ad usi speciali (ove specificato)

In ogni caso, per evitare l'accesso agli organi di manovra di personale non qualificato, dovrà essere prevista una porta frontale dotata di serratura a chiave.

In caso di porte trasparenti, dovrà essere utilizzato cristallo di tipo temperato.

Le colonne del quadro dovranno essere complete di traverse di sollevamento.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura deve essere contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI EN 61439-2).

Per quanto riguarda la struttura deve essere utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

2.14.6 Verniciatura

Per garantire un'efficace tenuta alla corrosione ed una buona tenta della tinta nel tempo, la struttura ed i pannelli laterali dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Questo è ottenuto da un trattamento chimico per fosfatazione delle lamiere seguito da una protezione per cataforesi.

Le lamiere trattate saranno poi verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri di colore RAL9001 liscio e semi lucido con spessore medio di 60 micron.

Il quadro dovrà quindi essere di categoria ambientale C2 in accordo con le condizioni definite dalla IEC 60721-3.

2.14.7 Dispositivi di manovra e protezione

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici dovranno essere facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore dovranno essere previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Gli strumenti e lampade di segnalazione dovranno essere montate sui pannelli frontali.

Per facilitare la manutenzione, tutte le piastre frontali dovranno essere montate su appositi profili che consentano un accesso rapido oppure accessoriate di cerniere.

Le distanze, i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche dovranno impedire che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

In ogni caso, dovranno essere garantite le distanze prescritte dai perimetri di sicurezza imposti dal costruttore degli apparecchi.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici dovranno essere contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione e/o richiesta nella specifica di progetto, deve essere previsto uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

2.14.8 Collegamenti di potenza

Le sbarre e i conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Per i sistemi sbarre da 125A a 630 A, dovranno essere utilizzati sistemi sbarre compatti ed interamente isolati in modo da poter permettere la realizzazione di quadri in forma 2 anche nel caso di posizionamento sul fondo, per installazione in canalina laterale potranno essere utilizzati sistemi tradizionali

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre dovranno essere assegnati e regolamentati dal costruttore in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati.

2.14.9 Derivazioni

Per correnti da 160 a 630A dovranno essere utilizzati collegamenti prefabbricati forniti dal costruttore del quadro, dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore stesso, collegati direttamente al sistema sbarre e completamente protetti contro i contatti diretti.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

Se garantita dal costruttore, sarà ammessa l'alimentazione da valle delle apparecchiature.

Per l'alimentazione delle apparecchiature modulari con correnti nominali fino a 50 A, dovranno essere utilizzati appositi ripartitori fissati alle guide modulari, alimentati tramite connessioni prefabbricate o collegati direttamente a sistemi sbarre posizionati sul fondo del quadro e totalmente protetti contro i contatti diretti.

Tali ripartitori dovranno consentire, mediante l'utilizzo di morsetti a molla, l'aggiunta di eventuali future derivazioni o la ridistribuzione dei carichi su diverse fasi senza dover accedere al sistema sbarre principale.

Per l'alimentazione delle altre apparecchiature potranno essere utilizzate morsettiere di ripartizione dello stesso marchio del costruttore originale del quadro.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non dovranno avere interposizione di morsettiere; si dovranno attestare direttamente ai morsetti degli interruttori che dovranno essere provvisti di specifici coprimorsetti. L'ammaraggio dei cavi deve essere previsto su specifici accessori di fissaggio.

Le sbarre dovranno essere identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde dovranno essere equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori, anche ausiliari, si dovranno attestare a specifiche morsettiere componibili su guida (con diaframmi dove necessario) adatte ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq (salvo diversa prescrizione).

2.14.10 Conduttore di protezione

Deve essere in barra di rame e dimensionato per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 8.4.3.2.2 della già citata norma CEI EN 61439-1&2.

2.14.11 Collegamenti ausiliari

Dovranno essere in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mmq per i T.A.
- 2,5 mmq per i circuiti di comando
- 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore deve essere completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Dovranno essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti dovranno essere del tipo a vite per cui la pressione di serraggio deve essere ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori dovranno essere riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi dovranno consentire un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

2.14.12 Accessori di cablaggio

Si dovranno utilizzare dove possibile accessori di cablaggio tipo Multiclip, Distribloc o Polybloc e pettini di collegamento per gli interruttori modulari.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

Per gli interruttori scatolati dovranno essere forniti blocchi di alimentazione e collegamenti prefabbricati al sistema sbarre isolate tipo Powerclip.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

L'accesso alle condutture sarà possibile dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

2.14.13 Collegamenti alle linee esterne

In caso di cassette di distribuzione da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore dovranno essere previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante o in lamiera.

In ogni caso le linee si dovranno attestare alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non dovranno sostenere il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

2.14.14 Strumenti di misura

Potranno essere del tipo:

- elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm;
- digitale a profilo modulare inseriti su guida Multifix;
- Multimetri da incasso 96 x 96 mm della serie Powerlogic, con o senza porta di comunicazione.

Dovranno essere previste piastre frontali con pretranciature a misura per alloggiare da uno fino a sei strumenti di misura sulla stessa fila.

2.14.15 Collaudi

Le prove di collaudo dovranno essere eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 61439-2.

Inoltre il fornitore, a richiesta e se previsto in sede di offerta, dovrà fornire i certificati delle prove di tipo (previste dalla norma CEI EN 61439-1&2) effettuate dal costruttore su prototipi del quadro.

2.14.16 Sviluppo sostenibile

L'organizzazione del sito produttivo, che sviluppa tutti i lamierati e i componenti del quadro elettrico, deve essere conforme ai requisiti delle norme ISO 9002 e ISO 14001 o applicare un sistema di gestione dell'ambiente nel sito produttivo.

Per i componenti del quadro, il costruttore deve essere in grado di fornire:

- Conformità alle Normative Europee REACH (Registration Evaluation Authorization and Restriction of Chemical Substances).
- Conformità alle Normative Europee Rohs (Restriction of Hazardous Substances), fornendo una dichiarazione Rohs.

2.15 Interruttori modulari

2.15.1 Protezione contro il sovraccarico

La corrente nominale dell'interruttore automatico deve essere scelta in relazione alla portata del cavo: la protezione contro il sovraccarico è in tal modo assicurata.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

I circuiti luce non necessitano della protezione contro il sovraccarico. Ciò nonostante si è scelto di proteggerli ugualmente contro il sovraccarico; si ottiene così una maggior sicurezza e si può prescindere dalla lunghezza massima della linea protetta contro il cortocircuito (interruttori automatici con caratteristica di tipo C).

2.15.2 Protezione contro il cortocircuito

Gli interruttori automatici scelti per la protezione contro il sovraccarico garantiscono anche la protezione contro il cortocircuito, purché abbiano idoneo potere di cortocircuito.

Il potere di cortocircuito degli interruttori automatici, se installati in prossimità del gruppo di misura, deve essere almeno pari a quello del limitatore di Distribuzione.

Il potere di cortocircuito degli interruttori da installare nei quadri elettrici di nuova costruzione dovrà essere non inferiore a 6kA .

Quando si installano due, o più, interruttori automatici in serie, si pone il problema di garantirne la selettività.

Due interruttori sono tra loro selettivi quando l'interruttore a valle interrompe la corrente prima che l'interruttore a monte inizi la manovra di apertura e ciò avvenga per tutti i possibili valori di corrente.

A tal fine, la caratteristica (o zona) d'intervento dell'interruttore a valle deve trovarsi completamente al di sotto di quella dell'interruttore a monte.

Ciò può avvenire se l'interruttore a monte ha una corrente nominale I_n adeguatamente più elevata di quella dell'interruttore a valle; ma questo non basta, occorre anche che l'interruttore a monte, avendo tempi di intervento istantaneo simili a quello dell'interruttore a valle, sia ritardato.

Se l'interruttore a monte non è ritardato non si ha più la selettività per correnti elevate.

2.15.3 Sezionamento e protezione del conduttore di neutro

La Norma prescrive che ogni circuito sia sezionabile, per garantire la sicurezza del personale che esegue lavori su, o in vicinanza di, parti attive, cioè di parti in tensione e in condizioni ordinarie di esercizio.

Gli interruttori automatici unipolari conformi alla Norma CEI 23-3 e gli interruttori differenziali conformi alla Norma CEI 23-18 assicurano non solo la protezione del circuito, ma anche il sezionamento del circuito stesso.

Tutti i dispositivi utilizzati per il sezionamento devono essere chiaramente identificati per mezzo di un'etichetta che indichi il circuito su cui sono installati.

I dispositivi di sezionamento installati in locali ordinari devono essere inaccessibili durante i lavori elettrici, in modo da evitare la loro manovra intempestiva, salvo che il dispositivo sia sotto diretto controllo di chi esegue i lavori.

È pertanto preferibile che gli interruttori siano installati in un quadro chiudibile a chiave; in alternativa devono essere singolarmente chiudibili a chiave o posti in un locale chiudibile a chiave.

2.15.4 Interruttori di comando

Nei circuiti bipolari l'interruttore di comando (funzionale) può essere unipolare, purché non sia inserito sul conduttore di neutro e il circuito sia dotato di un dispositivo di sezionamento a monte. I frutti prescelti sono tipo GEWISS serie System o similare.

2.15.5 Dati ambientali

Gli interruttori magnetotermici e i dispositivi di protezione differenziali dovranno essere in grado di funzionare nelle condizioni d'inquinamento corrispondenti al grado d'inquinamento 3 per gli ambienti industriali come indicato dalla norma CEI EN 60947-2.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

Tropicalizzazione apparecchiature: esecuzione T2 secondo norma CEI EN 60068-1 (umidità relativa 95% a 55° C).

2.15.6 Caratteristiche tecniche generali

Gli interruttori magnetotermici e i dispositivi differenziali modulari dovranno avere un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN.

L'aggancio alla guida DIN dovrà essere eseguito tramite clip di fissaggio sul lato superiore e inferiore della guida.

I morsetti dovranno essere dotati di un dispositivo di sicurezza isolante che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito: questo dispositivo di protezione dovrà impedire la caduta accidentale di materiale conduttivo nel morsetto. Inoltre l'interno dei morsetti dovrà essere zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta del cavo.

Le viti potranno essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

L'alimentazione dei dispositivi dovrà essere possibile sia da monte che da valle.

I dispositivi dovranno essere dotati di indicatore meccanico sul fronte che permetta di distinguere l'apertura manuale del dispositivo dall' intervento su guasto.

Ad interruttore installato in quadro dotato di fronte, dovrà essere possibile poter dichiarare il quadro con classe d'isolamento II anche in caso di portella del quadro aperta.

2.15.7 Interruttori magnetotermici

I dispositivi dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 60947-2 e CEI EN 60898-1.

Gli interruttori dovranno essere in categoria A (in conformità con le prescrizioni della norma CEI EN 60947-2).

Dovranno essere disponibili con potere di interruzione secondo la norma CEI EN 60947-2 fino a:

- 100 kA per interruttori con In≤ 4 A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA
- 25 kA per interruttori con 6≤ In≤ 25 A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA
- 20 kA per interruttori con 32≤ In≤ 40 A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA
- 15 kA per interruttori con 50≤ In≤ 63 A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA

e potere di interruzione secondo CEI EN 60898-1 fino a 15000 A.

Gli interruttori modulari aventi larghezza di 18mm per polo, dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63 A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

- ≤ 16 mm² per cavi flessibili e ≤ 25 mm² per cavi rigidi, per interruttori con In≤ 25 A
- ≤ 25 mm² per cavi flessibili e ≤ 35 mm² per cavi rigidi, per interruttori con In≤ 63 A

Le caratteristiche di intervento secondo CEI EN 60947-2 dovranno essere le seguenti:

- curva B, con intervento magnetico pari a 4In ± 20%
- curva C, con intervento magnetico pari a 8In ± 20%
- curva D, con intervento magnetico pari a 12In ± 20
- curva K, con intervento magnetico pari a 12In ± 20
- curva Z, con intervento magnetico pari a 3In ± 20

Per una facile e rapida manutenzione dell'impianto, a dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

- modello di interruttore installato
- curva di intervento
- corrente nominale del dispositivo
- potere di interruzione secondo norma domestica (CEI EN 60898-1) e norma industriale (CEI EN 60947-2)
- schema elettrico

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- temperatura di riferimento secondo CEI EN 60947-2
- grado di inquinamento
- tensione d'isolamento (Ui)
- tenuta all'impulso (Uimp)
- indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

- Idoneità al sezionamento
- Tensione di isolamento nominale: 500V
- Grado di inquinamento: 3
- Tenuta ad impulso: 6kV

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare un'ottima installazione e condizione di connessione.

Al fine di garantire massima sicurezza, la posizione dei contatti dovranno essere chiaramente indicate e marcate sul fronte del dispositivo:

- "I.ON", a significare che il circuito è sotto tensione
- "O.OFF", a significare che il circuito è sezionato.

Il sezionamento visualizzato dovrà inoltre essere realizzato tramite interblocco meccanico che permetta di visualizzare la posizione dei contatti sopra descritta solo in caso di effettiva apertura dei contatti interni.

Per assicurare un ciclo di vita più lungo possibile, i meccanismi interni dell'interruttore dovranno essere realizzati in modo che la velocità di chiusura dei contatti sia indipendente dall'operazione dell'operatore.

2.15.7.1 Ausiliari elettrici

Gli interruttori dovranno poter essere associati ai seguenti ausiliari elettrici:

- Contatti di segnalazione apertura-chiusura dell'interruttore associato (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione sgancio dell'interruttore associato (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (24 V CC)
- Bobine di sgancio: minima tensione, massima tensione, a lancio di corrente
- Telecomando, dovrà poter essere associato ad interruttori magnetotermici anche in presenza di eventuale blocco differenziale montato.
- Ausiliario di riarmo automatico: dovrà essere possibile, dopo un apertura su guasto, eseguire un ultimo tentativo manuale di riarmo a distanza.

2.15.8 Interruttori differenziali

Scelta della corrente differenziale nominale di intervento Idn

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

Tutti i circuiti terminali della struttura in oggetto saranno protetti da interruttori differenziali con soglia I_{dn} = 30 mA, in quanto garantiscono anche una protezione addizionale contro i contatti diretti.

INTERRUTTORI DIFFERENZIALI PURI

Gli interruttori dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 61008-1.

Gli interruttori modulari, aventi larghezza di 18mm per polo, dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 100 A, e disponibili in versione 2 e 4 poli.

Tipo di impiego disponibili:

- Tipo AC, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali,
- Tipo A, assicura l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti
- Tipo A ad elevata immunità contro i disturbi ed elevata protezione contro gli ambienti aggressivi, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti anche in presenza di condizioni ambientali inquinate.

Livelli di immunita 8/20µs:

- Tipi AC e A
- 250 A per dispositivi istantanei
- 3kA per dispositivi selettivi
- Tipi ad alta immunità contro i disturbi:
- 3kA per dispositivi istantanei
- 5kA per dispositivi selettivi

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

- ≤ 25 mm² per cavi flessibili e ≤ 35 mm² per cavi rigidi

Per una facile e rapida manutenzione dell'impianto, a dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

- modello di interruttore installato
- corrente nominale del dispositivo
- tipo di impiego
- schema elettrico
- sensibilità differenziale
- codice dell'interruttore

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- normativa di riferimento
- indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

- Idoneità al sezionamento
- Tensione di isolamento nominale: 500V

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

- Grado di inquinamento: 3
- Tenuta ad impulso: 6kV

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare ottima installazione e condizione di connessione.

Al fine di garantire massima sicurezza, la posizione dei contatti dovranno essere chiaramente indicate e marcate sul fronte del dispositivo:

- "I.ON", a significare che il circuito è sotto tensione
- "O.OFF", a significare il circuito sezionato.

Per assicurare un ciclo di vita più lungo possibile, i meccanismi interni dell'interruttore dovranno essere realizzati in modo che la velocità di chiusura dei contatti sia indipendente dall'operazione dell'operatore.

2.15.8.1 AUSILIARI ELETTRICI

Gli interruttori dovranno poter essere associati ai seguenti ausiliari elettrici:

- Contatti di segnalazione apertura-chiusura dell'interruttore associato (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione sgancio dell'interruttore associato (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (24 V CC)
- Bobine di sgancio: minima tensione, massima tensione, a lancio di corrente
- Ausiliario di riarmo automatico: dovrà essere possibile, dopo un apertura su guasto, eseguire un ultimo tentativo manuale di riarmo a distanza.

2.15.9 Blocchi differenziali

Gli interruttori dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 61009-1.

Gli interruttori dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63 A, e disponibili in versione 2, 3e 4 poli.

Tipo di impiego disponibili:

- Tipo AC, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali,
- Tipo A, assicura l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti
- Tipo A ad elevata immunità contro i disturbi e elevata protezione contro gli ambienti aggressivi, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti anche in presenza di condizioni ambientali inquinate.

Livelli di immunita 8/20µs:

- Tipi AC e A
- 250 A per dispositivi istantanei
- 3kA per dispositivi selettivi
- Tipi ad alta immunità contro i disturbi:
- 3kA per dispositivi istantanei
- 5kA per dispositivi selettivi

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

- ≤ 16 mm² per cavi flessibili e ≤ 25 mm² per cavi rigidi, per interruttori con In≤ 25 A
- ≤ 25 mm² per cavi flessibili e ≤ 35 mm² per cavi rigidi, per interruttori con In≤ 63 A

A dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

- modello di interruttore installato
- tipo di impiego
- schema elettrico
- sensibilità differenziale
- codice dell'interruttore

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- normativa di riferimento
- corrente nominale
- indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

- Tensione di isolamento nominale: 500V
- Grado di inquinamento: 3
- Tenuta ad impulso: 6kV

Per blocchi differenziali fino a 40 A, l'associazione tra blocco Vigi e interruttore magnetotermico dovrà essere realizzata mediante meccanismo di connessione rapida, che eviti il serraggio delle viti di connessione tra differenziale e magnetotermico.

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare ottime installazione e condizione di connessione.

Gli interruttori dovranno essere dotati di un opportuno meccanismo per evitare il montaggio del blocco differenziale con interruttori magnetotermici aventi corrente nominale più elevata.

2.16 Interruttori scatolati da 16 a 630 A

2.16.1 Generalità

La presente specifica si applica agli interruttori automatici scatolati da 16 a 630 A per impianti elettrici a bassa tensione in corrente alternata (50/60 Hz) da 220 a 690 V. Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati con uno sganciatore che offre il livello adeguato di prestazioni per adattarsi all'applicazione. Le versioni elettroniche devono fornire una protezione estremamente precisa con funzioni di misura, assistenza operativa e comunicazione.

- Il potere di interruzione nominale estremo (Icu) di ciascun interruttore scatolato deve essere almeno uguale al valore della corrente di cortocircuito nel punto di installazione dell'impianto elettrico.
- La gamma di interruttori scatolati deve offrire diversi livelli di potere di interruzione (Icu e Ics) fino a 200 kA a 440 V CA o 100 kA a 690 V CA per adattarsi all'applicazione.
- Gli interruttori scatolati devono essere disponibili nelle versioni fisso, rimovibile/estraibile e nelle versioni 3 e 4 poli. Per le versioni rimovibile/estraibile, un dispositivo di sicurezza deve garantire lo sgancio prima della connessione e disconnessione di un interruttore chiuso.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

- Gli interruttori scatolati fino a 160 A devono essere installabili su guida DIN senza alcun accessorio aggiuntivo.
- Gli interruttori scatolati devono essere progettati sia per l'installazione in posizione orizzontale sia verticale, senza alcun effetto negativo sulle prestazioni elettriche. Deve essere possibile alimentare gli interruttori scatolati sia da monte sia da valle.
- Per una determinata corrente nominale, le dimensioni degli interruttori automatici devono essere le stesse indipendentemente dal potere di interruzione nominale estremo (Icu).
- Gli interruttori scatolati devono avere una tensione nominale di impiego di 690 V CA ed una tensione nominale di isolamento di 800 V CA.

Gli interruttori scatolati devono comprendere un dispositivo progettato per far sganciare l'interruttore in caso di correnti di cortocircuito di valore elevato. Questo dispositivo deve essere indipendente dallo sganciatore magnetotermico o elettronico. L'interruzione deve essere eseguita in meno di 10 ms per correnti di cortocircuito superiori a 25 In.

Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati con sganciatori completamente intercambiabili al fine di garantire la protezione contro i sovraccarichi e cortocircuiti. Gli sganciatori devono essere:

- Magnetotermici
- Elettronici

Gli interruttori scatolati con correnti nominali superiori a 250 A devono essere equipaggiati con sganciatori elettronici. Gli sganciatori non devono aumentare le dimensioni complessive dell'interruttore. Tutti i componenti elettronici devono resistere a temperature fino a 105 ° C. Gli sganciatori magnetotermici ed elettronici devono essere regolabili e deve essere possibile montare degli accessori di piombatura per impedire l'accesso non autorizzato alle impostazioni. Le impostazioni di protezione si applicano a tutti i poli dell'interruttore. Deve essere possibile equipaggiare gli interruttori scatolati di un contatto ausiliario che segnala un guasto elettrico.

2.16.2 Sganciatori magnetotermici da 16 a 250 A

Questi sganciatori devono offrire:

- Protezione termica regolabile da 0,7 a 1 volte la corrente nominale.
- Protezione magnetica fissa per correnti nominali fino a 200 A.
- Regolabile (da 5 a 10 volte la corrente nominale) per valori nominali superiori a 200 A.
- Regolabile (da 9, o meno, a 14 volte la corrente nominale) per la protezione solo magnetica del motore.
- Deve essere possibile garantire la protezione del neutro. La soglia di intervento devce essere uguale a quella delle fasi.

2.16.3 Sganciatori elettronici da 16 a 630 A

Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati con uno sganciatore che offre il livello adeguato di prestazioni per adattarsi all'applicazione.

- Deve essere possibile regolare le protezioni di base con un selettore senza alimentazione o quando l'alimentazione principale è spenta.
- Gli sganciatori elettronici devono essere dotati di memoria termica.
- Le seguenti funzioni di monitoraggio devono essere parte integrante degli sganciatori elettronici:
    - 2 LED per l'indicazione del carico, uno acceso sopra il 90% di Ir e l'altro acceso sopra il 105% di Ir
    - Un connettore di test deve essere disponibile per i controlli sul funzionamento dell'elettronica e del meccanismo di sgancio mediante un dispositivo esterno.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

- Gli sganciatori elettronici degli interruttori scatolati devono essere dotati di un autotest per il controllo permanente del collegamento tra lo sganciatore, i trasformatori di corrente e l'attuatore. L'autotest deve avere una logica positiva e deve essere visibile attraverso il lampeggio di un LED verde nel caso in cui l'autotest sia verificato correttamente e lo spegnimento del LED nel caso in cui l'autotest abbia esito negativo.
- Deve essere possibile equipaggiare gli interruttori scatolati con un contatto ausiliario per indicare la causa dello sgancio (sovraccarico, cortocircuito, guasto a terra se richiesto).

2.16.4 Sganciatori elettronici per applicazioni standard o senza misura e comunicazione

Questi sganciatori devono offrire:

- Protezione Lungo ritardo (L)
  - Regolazioni della soglia Ir selezionabili dal 36 al 100% della corrente nominale.
- Protezione Corto ritardo (S)
  - Regolazioni della soglia Isd selezionabili da 1,5 x Ir a 10 x Ir.
  - Temporizzazione fissa 40 ms
- Protezione Istantanea (I): soglia fissa tra 11 e 15 x In, in base alla corrente nominale.
- Protezione differenziale (R)
  - Questa funzione deve essere integrata negli sganciatori elettronici con protezioni LSI, quando U ≤ 440 V CA
  - Regolazione della soglia per IΔn (da mA a A) e temporizzazione Δt (s).
  - L'indicazione del guasto viene visualizzata sul fronte dello sganciatore.
  - Protezione dei motori: sovraccarico, squilibrio, perdita di fase (in aggiunta alla protezione contro il cortocircuito).

2.16.5 Sganciatori elettronici per protezione avanzata o con misura e comunicazione

2.16.5.1 Protezioni

- Protezione Lungo ritardo (L):
  - Regolazioni della soglia Ir selezionabili dal 36 al 100% della corrente nominale.
  - Temporizzazione selezionabile da 0,5 s a 6 Ir a 16 s a 6 Ir.
- Protezione Corto ritardo (S)
  - Regolazioni della soglia Isd selezionabili da 1,5 x Ir a 10 x Ir.
  - Temporizzazione selezionabile da 0 a 0,4 s con l'opzione I2t ON o OFF.
- Protezione Istantanea (I)
  - Regolazioni della soglia Ii selezionabili da 1,5 x In a 11 o 15 x In in base alla corrente nominale.

I dispositivi 4 poli devono prevedere la protezione del neutro:

- impostazione a 3 posizioni: neutro non protetto, soglia di intervento del neutro uguale alla metà del valore della fase, soglia di intervento del neutro uguale al valore della fase.
- impostata separatamente fino a 1,6 x Ir il valore della fase.

Le seguenti protezioni aggiuntive possono essere offerte in base all'applicazione dell'interruttore scatolato:

- Protezione Guasto a terra (G)
  - Deve essere possibile disattivare la protezione contro il guasto a terra.
  - Deve essere possibile regolare la protezione contro il guasto a terra fino a 16 A.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

- Protezione differenziale (R)
  - Questa funzione deve essere integrata negli sganciatori elettronici con protezioni LSI, quando U ≤ 440 V CA
  - Regolazione della soglia per IΔn (da mA a A) e temporizzazione Δt (s).

L'indicazione ed il valore di guasto sono visualizzati sul fronte dello sganciatore.

Protezione dei motori: blocco rotore, avviamento prolungato, basso carico (in aggiunta alle protezione contro il sovraccarico, squilibrio e cortorcircuito) e protezione dei generatori.

2.16.5.2 Misura

Questi sganciatori elettronici devono offrire le misure senza moduli aggiuntivi. Le grandezze misurate devono essere:

- Correnti (fasi, neutro, IΔn, valori medi, valori massimi).
- Tensione, potenza, energia, tasso di distorsione armonico totale in corrente e tensione.

La precisione dell'intero sistema di misura, inclusi i TA, deve essere:

- Corrente: Classe 1 in conformità alla norma CEI EN 61557-12
- Corrente differenziale: 10% di IΔn (5 mA min per In = da 100 a 250 A, 50 mA min for In = da 400 a 570 A)
- Tensione: 0,5%
- Potenza ed energia: Classe 2 in conformità alla norma CEI EN 61557-12

2.16.5.3 Protezione differenziale mediante un modulo aggiuntivo

Deve essere possibile montare un modulo aggiuntivo per la protezione differenziale direttamente sull'interruttore (fino a 550 V CA, oltre 150 kA, per protezioni specifiche). Il dispositivo deve:

- essere in grado di funzionare normalmente fino ad una temperatura ambiente di - 25° C,
  - funzionare senza alimentazione ausiliaria, funzionare normalmente in qualsiasi impianto elettrico a 2 o 3 fasi con una tensione compresa tra 200 V CA e 550 V CA,
  - soddisfare la protezione anche in caso di abbassamenti di tensione fino a 80 V.
- Il modulo aggiuntivo non deve escludere il montaggio di altri moduli o accessori.

2.17 Generatore fotovoltaico

Il componente elementare di un generatore fotovoltaico è la cella dove avviene la conversione della radiazione solare in corrente elettrica. Più celle costituiscono dei moduli che collegati in serie formano un pannello. Più pannelli collegati in serie costituiscono una stringa. Le stringhe collegate generalmente in parallelo costituiscono il campo, o generatore, fotovoltaico.

2.17.1 Moduli/pannelli fotovoltaici

La scheda tecnica dei pannelli utilizzati per la redazione del presente progetto è riportata in calce alla presente relazione. Il pannello è il seguente:

QCELLS Q.PEAK DUO ML-G9 da 390 Wp o similare

La modifica dei parametri di potenza corrente e tensione dei moduli previsti dovrà comportare la verifica di tutti i parametri di dimensionamento.

Per garantire un'adeguata vita utile dell'impianto di generazione il costruttore deve garantire la qualità e le prestazioni dei moduli fotovoltaici di sua produzione, secondo le modalità precisate dalla normativa vigente.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

Ciascun modulo/pannello deve inoltre essere accompagnato da un foglio dati e dovrà essere contrassegnato con una scritta indelebile riportante le caratteristiche principali del modulo/pannello e il numero di codice.

Le caratteristiche che devono essere riportate nel foglio dati e sulla scritta sono riportati nella Norma CEI EN 50380.

Ciascun modulo deve essere provvisto di opportuni diodi di by-pass, per evitare, nel caso che una cella sia ombreggiata, che tutte le altre la alimentino come se fosse un carico. Il parallelo delle stringhe deve essere provvisto di protezioni contro le sovratensioni e di idoneo sezionatore per il collegamento al gruppo di conversione (inverter). Particolare attenzione deve essere posta nella progettazione e realizzazione del quadro elettrico contenente i suddetti componenti: oltre a essere conforme alle norme vigenti, esso deve possedere un grado di protezione adeguato alle caratteristiche ambientali del suo sito d'installazione.

La classe di reazione al fuoco del pannello dovrà essere Classe I.

2.17.2 Strutture di sostegno

Le strutture di sostegno servono a sostenere i pannelli fotovoltaici per le diverse metodologie di posa.

La tipologia di strutture utilizzata per la posa e il fissaggio dei moduli fotovoltaici è indicata all'interno degli elaborati grafici.

In linea di massima si utilizzeranno profili di alluminio fissati alla copertura.

2.17.3 Convertitori statici cc/ca (Inverter)

Un inverter converte la corrente elettrica continua prodotta dai moduli in corrente elettrica alternata, quella cioè, normalmente usata in ogni edificio. Il convertitore è anche in grado di portare la corrente elettrica alla frequenza di rete (50 Hz) e alla tensione di funzionamento (230V monofase, 400V trifase) in forma sinusoidale senza armoniche.

A seconda delle tipologie di impianto fotovoltaico per il quale sono destinati, gli inverter si suddividono in:

- Inverter per impianti in isola
- Inverter per impianti connessi alla rete (Certificati CEI 0-16 o CEI 0-21)

Il gruppo di conversione è generalmente basato su inverter a commutazione forzata, con tecnica PWM (Pulse Width Modulation), è privo di clock e/o riferimenti interni, ed è in grado di operare in modo completamente automatico e di inseguire il punto di massima potenza (MPPT, Maximum Power Point Tracker) del generatore fotovoltaico.

La scelta del modello di inverter e della sua taglia va effettuata in base alla potenza nominale fotovoltaica ad esso collegata, alle caratteristiche elettriche dei moduli fotovoltaici utilizzati e alla tipologia di installazione.

Il rendimento di un inverter non è costante, ma varia in funzione della tensione e della potenza alla quale lavora, che a sua volta dipende dalle condizioni ambientali, soprattutto dall'irraggiamento solare e dalla temperatura di funzionamento.

Le schede tecniche degli inverter individuati per la redazione del progetto sono riportati in calce alla relazione. Si tratta del seguente modello:

FIMER PVS-30-TL o similare

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

2.17.4 Funzionamento in parallelo con la rete

Il funzionamento in parallelo alla rete pubblica di un generatore FV è subordinato a precise condizioni come previsto dalla norma CEI 0-16 (per connessioni in media tensione) o CEI 0-21 (per connessioni in bassa tensione).

Per connessione si intende il livello di tensione della fornitura e non il livello di tensione di collegamento dell'impianto fotovoltaico.

2.17.5 Apparecchiatura elettrica

Per le specifiche tecniche di interruttori automatici, interruttori di manovra, quadri e morsetti si rimanda a quanto riportato all'interno degli elaborati grafici e alle specifiche tecniche sopra riportate.

Per l'impianto fotovoltaico è necessario porre particolare attenzione ai cavi di collegamento.

I cavi devono avere almeno le seguenti caratteristiche:

- Resistere ai raggi UV
- Resistere alle intemperie e alle alte temperature
- Resistere agli agenti chimici e atmosferici
- Resistere alle eventuali sollecitazioni meccaniche dovute alla posa interrata
- Tensione nominale di 1000Vcc

Le condutture devono essere realizzate come prescritto dalla norma CEI 64-8 secondo le modalità di posa previste dalla tabella 52 C.

Per il calcolo delle portate e delle sezioni si deve fare riferimento alle Norme CEI UNEL 35024 per i cavi posati in aria e alle 35026 per i cavi interrati.

Per i cavi fare riferimento alle schede CP 010 (Norma CEI 20-91)

Inoltre è indispensabile che l'impianto fotovoltaico sia dotato di SPD adatti all'impiego.

Per proteggere le apparecchiature bisogna scaricare verso terra le sovratensioni mediante SPD. Il compito degli SPD (Surge Protection Device), comunemente scaricatori, è quello di scaricare a terra la sovratensione in modo che non danneggi le apparecchiature. Un SPD è un dispositivo a impedenza variabile con la tensione applicata che, in presenza di una sovratensione, scarica la corrente associata alla sovratensione e mantiene la tensione ai suoi capi entro valori prefissati. Se la protezione contro le sovratensioni di un'apparecchiatura è essenziale, sono consigliabili gli SPD con contatto di segnalazione per indicare all'utente dell'impianto il guasto del dispositivo.

2.18 Cassonetto TV

Cassonetto TV in media tensione per il prelievo del segnale triangolo aperto da inviare alla protezione di interfaccia impianto fotovoltaico. Il quadro sarà completo di trasformatori di tensione fase-terra e resistenza antifferrorisonanza.

- Rapporto 15kV:r3/100-100:3
- Prestazioni 15 VA cl. 0.5 - 50VA cl 0.5-3P
- Dimensioni di ingombro 700x700x900 ca

Si rimanda alle schede tecniche allegate, che riportano il modello marca Schneider. Potrà essere scelto un modello similare.

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

2.19 Gateway comunicazione

Apparecchio con funzione di gateway (conversione di protocollo) tra una rete seriale RS485 con protocollo Modbus RTU e una rete KNX (TP). Funzione di Master su rete Modbus RTU. Montaggio a quadro su guida profilata secondo EN 60715 (4 unità modulari da 18 mm).

Ekinex EK-BH1-TP-485 o similare

2.19.1 Principali caratteristiche

- Custodia in materiale plastico
- Montaggio su guida profilata da 35 mm (secondo EN 60715)
- Collegamento a linea bus mediante morsetto KNX
- Apparecchio da 4 unità modulari (1 UM = 18 mm)
- Grado di protezione IP20 (apparecchio installato)
- Dimensioni 72 x 90 x 70 mm (LxHxP)
- Peso 145 g

2.19.2 Comunicazione

Lato KNX

- Porta KNX (TP) galvanicamente isolata dall'alimentazione
- Memoria volatile d'appoggio con buffer "immagine KNX" di 1440 byte

Lato Modbus RS485

- Porta seriale RS485 galvanicamente isolata dall'alimentazione, terminatore di linea (120 Ohm) inseribile tramite microinterruttore a 1 via
- Comunicazione Modbus master RTU (Remote Terminal Unit)
- Velocità di comunicazione da 1200 a 115200 baud
- Indirizzamento dei dispositivi da 0 a 250
- Scambio registri di tipo Coil, Input, Holding Register e Input Register
- Lettura e scrittura di registri singoli e registri multipli
- Memoria volatile d'appoggio con buffer "immagine Modbus" di 1440 byte

2.19.3 Alimentazione

- Tensione: 8...24 Vac oppure 12...35 Vdc
- Assorbimento a 24 Vdc: 3,5 VA

3 Schede tecniche allegate

Qui di seguito l'elenco delle schede tecniche allegate al presente documento:

1. Pannelli fotovoltaici
2. Inverter
3. Cassonetto TV
4. Geteway modbus rtu / knx

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

CLIENTE:

CCIAA di Brescia

Via Luigi Einaudi, 23 - 25121 Brescia

OGGETTO:

Impianto fotovoltaico

COMMESSA:

20086NW

PROGETTO:

05

SEZIONE:

0003

TAVOLA:

001

FASE PROGETTUALE:

Progetto definitivo/esecutivo

TITOLO DEL DOCUMENTO:

Computi

Computo metrico estimativo

REV.	DESCRIZIONE	DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
6					
5					
4					
3					
2					
1	Prima emissione	24/09/2021	MAM	MAM	DBI
FILE	20052NW.05.0003.001.r0-COMMETEST.docx				

TIMBRI:

COMMITTENTE:

CCIAA DI BRESCIA
Via Luigi Einaudi, 23 – 25121 Brescia
www.bs.cacom.it

CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
BRESCIA

PROGETTAZIONE:

NEWATT S.R.L.
Via Padova, 11 – 25125 Brescia
P.iva 03594140984
www.newattsrl.it – info@newattsrl.it

neWatt

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE O COMUNICAZIONE A TERZI DEL PRESENTE ELABORATO SENZA ESPRESSA E PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				
	LAVORI A MISURA **Impianto fotovoltaico (SpCat 5)** **IMPIANTI ELETTRICI (Cat 2)**				
1 / 3 NP-E-100 16/09/2021	**Cassonetto TV in media tensione per il prelievo del segnale triangolo aperto** Fornitura e posa di cassonetto TV in media tensione per il prelievo del segnale triangolo aperto da inviare alla protezione di interfaccia impianto fotovoltaico. Completo di trasformatori di tensione fase-terra e resistenza antifferrorisonanza rapposto 15kV:r3/100-100:3 prestazioni 15 VA cl. 0.5 - 50VA cl 0.5-3P dimensioni di ingombro 700x700x900 ca Modello Schneider o similare Il prezzo indicato è comprensivo di trasporto franco cantiere, posa in opera e cablaggio dei conduttori. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri necessari per dare il lavoro finito a regola d'arte. Compreso spostamento accessori di cabina su altra parete		1,00		
	SOMMANO...	cadauno	1,00	7´166,48	7´166,48
2 / 4 115049c 16/09/2021	**Cavo unipolare RG7H1R rigido isolato con gomma etilenpropilenica, tensione d'esercizio 12 kV - 20 kV: sezione 70 mmq** Cavo unipolare RG7H1R rigido isolato con gomma etilenpropilenica, tensione d'esercizio 12 kV - 20 kV: sezione 70 mmq COLLEGAMENTO CASSONETTO TV *(par.ug.=3*11)		33,00		
	SOMMANO...	m	33,00	20,14	664,62
3 / 5 NP-E-101 16/09/2021	**Terminale autorestringente per cavi unipolari di media tensione** Fornitura e posa di terna di terminali autorestringente per cavi unipolari di media tensione. Terminazione di cavo Media Tensione (MT) con tensione di esercizio fino a 36 kV unipolare o tripolare Per la connessione ad interruttori, sezionatori o trasformatori sia per applicazioni all'interno che all'esterno. Costituita da: - capocorda per la connessione del conduttore; - guaina isolante per il controllo del campo elettrico; - guaina di rivestimento esterno con funzione antitraccia; - treccia di rame per la messa a terra della schermatura. Compreso: - Guaina termorestringente interna (di colore nero) ad elevate prestazioni per il controllo del campo elettrico, realizzata con speciale materiale ad impedenza caratteristica definita in grado di distribuire il campo elettrico in prossimità dell'interruzione dello strato semiconduttivo del cavo; - Guaina termorestringente esterna di colore rosso dalle eccezionali caratteristiche antitraccia e di resistenza all'erosione, all'invecchiamento e all'umidità, grazie alla presenza di mastice termofusibile sulla parete interna. - Nastro sigillante termofusibile per il riempimento degli spazi vuoti, il controllo del campo elettrico e la protezione dall'umidità degli elementi metallici; - Campane termorestringenti isolanti per l'allungamento della linea di fuga, per applicazioni da esterno o in ambienti inquinati. Conformita' alle norme vigenti per l'ambito di applicazione previsto. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri necessari per dare il lavoro finito a regola d'arte. Collegamento a trasformatore Collegamento a cassonetto TV		3,00 3,00		
	SOMMANO...	cadauno	6,00	318,49	1´910,94
4 / 6 025085c 16/09/2021	**Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio s ... inclusi: trattamento di elettrozincatura, larghezza 200 mm** Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, in elementi di altezza 100 mm, sagomata senza utilizzo di pezzi speciali, accessori di fissaggio e giunzione inclusi: trattamento di elettrozincatura, larghezza 200 mm per cavi media tensione da Trafo a cassontetto TV		12,00		
	A R I P O R T A R E		12,00		9´742,04

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O		12,00		9´742,04
	SOMMANO...	m	12,00	72,63	871,56
5 / 7 025086d 16/09/2021	**Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerel ... li accessori di fissaggio: larghezza 200 mm, spessore 7/10** Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerelle in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346: per elementi di lunghezza 3,0 m, inclusi gli accessori di fissaggio: larghezza 200 mm, spessore 7/10		12,00		
	SOMMANO...	m	12,00	10,24	122,88
6 / 8 NP-E-006 16/09/2021	**Oneri per la continuità del servizio durante l'esecuzione degli interventi - Impianti elettrici** Oneri per continuità del servizio durante l'esecuzione degli interventi comprendenti le opere accessorie di intervento sugli impianti esistenti, compreso protezioni e cavi elettrici eventualmente da integrare per garantire il funzionamento della centrale durante le lavorazioni. Nel prezzo si intende compreso ogni onere per dare il lavoro finito e a regola d'arte.		1,00		
	SOMMANO...	a corpo	1,00	2´740,28	2´740,28
7 / 9 025063o 16/09/2021	**Cavo multipolare stagno non propagante l'incendio (IEC332 ... soffitto con graffette in rame nudo: 2 x 1,5 mmq, twistato** Cavo multipolare stagno non propagante l'incendio (IEC332), tensione nominale 300/500 V serie leggera, con guaina esterna in rame rivestita con guaina isolante a bassa emissione di fumi e gas tossici corrosivi, isolante minerale all'ossido di magnesio, conduttori in rame a filo unico, conforme IEC 702, CEI 20-39/1, CEI 20-36, CEI 20-37, fissato a parete o a soffitto con graffette in rame nudo: 2 x 1,5 mmq, twistato Cavo per SPI triangolo aperto. Conforme alle norme CEI Twistato e Schermato. Sezione minima richiesta 2x2.5		75,00		
	SOMMANO...	m	75,00	22,69	1´701,75
8 / 10 025156b 16/09/2021	**Tubo isolante flessibile in pvc autoestinguente, conforme ... erta ed escluse le opere murarie, del Ø nominale di: 20 mm** Tubo isolante flessibile in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086, serie media, installato ad incasso, inclusi gli oneri di fissaggio nella traccia aperta ed escluse le opere murarie, del Ø nominale di: 20 mm Aggiunta di tubo per garantire armatura cavo segnale triangolo aperto		75,00		
	SOMMANO...	m	75,00	3,45	258,75
9 / 11 035278d 16/09/2021	**Accessori elettrici per interruttori automatici serie mod ... uttore aperto, alimentazione 24-48 V c.c. o 110-415 V c.a.** Accessori elettrici per interruttori automatici serie modulare: sganciatore a lancio di corrente, con contatto di autoesclusione bobina ad interruttore aperto, alimentazione 24-48 V c.c. o 110-415 V c.a. Bobina da montare su interruttore denominato "scorta" su QE.D maggiorazione per montaggio su interruttore scatolato		1,00 0,50		
	SOMMANO...	cad	1,50	44,14	66,21
10 / 12 025027e 16/09/2021	**Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Eur ... EI 60332-1-2: unipolare FG16M16 - 0,6/1 kV: sezione 50 mmq** Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, classe Cca - s1b, d1, a1, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina di mescola termoplastica, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2: unipolare FG16M16 - 0,6/1 kV: sezione 50 mmq QE.D-Q.AC		225,00		
	SOMMANO...	m	225,00	10,79	2´427,75
11 / 13	**Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Eur ... EI 60332-1-2: unipolare**				
	A R I P O R T A R E				17´931,22

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				17´931,22
025027c 16/09/2021	**FG16M16 - 0,6/1 kV: sezione 25 mmq** Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, classe Cca - s1b, d1, a1, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina di mescola termoplastica, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2: unipolare FG16M16 - 0,6/1 kV: sezione 25 mmq QE.D-Q.AC		75,00		
	SOMMANO...	m	75,00	6,52	489,00
12 / 14 025002i 16/09/2021	**Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai req ... ropagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 50 mmq** Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca - s1, d1, a1, a bassa emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato con gomma HEPR ad alto modulo, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 50 mmq QE.D-Q.AC		75,00		
	SOMMANO...	m	75,00	12,54	940,50
13 / 15 025085a 16/09/2021	**Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio s ... inclusi: trattamento di elettrozincatura, larghezza 100 mm** Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, in elementi di altezza 100 mm, sagomata senza utilizzo di pezzi speciali, accessori di fissaggio e giunzione inclusi: trattamento di elettrozincatura, larghezza 100 mm QE.D-Q.AC - Escluso tratto verticale		30,00		
	SOMMANO...	m	30,00	60,22	1´806,60
14 / 16 025086b 16/09/2021	**Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerel ... li accessori di fissaggio: larghezza 100 mm, spessore 7/10** Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerelle in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346: per elementi di lunghezza 3,0 m, inclusi gli accessori di fissaggio: larghezza 100 mm, spessore 7/10		30,00		
	SOMMANO...	m	30,00	7,55	226,50
15 / 17 NP-E-001 16/09/2021	**Nuovo quadro elettrico di bassa tensione Q.AC** Fornitura e posa di quadro elettrico come da caratteristiche costruttive e funzionali riportate negli elaborati di progetto. Conformita' alle norme vigenti per l'ambito di applicazione previsto. Equipaggiato con guide DIN35, portelli frontali ed accessori per fissaggio apparecchi scatolati o modulari, zoccolo ispezionabile. Esecuzione a pavimento o a parete, come indicato negli elaborati di progetto. Tutti i dispositivi (interruttori, sezionatori e fusibili) dovranno essere adeguati alle utenze sottese. I cablaggi dovranno avvenire con cavi del tipo CPR, mantenendo una riserva minima per il cablaggio di almeno il 50% dell'area occupata. Il grado di potezione è indicato negli elaborati di progetto. Il quadro dovrà essere completo di morsettiere per l'interfacciamento di tutte le linee di potenza e segnale: tutti i contatti di scattato e stato dovranno essere riportati in morsettiera per un più agevole interfacciamento. Tutti i comandi dovranno essere riportati a fronte quadro attraverso selettori di fronte quadro e dovranno essere presenti opportune lampade di segnalazione, come da ausiliari di progetto. Il quadro sarà comprensivo delle seguenti apparecchiature fornite e cablate: - Sistema di protezione di interfaccia certificato CEI 0-16 - UPS per alimentazione sistema di protezione di interfaccia, anche batteria tampone da barra DIN Dovrà essere presente un sistema di ventilazione naturale del quadro con eventuali camini, feritoie. Eventuale necessità di condizionamento dovrà essere necessaria a seguito della verifica della sovratemperatura del quadro. Il quadro dovrà essere univocamente identificato attraverso opportuna Targa che riporti come minimo: - nome o marchio del costruttore; - identificazione del quadro - corrente nominale (In) e corrente di sbarra;				
	A R I P O R T A R E				21´393,82

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				21´393,82
	- tensione nominale e frequenza di funzionamento - grado di protezione; - corrente nominale ammissibile condizionata (Icc) o corrente nominale ammissibile di breve durata (Icw) Altre richieste sono indicate negli elaborati di progetto o potranno essere prescritte in sede realizzativa. Nel quadro dovranno essere mantenuti gli adeguati spazi per l'ampliamento successivo (almeno 30%). Dovranno essere consegnati gli schemi costruttivi del quadro come realizzato e consegnato. Il prezzo indicato è comprensivo di trasporto franco cantiere, posa in opera e cablaggio dei conduttori. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri necessari per dare il lavoro finito a regola d'arte. 1,00				
	SOMMANO...	cadauno	1,00	13´616,08	13´616,08
16 / 18 105040a 16/09/2021	**Contatore di energia trifase: per impianti fino a 69 kW** Contatore di energia trifase: per impianti fino a 69 kW DA INSTALLARE IN Q.AC - CONFORME ALLE PRESCRIZIONI DI UNARETI 1,00				
	SOMMANO...	cad	1,00	342,40	342,40
17 / 19 025031g 16/09/2021	**Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Eur ... 60332-1-2: pentapolare FG16OM16 - 0,6/1 kV: sezione 25 mmq** Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, classe Cca - s1b, d1, a1, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina di mescola termoplastica, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2: pentapolare FG16OM16 - 0,6/1 kV: sezione 25 mmq INVERTER 1 5,00 INVERTER 2 5,00				
	SOMMANO...	m	10,00	28,56	285,60
18 / 20 025085a 16/09/2021	**Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio s ... inclusi: trattamento di elettrozincatura, larghezza 100 mm** Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, in elementi di altezza 100 mm, sagomata senza utilizzo di pezzi speciali, accessori di fissaggio e giunzione inclusi: trattamento di elettrozincatura, larghezza 100 mm 5,00				
	SOMMANO...	m	5,00	60,22	301,10
19 / 21 025086b 16/09/2021	**Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerel ... li accessori di fissaggio: larghezza 100 mm, spessore 7/10** Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerelle in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346: per elementi di lunghezza 3,0 m, inclusi gli accessori di fissaggio: larghezza 100 mm, spessore 7/10 5,00				
	SOMMANO...	m	5,00	7,55	37,75
20 / 22 NP-E-201 16/09/2021	**Inverter fotovoltaico da 30 kW** Fornitura e posa in opera di inverter trifase da 30 kW. Caratteristiche principali: - 4 MPPT indipendenti - Inverter senza trasformatore - 30 kW di potenza - Wi-Fi come standard di comunicazione - Comunicazione a livello di impianto tramite due porte ethernet - Montaggio sia in posizione verticale che orizzontale - IP65 - Scheda di comunicazione modbus RTU Scatola di cablaggio separata per una facile rimozione e ricambio Compreso struttura per il supporto con profilati di alluminio e copertura dalle interperie.				
	A R I P O R T A R E				35´976,75

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				35´976,75
	Modello FIMER PVS-30-TL o similare E' compreso ogni onere per dare l'opera finita e a regola d'arte. INVERTER 1 INVERTER 2		1,00 1,00		
	SOMMANO...	cadauno	2,00	4´892,88	9´785,76
21 / 23 025002c 16/09/2021	**Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai req ... propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 4 mmq** Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca - s1, d1, a1, a bassa emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato con gomma HEPR ad alto modulo, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 4 mmq STRINGHE E PANNELLI		280,00		
	SOMMANO...	m	280,00	2,50	700,00
22 / 24 025002d 16/09/2021	**Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai req ... propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 6 mmq** Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca - s1, d1, a1, a bassa emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato con gomma HEPR ad alto modulo, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 6 mmq STRINGHE E PANNELLI		320,00		
	SOMMANO...	m	320,00	2,89	924,80
23 / 25 025002e 16/09/2021	**Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai req ... ropagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 10 mmq** Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca - s1, d1, a1, a bassa emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato con gomma HEPR ad alto modulo, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 10 mmq STRINGHE E PANNELLI		270,00		
	SOMMANO...	m	270,00	4,32	1´166,40
24 / 26 105046c 16/09/2021	**Cavo flessibile unipolare H1Z2Z2-K, guaina isolante e di ... ropagante l'incendio, conforme CEI EN 50618: sezione 4 mmq** Cavo flessibile unipolare H1Z2Z2-K, guaina isolante e di protezione in mescola reticolata senza alogeni, conduttori a corda di rame, per trasmissione energia, tensione d'esercizio 1200/1200 V, non propagante l'incendio, conforme CEI EN 50618: sezione 4 mmq STRINGHE E PANNELLI		560,00		
	SOMMANO...	m	560,00	2,44	1´366,40
25 / 27 105046d 16/09/2021	**Cavo flessibile unipolare H1Z2Z2-K, guaina isolante e di ... ropagante l'incendio, conforme CEI EN 50618: sezione 6 mmq** Cavo flessibile unipolare H1Z2Z2-K, guaina isolante e di protezione in mescola reticolata senza alogeni, conduttori a corda di rame, per trasmissione energia, tensione d'esercizio 1200/1200 V, non propagante l'incendio, conforme CEI EN 50618: sezione 6 mmq STRINGHE E PANNELLI		640,00		
	SOMMANO...	m	640,00	3,12	1´996,80
26 / 28 105046e 16/09/2021	**Cavo flessibile unipolare H1Z2Z2-K, guaina isolante e di ... opagante l'incendio, conforme CEI EN 50618: sezione 10 mmq** Cavo flessibile unipolare H1Z2Z2-K, guaina isolante e di protezione in mescola reticolata senza alogeni, conduttori a corda di rame, per trasmissione energia, tensione d'esercizio 1200/1200 V, non propagante l'incendio, conforme CEI EN 50618: sezione 10 mmq STRINGHE E PANNELLI		540,00		
	A R I P O R T A R E		540,00		51´916,91

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O		540,00		51´916,91
	SOMMANO...	m	540,00	4,84	2´613,60
27 / 29 105037b 16/09/2021	**Connettore plug-in "multicontact" per cablaggio rapido co ... ne da 2,5 a 6 mmq, IP 67: maschio volante, sezione 4-6 mmq** Connettore plug-in "multicontact" per cablaggio rapido conforme norme CEI per cavi di sezione da 2,5 a 6 mmq, IP 67: maschio volante, sezione 4-6 mmq CONNESSIONE STRINGHE		32,00		
	SOMMANO...	cad	32,00	4,21	134,72
28 / 30 105037d 16/09/2021	**Connettore plug-in "multicontact" per cablaggio rapido co ... ne da 2,5 a 6 mmq, IP 67: femmina volante, sezione 4-6 mmq** Connettore plug-in "multicontact" per cablaggio rapido conforme norme CEI per cavi di sezione da 2,5 a 6 mmq, IP 67: femmina volante, sezione 4-6 mmq CONNESSIONE STRINGHE		32,00		
	SOMMANO...	cad	32,00	4,21	134,72
29 / 31 025085c 16/09/2021	**Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio s ... inclusi: trattamento di elettrozincatura, larghezza 200 mm** Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, in elementi di altezza 100 mm, sagomata senza utilizzo di pezzi speciali, accessori di fissaggio e giunzione inclusi: trattamento di elettrozincatura, larghezza 200 mm STRINGHE E PANNELLI		130,00		
	SOMMANO...	m	130,00	72,63	9´441,90
30 / 32 025086d 16/09/2021	**Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerel ... li accessori di fissaggio: larghezza 200 mm, spessore 7/10** Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerelle in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346: per elementi di lunghezza 3,0 m, inclusi gli accessori di fissaggio: larghezza 200 mm, spessore 7/10 STRINGHE E PANNELLI		130,00		
	SOMMANO...	m	130,00	10,24	1´331,20
31 / 33 NP-E-202 16/09/2021	**Struttura di sostegno per impianto fotovoltaico** Fornitura e posa in opera di struttura di sostegno per posa impianto fotovoltaico su lamiera grecata, compreso: - barra di fissaggio su greca in alluminio - nastro guaina adesivo - rivetti a fiorne in alluminio completi di guarnizione - morsetti terminali, centrali, viti tasselli e rondella E' compreso ogni onere per dare l'opera finita e a regola d'arte.		1,00		
	SOMMANO...	a corpo	1,00	10´366,84	10´366,84
32 / 34 NP-E-200 16/09/2021	**Modulo fotovoltaico a struttura rigida con celle al silicio monocristallino da 390 kWp** Modulo fotovoltaico a struttura rigida con celle al silicio monocristallino da 390 kWp Caratteristiche elettriche come da elaborati di progetto, completo di cavi con connettori multicontact e scatola di giunzione IP 65 con diodi di by-pass, involucro in classe II con struttura sandwich con telaio in alluminio anodizzato, certificazione IEC 61215, garanzia di prestazione del 90% in 10 anni e dell'80% in 20 anni. Classe I di reazione al fuoco. Fornitura in opera e cablaggio pannelli, compreso installazione su struttura. Modello QCELLS Q.PEAK DUO ML-G9 da 390 Wp o similare E' compreso ogni onere per dare l'opera finita e a regola d'arte.		150,00		
	SOMMANO...	cadauno	150,00	187,09	28´063,50
33 / 35 NP-E-203	**Gateway Modbus RS485 master – KNX** Apparecchio con funzione di gateway (conversione di protocollo) tra una rete seriale RS485 con				
	A R I P O R T A R E				104´003,39

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				104´003,39
16/09/2021	protocollo Modbus RTU e una rete KNX (TP). Funzione di Master su rete Modbus RTU. Montaggio a quadro su guida profilata secondo EN 60715 (4 unità modulari da 18 mm). Principali caratteristiche Custodia in materiale plastico Montaggio su guida profilata da 35 mm (secondo EN 60715) Collegamento a linea bus mediante morsetto KNX Apparecchio da 4 unità modulari (1 UM = 18 mm) Grado di protezione IP20 (apparecchio installato) Dimensioni 72 x 90 x 70 mm (LxHxP) Peso 145 g Comunicazione Lato KNX Porta KNX (TP) galvanicamente isolata dall'alimentazione Memoria volatile d'appoggio con buffer "immagine KNX" di 1440 byte Lato Modbus RS485 Porta seriale RS485 galvanicamente isolata dall'alimentazione, terminatore di linea (120 Ohm) inseribile tramite microinterruttore a 1 via Comunicazione Modbus master RTU (Remote Terminal Unit) Velocità di comunicazione da 1200 a 115200 baud Indirizzamento dei dispositivi da 0 a 250 Scambio registri di tipo Coil, Input, Holding Register e Input Register Lettura e scrittura di registri singoli e registri multipli Memoria volatile d'appoggio con buffer "immagine Modbus" di 1440 byte Alimentazione Tensione: 8...24 Vac oppure 12...35 Vdc Assorbimento a 24 Vdc: 3,5 VA Configurazione e messa in servizio Mediante programma applicativo CGEKBH1TP485.exe Fornitura Apparecchio Morsetto per collegamento alla linea bus Da intallare all'interno del quadro Q.AC Modello Ekinex EK-BH1-TP-485 o similare Compreso configurazione del sistema, risporto segnali di allarme e configurazione a sistema terzo di gestione,formazione di minimo due giornate per gli utenti presso il sito di installazione dell'impianto fotovoltaico. E' compreso ogni onere per dare l'opera finita e a regola d'arte. 1,00				
	SOMMANO...	cadauno	1,00	555,64	555,64
34 / 36 013003b 16/09/2021	**Cavo a 2 coppie per trasmissione segnali BUS, standard EI ... escola M1 a bassa emisione di fumi e gas tossici corrosivi** Cavo a 2 coppie per trasmissione segnali BUS, standard EIB KNX, conduttori a filo unico isolati in pvc Ø 0,8 mm, schermo in nastro di alluminio/polietilene, conforme CEI EN 60332-1-2: guaina in mescola M1 a bassa emisione di fumi e gas tossici corrosivi COLLEGAMENTO KNX CCIAA 100,00				
	SOMMANO...	m	100,00	1,02	102,00
35 / 37 M01024b 16/09/2021	**Installatore 5a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%** Installatore 5a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% programmazione e implementazione fotovoltaico su sistema CCIAA 32,00 installazione cavo 16,00				
	SOMMANO...	ora	48,00	35,55	1´706,40
36 / 38	**Verifica Sistema di Protezione di Interfaccia secondo la CEI 0-16**				
	A R I P O R T A R E				106´367,43

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				106´367,43
NP-E-002 16/09/2021	Verifica della Protezione di Interfaccia in accordo con la norma CEI 0-16 ultima edizione Sono comprese le seguenti attività: - Verifica congruenza delle caratteristiche del pannello di protezione. - Taratura protezione intesa come configurazione ingressi/uscite in ottemperanza agli schemi funzionali forniti, rilievo delle soglie e dei tempi di intervento implementati sul relè con apposita apparecchiatura di prova. - Rilascio del report prova cassetta relè richiesto dal regolamento di eserzio - Verifica del tempo di apertura dell'interruttore dedicato, dal comando in uscita della protezione all'effettiva apertura dei poli di potenza Le tarature dovranno essere impostate secondo quanto prescritto dal distributore. Sono compresi i report e tutte le prove previste per la connession dell'impianto di produzione alla rete del distributore		1,00		
	SOMMANO...	a corpo	1,00	812,66	812,66
37 / 50 M01035b 17/09/2021	**Operatore tecnico: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%** Operatore tecnico: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% VALUTAZIONI PER ADEGUAMENTO LPS ESISTENTE CON EVENTUALE VALUTAZIONE DEL RISCHIO E MODIFICA DELL'LPS ESISTENTE.		40,00		
	SOMMANO...	ora	40,00	48,50	1´940,00
38 / 53 145017b 22/09/2021	**Pulsante di emergenza a rottura di vetro con pressione, c ... ione dell'impianto: per esterno, grado di protezione IP 67** Pulsante di emergenza a rottura di vetro con pressione, completo di telaio da incasso e martelletto per rottura vetro; compresa l'attivazione dell'impianto: per esterno, grado di protezione IP 67 COME PULSANTI ATTUALMENTE INSTALLATI		2,00		
	SOMMANO...	cad	2,00	167,62	335,24
39 / 54 025029b 22/09/2021	**Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Eur ... 60332-1-2: tripolare FG16OM16 - 0,6/1 kV: sezione 2,5 mmq** Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, classe Cca - s1b, d1, a1, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina di mescola termoplastica, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2: tripolare FG16OM16 - 0,6/1 kV: sezione 2,5 mmq collegamento pulsanti di sgancio		150,00		
	SOMMANO...	m	150,00	3,95	592,50
	A R I P O R T A R E				110´047,83

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				110´047,83
	OPERE CIVILI (Cat 3)				
40 / 1 N04146a 16/09/2021	**Piattaforma telescopica su autocarro: altezza 34 m: a caldo** Piattaforma telescopica su autocarro: altezza 34 m: a caldo		32,00		
	SOMMANO...	ora	32,00	68,00	2´176,00
41 / 2 N04150a 16/09/2021	**Autogrù da: 20.000 kg: a caldo** Autogrù da: 20.000 kg: a caldo		16,00		
	SOMMANO...	ora	16,00	68,59	1´097,44
42 / 39 B55098 20/09/2021	**Parete divisoria antincendio con resistenza al fuoco REI ... i lana di roccia di densità 45 ÷ 50 kg/mc e spessore 40 mm** Parete divisoria antincendio con resistenza al fuoco REI 60 ed omologata in classe 0 costituita da due lastre in calcio silicato esenti da amianto, ciascuna di densità 900 kg/mc e spessore 10 mm, con bordi cianfrinati, fissate mediante viti d'acciaio su una struttura di sostegno in profilati di acciaio zincato con interposti un pannello di lana di roccia di densità 45 ÷ 50 kg/mc e spessore 40 mm SEGREGAZIONE SCALA B SEGREGAZIONE SCALA A - LOCALE FUNI SEGREGAZIONE CAVI ELETTRICI SCALA B		15,00 5,00 4,00		
	SOMMANO...	mq	24,00	87,96	2´111,04
43 / 40 C15125a 20/09/2021	**Porta tagliafuoco cieca con struttura in acciaio ad un ba ... giatura delle pareti: REI 60: ampiezza muro 800 x 2.000 mm** Porta tagliafuoco cieca con struttura in acciaio ad un battente, omologata a norma UNI EN 1634-1, conforme alle certificazione di prodotto ISO 9001, di colore avorio chiaro realizzata con telaio pressopiegato spessore 2 mm, sagomato per ospitare cerniere saldate a filo continuo, con guarnizione autoespandente per fumi caldi posta sui tre lati, con rostri fissi, anta in acciaio preverniciato coibentata con doppio strato di lana minerale impregnata con colla a base di calciosilicati più foglio di alluminio intermedio, con due cerniere di serie realizzate in acciaio stampato e zincato del tipo reversibile, completa di serratura con chiave ad un punto di chiusura, maniglia interna ed esterna con placche antincendio, posta in opera compreso l'onere per le opere murarie necessarie per dare il lavoro a perfetta regola d'arte, con esclusione del rifacimento dell'intonaco e la tinteggiatura delle pareti: REI 60: ampiezza muro 800 x 2.000 mm SEGREGAZIONE SCALA A - LOCALE FUNI SEGREGAZIONE SCALA B		1,00 1,00		
	SOMMANO...	cad	2,00	525,88	1´051,76
44 / 41 A25118 22/09/2021	**Smontaggio di infissi in ferro o alluminio, calcolato sul ... lli di tenuta ed eventuale taglio a sezione degli elementi** Smontaggio di infissi in ferro o alluminio, calcolato sulla superficie, inclusa l'eventuale parte vetrata, compreso telaio, controtelaio, smuratura delle grappe o dei tasselli di tenuta ed eventuale taglio a sezione degli elementi INFISSI SCALA B MAGGIORAZIONE PER LAVORO IN QUOTA		2,00 4,00		
	SOMMANO...	mq	6,00	22,92	137,52
45 / 42 C15078a 22/09/2021	**Persiana senza telaio costruita con profili estrusi in al ... elle orientabili: finestra a 1 anta, 70 x 140 cm (0,98 mq)** Persiana senza telaio costruita con profili estrusi in alluminio verniciato bianco RAL 9010, spessore 50 micron, a lamelle fisse o orientabili, posta in opera comprese maniglie: con lamelle orientabili: finestra a 1 anta, 70 x 140 cm (0,98 mq) SOSTITUZIONE VETRO SCALA B. COMPRESO SOLLEVAMENTO E MESSA IN SICUREZZA PER REALIZZARE L'OPERA FINESTRA 1 MISURE 50X70 - VERIFICARE DIMENSIONI IN CAMPO FINESTRA 1 MISURE 100X70 - VERIFICARE DIMENSIONI IN CAMPO		1,00 1,00		
	SOMMANO...	cad	2,00	464,20	928,40
	A R I P O R T A R E				117´549,99

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				117´549,99
46 / 43 053002b 22/09/2021	**Estintore ad anidride carbonica CO2, omologato secondo la ... a pulsante e dispositivo di sicurezza: kg 5, classe 113BC** Estintore ad anidride carbonica CO2, omologato secondo la normativa vigente, completo di valvola a pulsante e dispositivo di sicurezza: kg 5, classe 113BC		1,00		
	SOMMANO...	cad	1,00	116,90	116,90
47 / 44 053138a 20/09/2021	**Cuscino intumescente a base di miscela di granulato di gr ... mensione di 320 x 120 x 25 mm, resistenza al fuoco REI 180** Cuscino intumescente a base di miscela di granulato di grafite ed additivi, con involucro interno in polietilene ed esterno in tessuto di vetro incombustibile, termoespandente alla temperatura di circa 150 °C, per compartimentazioni di attraversamenti tecnici (canalette, tubazioni, pluviali, canalizzazioni, etc.) verticali ed orizzontali: della dimensione di 320 x 120 x 25 mm, resistenza al fuoco REI 180 ATTRAVERSAMENTI REI		10,00		
	SOMMANO...	cad	10,00	11,16	111,60
48 / 45 C15009a 17/09/2021	**Carpenteria in acciaio per travi e colonne, realizzate in ... ura: in acciaio S235 JR - Classe di esecuzione EXC1 o EXC2** Carpenteria in acciaio per travi e colonne, realizzate in profilati tubolari di qualsiasi sezione, laminati a caldo compresi eventuali connettori, piastre di base e di attacco, taglio a misura, forature, flange, bullonatura o saldatura e quanto altro occorre per dare l'opera finita, esclusi trattamenti protettivi e verniciature: tubolari senza saldatura: in acciaio S235 JR - Classe di esecuzione EXC1 o EXC2		3´526,00		
	SOMMANO...	kg	3´526,00	5,31	18´723,06
49 / 46 B65066a 17/09/2021	**Fondo antiruggine al minio di piombo applicato a pennello ... già preparate: su infissi e opere in ferro, valutato al mq** Fondo antiruggine al minio di piombo applicato a pennello su superfici già preparate: su infissi e opere in ferro, valutato al mq		83,70		
	SOMMANO...	mq	83,70	7,21	603,48
50 / 47 B65067a 17/09/2021	**Verniciatura anticorrosiva con polveri termoplastiche a f ... grado Sa 2.5 da conteggiare a parte: con finitura colorata** Verniciatura anticorrosiva con polveri termoplastiche a finire, per superfici metalliche pedonabili e carrabili, ecologico, facilmente riparabile, certificato per il contatto permanente con alimenti ed acqua potabile, secondo normativa vigente, applicato mediante spruzzatura a fiamma di polveri funzionalizzate ad alte prestazioni, PPA571, resistente agli UV, alle aggressioni ambientali (nebbia salina, contaminanti, inquinanti, sostanze chimiche) e alle aggressioni meccaniche (abrasione e impatto), ad alta elasticità, su superfici già preparata tramite sabbiatura grado Sa 2.5 da conteggiare a parte: con finitura colorata		83,70		
	SOMMANO...	mq	83,70	44,62	3´734,69
51 / 48 M01003b 17/09/2021	**Edile qualificato: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%** Edile qualificato: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% STRUTTURA DEMOLIZIONI E ASSISTENZE EDILI		32,00 8,00		
	SOMMANO...	ora	40,00	34,48	1´379,20
52 / 49 M01004b 17/09/2021	**Edile comune: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%** Edile comune: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% STRUTTURA DEMOILIZIONI E ASSISTENZE EDILI		32,00 4,00		
	SOMMANO...	ora	36,00	31,02	1´116,72
	A R I P O R T A R E				143´335,64

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				143´335,64
53 / 51 053053a 20/09/2021	**Cartello segnalatore: del tipo semplice in lega leggera** Cartello segnalatore: del tipo semplice in lega leggera Cartelli segnalazione		15,00		
	SOMMANO...	cad	15,00	3,85	57,75
54 / 52 025290 20/09/2021	**Posizionamento a parete o su altri supporti verticali, di cartelli di sicurezza, con adeguati sistemi di fissaggio** Posizionamento a parete o su altri supporti verticali, di cartelli di sicurezza, con adeguati sistemi di fissaggio		15,00		
	SOMMANO...	cad	15,00	8,57	128,55
	Parziale LAVORI A MISURA euro				143´521,94
	T O T A L E euro				143´521,94
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O	
	Riepilogo Strutturale CATEGORIE	
M	**LAVORI A MISURA euro**	143´521,94
M:005	Impianto fotovoltaico euro	143´521,94
M:005.002	IMPIANTI ELETTRICI euro	110´047,83
M:005.003	OPERE CIVILI euro	33´474,11
	TOTALE euro	143´521,94

Data, 24/09/2021

Il Tecnico

	A R I P O R T A R E

CLIENTE:

CCIAA di Brescia

Via Luigi Einaudi, 23 - 25121 Brescia

OGGETTO:

Impianto fotovoltaico

COMMESSA:

20086NW

PROGETTO:

05

SEZIONE:

0003

TAVOLA:

002

FASE PROGETTUALE:

Progetto definitivo/esecutivo

TITOLO DEL DOCUMENTO:

Computi

Computo metrico

6					
5					
4					
3					
2					
1	Prima emissione	24/09/2021	MAM	MAM	DBI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
FILE	20052NW.05.0003.002.r0-COMMET.docx				

TIMBRI:

COMMITTENTE:

CCIAA DI BRESCIA
Via Luigi Einaudi, 23 – 25121 Brescia
www.bs.cacom.it

CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
BRESCIA

PROGETTAZIONE:

NEWATT S.R.L.
Via Padova, 11 – 25125 Brescia
P.iva 03594140984
www.newattsrl.it – info@newattsrl.it

neWatt

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE O COMUNICAZIONE A TERZI DEL PRESENTE ELABORATO SENZA ESPRESSA E PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				
	LAVORI A MISURA **Impianto fotovoltaico (SpCat 5)** **IMPIANTI ELETTRICI (Cat 2)**				
1 / 3 NP-E-100 16/09/2021	**Cassonetto TV in media tensione per il prelievo del segnale triangolo aperto** Fornitura e posa di cassonetto TV in media tensione per il prelievo del segnale triangolo aperto da inviare alla protezione di interfaccia impianto fotovoltaico. Completo di trasformatori di tensione fase-terra e resistenza antifferrorisonanza rapposto 15kV:r3/100-100:3 prestazioni 15 VA cl. 0.5 - 50VA cl 0.5-3P dimensioni di ingombro 700x700x900 ca Modello Schneider o similare Il prezzo indicato è comprensivo di trasporto franco cantiere, posa in opera e cablaggio dei conduttori. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri necessari per dare il lavoro finito a regola d'arte. Compreso spostamento accessori di cabina su altra parete		1,00		
	SOMMANO...	cadauno	1,00		
2 / 4 115049c 16/09/2021	**Cavo unipolare RG7H1R rigido isolato con gomma etilenpropilenica, tensione d'esercizio 12 kV - 20 kV: sezione 70 mmq** Cavo unipolare RG7H1R rigido isolato con gomma etilenpropilenica, tensione d'esercizio 12 kV - 20 kV: sezione 70 mmq COLLEGAMENTO CASSONETTO TV *(par.ug.=3*11)		33,00		
	SOMMANO...	m	33,00		
3 / 5 NP-E-101 16/09/2021	**Terminale autorestringente per cavi unipolari di media tensione** Fornitura e posa di terna di terminali autorestringente per cavi unipolari di media tensione. Terminazione di cavo Media Tensione (MT) con tensione di esercizio fino a 36 kV unipolare o tripolare Per la connessione ad interruttori, sezionatori o trasformatori sia per applicazioni all'interno che all'esterno. Costituita da: - capocorda per la connessione del conduttore; - guaina isolante per il controllo del campo elettrico; - guaina di rivestimento esterno con funzione antitraccia; - treccia di rame per la messa a terra della schermatura. Compreso: - Guaina termorestringente interna (di colore nero) ad elevate prestazioni per il controllo del campo elettrico, realizzata con speciale materiale ad impedenza caratteristica definita in grado di distribuire il campo elettrico in prossimità dell'interruzione dello strato semiconduttivo del cavo; - Guaina termorestringente esterna di colore rosso dalle eccezionali caratteristiche antitraccia e di resistenza all'erosione, all'invecchiamento e all'umidità, grazie alla presenza di mastice termofusibile sulla parete interna. - Nastro sigillante termofusibile per il riempimento degli spazi vuoti, il controllo del campo elettrico e la protezione dall'umidità degli elementi metallici; - Campane termorestringenti isolanti per l'allungamento della linea di fuga, per applicazioni da esterno o in ambienti inquinati. Conformita' alle norme vigenti per l'ambito di applicazione previsto. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri necessari per dare il lavoro finito a regola d'arte. Collegamento a trasformatore Collegamento a cassonetto TV		3,00 3,00		
	SOMMANO...	cadauno	6,00		
4 / 6 025085c 16/09/2021	**Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio s ... inclusi: trattamento di elettrozincatura, larghezza 200 mm** Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, in elementi di altezza 100 mm, sagomata senza utilizzo di pezzi speciali, accessori di fissaggio e giunzione inclusi: trattamento di elettrozincatura, larghezza 200 mm per cavi media tensione da Trafo a cassontetto TV		12,00		
	A R I P O R T A R E		12,00		

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O		12,00		
	SOMMANO...	m	12,00		
5 / 7 025086d 16/09/2021	**Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerel ... li accessori di fissaggio: larghezza 200 mm, spessore 7/10** Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerelle in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346: per elementi di lunghezza 3,0 m, inclusi gli accessori di fissaggio: larghezza 200 mm, spessore 7/10		12,00		
	SOMMANO...	m	12,00		
6 / 8 NP-E-006 16/09/2021	**Oneri per la continuità del servizio durante l'esecuzione degli interventi - Impianti elettrici** Oneri per continuità del servizio durante l'esecuzione degli interventi comprendenti le opere accessorie di intervento sugli impianti esistenti, compreso protezioni e cavi elettrici eventualmente da integrare per garantire il funzionamento della centrale durante le lavorazioni. Nel prezzo si intende compreso ogni onere per dare il lavoro finito e a regola d'arte.		1,00		
	SOMMANO...	a corpo	1,00		
7 / 9 025063o 16/09/2021	**Cavo multipolare stagno non propagante l'incendio (IEC332 ... soffitto con graffette in rame nudo: 2 x 1,5 mmq, twistato** Cavo multipolare stagno non propagante l'incendio (IEC332), tensione nominale 300/500 V serie leggera, con guaina esterna in rame rivestita con guaina isolante a bassa emissione di fumi e gas tossici corrosivi, isolante minerale all'ossido di magnesio, conduttori in rame a filo unico, conforme IEC 702, CEI 20-39/1, CEI 20-36, CEI 20-37, fissato a parete o a soffitto con graffette in rame nudo: 2 x 1,5 mmq, twistato Cavo per SPI triangolo aperto. Conforme alle norme CEI Twistato e Schermato. Sezione minima richiesta 2x2.5		75,00		
	SOMMANO...	m	75,00		
8 / 10 025156b 16/09/2021	**Tubo isolante flessibile in pvc autoestinguente, conforme ... erta ed escluse le opere murarie, del Ø nominale di: 20 mm** Tubo isolante flessibile in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086, serie media, installato ad incasso, inclusi gli oneri di fissaggio nella traccia aperta ed escluse le opere murarie, del Ø nominale di: 20 mm Aggiunta di tubo per garantire armatura cavo segnale triangolo aperto		75,00		
	SOMMANO...	m	75,00		
9 / 11 035278d 16/09/2021	**Accessori elettrici per interruttori automatici serie mod ... uttore aperto, alimentazione 24-48 V c.c. o 110-415 V c.a.** Accessori elettrici per interruttori automatici serie modulare: sganciatore a lancio di corrente, con contatto di autoesclusione bobina ad interruttore aperto, alimentazione 24-48 V c.c. o 110-415 V c.a. Bobina da montare su interruttore denominato "scorta" su QE.D maggiorazione per montaggio su interruttore scatolato		1,00 0,50		
	SOMMANO...	cad	1,50		
10 / 12 025027e 16/09/2021	**Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Eur ... EI 60332-1-2: unipolare FG16M16 - 0,6/1 kV: sezione 50 mmq** Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, classe Cca - s1b, d1, a1, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina di mescola termoplastica, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2: unipolare FG16M16 - 0,6/1 kV: sezione 50 mmq QE.D-Q.AC		225,00		
	SOMMANO...	m	225,00		
11 / 13	**Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Eur ... EI 60332-1-2: unipolare**				
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				
025027c 16/09/2021	**FG16M16 - 0,6/1 kV: sezione 25 mmq** Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, classe Cca - s1b, d1, a1, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina di mescola termoplastica, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2: unipolare FG16M16 - 0,6/1 kV: sezione 25 mmq QE.D-Q.AC		75,00		
	SOMMANO...	m	75,00		
12 / 14 025002i 16/09/2021	**Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai req ... ropagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 50 mmq** Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca - s1, d1, a1, a bassa emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato con gomma HEPR ad alto modulo, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 50 mmq QE.D-Q.AC		75,00		
	SOMMANO...	m	75,00		
13 / 15 025085a 16/09/2021	**Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio s ... inclusi: trattamento di elettrozincatura, larghezza 100 mm** Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, in elementi di altezza 100 mm, sagomata senza utilizzo di pezzi speciali, accessori di fissaggio e giunzione inclusi: trattamento di elettrozincatura, larghezza 100 mm QE.D-Q.AC - Escluso tratto verticale		30,00		
	SOMMANO...	m	30,00		
14 / 16 025086b 16/09/2021	**Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerel ... li accessori di fissaggio: larghezza 100 mm, spessore 7/10** Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerelle in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346: per elementi di lunghezza 3,0 m, inclusi gli accessori di fissaggio: larghezza 100 mm, spessore 7/10		30,00		
	SOMMANO...	m	30,00		
15 / 17 NP-E-001 16/09/2021	**Nuovo quadro elettrico di bassa tensione Q.AC** Fornitura e posa di quadro elettrico come da caratteristiche costruttive e funzionali riportate negli elaborati di progetto. Conformita' alle norme vigenti per l'ambito di applicazione previsto. Equipaggiato con guide DIN35, portelli frontali ed accessori per fissaggio apparecchi scatolati o modulari, zoccolo ispezionabile. Esecuzione a pavimento o a parete, come indicato negli elaborati di progetto. Tutti i dispositivi (interruttori, sezionatori e fusibili) dovranno essere adeguati alle utenze sottese. I cablaggi dovranno avvenire con cavi del tipo CPR, mantenendo una riserva minima per il cablaggio di almeno il 50% dell'area occupata. Il grado di potezione è indicato negli elaborati di progetto. Il quadro dovrà essere completo di morsettiere per l'interfacciamento di tutte le linee di potenza e segnale: tutti i contatti di scattato e stato dovranno essere riportati in morsettiera per un più agevole interfacciamento. Tutti i comandi dovranno essere riportati a fronte quadro attraverso selettori di fronte quadro e dovranno essere presenti opportune lampade di segnalazione, come da ausiliari di progetto. Il quadro sarà comprensivo delle seguenti apparecchiature fornite e cablate: - Sistema di protezione di interfaccia certificato CEI 0-16 - UPS per alimentazione sistema di protezione di interfaccia, anche batteria tampone da barra DIN Dovrà essere presente un sistema di ventilazione naturale del quadro con eventuali camini, feritoie. Eventuale necessità di condizionamento dovrà essere necessaria a seguito della verifica della sovratemperatura del quadro. Il quadro dovrà essere univocamente identificato attraverso opportuna Targa che riporti come minimo: - nome o marchio del costruttore; - identificazione del quadro - corrente nominale (In) e corrente di sbarra;				
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				
	- tensione nominale e frequenza di funzionamento - grado di protezione; - corrente nominale ammissibile condizionata (Icc) o corrente nominale ammissibile di breve durata (Icw) Altre richieste sono indicate negli elaborati di progetto o potranno essere prescritte in sede realizzativa. Nel quadro dovranno essere mantenuti gli adeguati spazi per l'ampliamento successivo (almeno 30%). Dovranno essere consegnati gli schemi costruttivi del quadro come realizzato e consegnato. Il prezzo indicato è comprensivo di trasporto franco cantiere, posa in opera e cablaggio dei conduttori. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri necessari per dare il lavoro finito a regola d'arte.		1,00		
	SOMMANO...	cadauno	1,00		
16 / 18 105040a 16/09/2021	**Contatore di energia trifase: per impianti fino a 69 kW** Contatore di energia trifase: per impianti fino a 69 kW DA INSTALLARE IN Q.AC - CONFORME ALLE PRESCRIZIONI DI UNARETI		1,00		
	SOMMANO...	cad	1,00		
17 / 19 025031g 16/09/2021	**Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Eur ... 60332-1-2: pentapolare FG16OM16 - 0,6/1 kV: sezione 25 mmq** Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, classe Cca - s1b, d1, a1, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina di mescola termoplastica, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2: pentapolare FG16OM16 - 0,6/1 kV: sezione 25 mmq INVERTER 1 INVERTER 2		5,00 5,00		
	SOMMANO...	m	10,00		
18 / 20 025085a 16/09/2021	**Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio s ... inclusi: trattamento di elettrozincatura, larghezza 100 mm** Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, in elementi di altezza 100 mm, sagomata senza utilizzo di pezzi speciali, accessori di fissaggio e giunzione inclusi: trattamento di elettrozincatura, larghezza 100 mm		5,00		
	SOMMANO...	m	5,00		
19 / 21 025086b 16/09/2021	**Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerel ... li accessori di fissaggio: larghezza 100 mm, spessore 7/10** Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerelle in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346: per elementi di lunghezza 3,0 m, inclusi gli accessori di fissaggio: larghezza 100 mm, spessore 7/10		5,00		
	SOMMANO...	m	5,00		
20 / 22 NP-E-201 16/09/2021	**Inverter fotovoltaico da 30 kW** Fornitura e posa in opera di inverter trifase da 30 kW. Caratteristiche principali: - 4 MPPT indipendenti - Inverter senza trasformatore - 30 kW di potenza - Wi-Fi come standard di comunicazione - Comunicazione a livello di impianto tramite due porte ethernet - Montaggio sia in posizione verticale che orizzontale - IP65 - Scheda di comunicazione modbus RTU Scatola di cablaggio separata per una facile rimozione e ricambio Compreso struttura per il supporto con profilati di alluminio e copertura dalle interperie.				
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				
	Modello FIMER PVS-30-TL o similare E' compreso ogni onere per dare l'opera finita e a regola d'arte. INVERTER 1 INVERTER 2		1,00 1,00		
	SOMMANO...	cadauno	2,00		
21 / 23 025002c 16/09/2021	**Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai req ... propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 4 mmq** Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca - s1, d1, a1, a bassa emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato con gomma HEPR ad alto modulo, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 4 mmq STRINGHE E PANNELLI		280,00		
	SOMMANO...	m	280,00		
22 / 24 025002d 16/09/2021	**Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai req ... propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 6 mmq** Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca - s1, d1, a1, a bassa emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato con gomma HEPR ad alto modulo, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 6 mmq STRINGHE E PANNELLI		320,00		
	SOMMANO...	m	320,00		
23 / 25 025002e 16/09/2021	**Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai req ... ropagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 10 mmq** Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca - s1, d1, a1, a bassa emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato con gomma HEPR ad alto modulo, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 10 mmq STRINGHE E PANNELLI		270,00		
	SOMMANO...	m	270,00		
24 / 26 105046c 16/09/2021	**Cavo flessibile unipolare H1Z2Z2-K, guaina isolante e di ... ropagante l'incendio, conforme CEI EN 50618: sezione 4 mmq** Cavo flessibile unipolare H1Z2Z2-K, guaina isolante e di protezione in mescola reticolata senza alogeni, conduttori a corda di rame, per trasmissione energia, tensione d'esercizio 1200/1200 V, non propagante l'incendio, conforme CEI EN 50618: sezione 4 mmq STRINGHE E PANNELLI		560,00		
	SOMMANO...	m	560,00		
25 / 27 105046d 16/09/2021	**Cavo flessibile unipolare H1Z2Z2-K, guaina isolante e di ... ropagante l'incendio, conforme CEI EN 50618: sezione 6 mmq** Cavo flessibile unipolare H1Z2Z2-K, guaina isolante e di protezione in mescola reticolata senza alogeni, conduttori a corda di rame, per trasmissione energia, tensione d'esercizio 1200/1200 V, non propagante l'incendio, conforme CEI EN 50618: sezione 6 mmq STRINGHE E PANNELLI		640,00		
	SOMMANO...	m	640,00		
26 / 28 105046e 16/09/2021	**Cavo flessibile unipolare H1Z2Z2-K, guaina isolante e di ... opagante l'incendio, conforme CEI EN 50618: sezione 10 mmq** Cavo flessibile unipolare H1Z2Z2-K, guaina isolante e di protezione in mescola reticolata senza alogeni, conduttori a corda di rame, per trasmissione energia, tensione d'esercizio 1200/1200 V, non propagante l'incendio, conforme CEI EN 50618: sezione 10 mmq STRINGHE E PANNELLI		540,00		
	A R I P O R T A R E		540,00		

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O		540,00		
	SOMMANO...	m	540,00		
27 / 29 105037b 16/09/2021	**Connettore plug-in "multicontact" per cablaggio rapido co ... ne da 2,5 a 6 mmq, IP 67: maschio volante, sezione 4-6 mmq** Connettore plug-in "multicontact" per cablaggio rapido conforme norme CEI per cavi di sezione da 2,5 a 6 mmq, IP 67: maschio volante, sezione 4-6 mmq CONNESSIONE STRINGHE		32,00		
	SOMMANO...	cad	32,00		
28 / 30 105037d 16/09/2021	**Connettore plug-in "multicontact" per cablaggio rapido co ... ne da 2,5 a 6 mmq, IP 67: femmina volante, sezione 4-6 mmq** Connettore plug-in "multicontact" per cablaggio rapido conforme norme CEI per cavi di sezione da 2,5 a 6 mmq, IP 67: femmina volante, sezione 4-6 mmq CONNESSIONE STRINGHE		32,00		
	SOMMANO...	cad	32,00		
29 / 31 025085c 16/09/2021	**Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio s ... inclusi: trattamento di elettrozincatura, larghezza 200 mm** Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, in elementi di altezza 100 mm, sagomata senza utilizzo di pezzi speciali, accessori di fissaggio e giunzione inclusi: trattamento di elettrozincatura, larghezza 200 mm STRINGHE E PANNELLI		130,00		
	SOMMANO...	m	130,00		
30 / 32 025086d 16/09/2021	**Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerel ... li accessori di fissaggio: larghezza 200 mm, spessore 7/10** Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerelle in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346: per elementi di lunghezza 3,0 m, inclusi gli accessori di fissaggio: larghezza 200 mm, spessore 7/10 STRINGHE E PANNELLI		130,00		
	SOMMANO...	m	130,00		
31 / 33 NP-E-202 16/09/2021	**Struttura di sostegno per impianto fotovoltaico** Fornitura e posa in opera di struttura di sostegno per posa impianto fotovoltaico su lamiera grecata, compreso: - barra di fissaggio su greca in alluminio - nastro guaina adesivo - rivetti a fiorne in alluminio completi di guarnizione - morsetti terminali, centrali, viti tasselli e rondella E' compreso ogni onere per dare l'opera finita e a regola d'arte.		1,00		
	SOMMANO...	a corpo	1,00		
32 / 34 NP-E-200 16/09/2021	**Modulo fotovoltaico a struttura rigida con celle al silicio monocristallino da 390 kWp** Modulo fotovoltaico a struttura rigida con celle al silicio monocristallino da 390 kWp Caratteristiche elettriche come da elaborati di progetto, completo di cavi con connettori multicontact e scatola di giunzione IP 65 con diodi di by-pass, involucro in classe II con struttura sandwich con telaio in alluminio anodizzato, certificazione IEC 61215, garanzia di prestazione del 90% in 10 anni e dell'80% in 20 anni. Classe I di reazione al fuoco. Fornitura in opera e cablaggio pannelli, compreso installazione su struttura. Modello QCELLS Q.PEAK DUO ML-G9 da 390 Wp o similare E' compreso ogni onere per dare l'opera finita e a regola d'arte.		150,00		
	SOMMANO...	cadauno	150,00		
33 / 35 NP-E-203	**Gateway Modbus RS485 master – KNX** Apparecchio con funzione di gateway (conversione di protocollo) tra una rete seriale RS485 con				
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				
16/09/2021	protocollo Modbus RTU e una rete KNX (TP). Funzione di Master su rete Modbus RTU. Montaggio a quadro su guida profilata secondo EN 60715 (4 unità modulari da 18 mm). Principali caratteristiche Custodia in materiale plastico Montaggio su guida profilata da 35 mm (secondo EN 60715) Collegamento a linea bus mediante morsetto KNX Apparecchio da 4 unità modulari (1 UM = 18 mm) Grado di protezione IP20 (apparecchio installato) Dimensioni 72 x 90 x 70 mm (LxHxP) Peso 145 g Comunicazione Lato KNX Porta KNX (TP) galvanicamente isolata dall'alimentazione Memoria volatile d'appoggio con buffer "immagine KNX" di 1440 byte Lato Modbus RS485 Porta seriale RS485 galvanicamente isolata dall'alimentazione, terminatore di linea (120 Ohm) inseribile tramite microinterruttore a 1 via Comunicazione Modbus master RTU (Remote Terminal Unit) Velocità di comunicazione da 1200 a 115200 baud Indirizzamento dei dispositivi da 0 a 250 Scambio registri di tipo Coil, Input, Holding Register e Input Register Lettura e scrittura di registri singoli e registri multipli Memoria volatile d'appoggio con buffer "immagine Modbus" di 1440 byte Alimentazione Tensione: 8...24 Vac oppure 12...35 Vdc Assorbimento a 24 Vdc: 3,5 VA Configurazione e messa in servizio Mediante programma applicativo CGEKBH1TP485.exe Fornitura Apparecchio Morsetto per collegamento alla linea bus Da intallare all'interno del quadro Q.AC Modello Ekinex EK-BH1-TP-485 o similare Compreso configurazione del sistema, risporto segnali di allarme e configurazione a sistema terzo di gestione,formazione di minimo due giornate per gli utenti presso il sito di installazione dell'impianto fotovoltaico. E' compreso ogni onere per dare l'opera finita e a regola d'arte. 1,00 SOMMANO...	cadauno	1,00		
34 / 36 013003b 16/09/2021	**Cavo a 2 coppie per trasmissione segnali BUS, standard EI ... escola M1 a bassa emisione di fumi e gas tossici corrosivi** Cavo a 2 coppie per trasmissione segnali BUS, standard EIB KNX, conduttori a filo unico isolati in pvc Ø 0,8 mm, schermo in nastro di alluminio/polietilene, conforme CEI EN 60332-1-2: guaina in mescola M1 a bassa emisione di fumi e gas tossici corrosivi COLLEGAMENTO KNX CCIAA 100,00 SOMMANO...	m	100,00		
35 / 37 M01024b 16/09/2021	**Installatore 5a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%** Installatore 5a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% programmazione e implementazione fotovoltaico su sistema CCIAA 32,00 installazione cavo 16,00 SOMMANO...	ora	48,00		
36 / 38	**Verifica Sistema di Protezione di Interfaccia secondo la CEI 0-16**				
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				
NP-E-002 16/09/2021	Verifica della Protezione di Interfaccia in accordo con la norma CEI 0-16 ultima edizione Sono comprese le seguenti attività: - Verifica congruenza delle caratteristiche del pannello di protezione. - Taratura protezione intesa come configurazione ingressi/uscite in ottemperanza agli schemi funzionali forniti, rilievo delle soglie e dei tempi di intervento implementati sul relè con apposita apparecchiatura di prova. - Rilascio del report prova cassetta relè richiesto dal regolamento di eserzio - Verifica del tempo di apertura dell'interruttore dedicato, dal comando in uscita della protezione all'effettiva apertura dei poli di potenza Le tarature dovranno essere impostate secondo quanto prescritto dal distributore. Sono compresi i report e tutte le prove previste per la connession dell'impianto di produzione alla rete del distributore		1,00		
	SOMMANO...	a corpo	1,00		
37 / 50 M01035b 17/09/2021	**Operatore tecnico: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%** Operatore tecnico: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% VALUTAZIONI PER ADEGUAMENTO LPS ESISTENTE CON EVENTUALE VALUTAZIONE DEL RISCHIO E MODIFICA DELL'LPS ESISTENTE.		40,00		
	SOMMANO...	ora	40,00		
38 / 53 145017b 22/09/2021	**Pulsante di emergenza a rottura di vetro con pressione, c ... ione dell'impianto: per esterno, grado di protezione IP 67** Pulsante di emergenza a rottura di vetro con pressione, completo di telaio da incasso e martelletto per rottura vetro; compresa l'attivazione dell'impianto: per esterno, grado di protezione IP 67 COME PULSANTI ATTUALMENTE INSTALLATI		2,00		
	SOMMANO...	cad	2,00		
39 / 54 025029b 22/09/2021	**Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Eur ... 60332-1-2: tripolare FG16OM16 - 0,6/1 kV: sezione 2,5 mmq** Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, classe Cca - s1b, d1, a1, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina di mescola termoplastica, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2: tripolare FG16OM16 - 0,6/1 kV: sezione 2,5 mmq collegamento pulsanti di sgancio		150,00		
	SOMMANO...	m	150,00		
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				
	OPERE CIVILI (Cat 3)				
40 / 1 N04146a 16/09/2021	**Piattaforma telescopica su autocarro: altezza 34 m: a caldo** Piattaforma telescopica su autocarro: altezza 34 m: a caldo		32,00		
	SOMMANO...	ora	32,00		
41 / 2 N04150a 16/09/2021	**Autogrù da: 20.000 kg: a caldo** Autogrù da: 20.000 kg: a caldo		16,00		
	SOMMANO...	ora	16,00		
42 / 39 B55098 20/09/2021	**Parete divisoria antincendio con resistenza al fuoco REI ... i lana di roccia di densità 45 ÷ 50 kg/mc e spessore 40 mm** Parete divisoria antincendio con resistenza al fuoco REI 60 ed omologata in classe 0 costituita da due lastre in calcio silicato esenti da amianto, ciascuna di densità 900 kg/mc e spessore 10 mm, con bordi cianfrinati, fissate mediante viti d'acciaio su una struttura di sostegno in profilati di acciaio zincato con interposti un pannello di lana di roccia di densità 45 ÷ 50 kg/mc e spessore 40 mm SEGREGAZIONE SCALA B SEGREGAZIONE SCALA A - LOCALE FUNI SEGREGAZIONE CAVI ELETTRICI SCALA B		15,00 5,00 4,00		
	SOMMANO...	mq	24,00		
43 / 40 C15125a 20/09/2021	**Porta tagliafuoco cieca con struttura in acciaio ad un ba ... giatura delle pareti: REI 60: ampiezza muro 800 x 2.000 mm** Porta tagliafuoco cieca con struttura in acciaio ad un battente, omologata a norma UNI EN 1634-1, conforme alle certificazione di prodotto ISO 9001, di colore avorio chiaro realizzata con telaio pressopiegato spessore 2 mm, sagomato per ospitare cerniere saldate a filo continuo, con guarnizione autoespandente per fumi caldi posta sui tre lati, con rostri fissi, anta in acciaio preverniciato coibentata con doppio strato di lana minerale impregnata con colla a base di calciosilicati più foglio di alluminio intermedio, con due cerniere di serie realizzate in acciaio stampato e zincato del tipo reversibile, completa di serratura con chiave ad un punto di chiusura, maniglia interna ed esterna con placche antincendio, posta in opera compreso l'onere per le opere murarie necessarie per dare il lavoro a perfetta regola d'arte, con esclusione del rifacimento dell'intonaco e la tinteggiatura delle pareti: REI 60: ampiezza muro 800 x 2.000 mm SEGREGAZIONE SCALA A - LOCALE FUNI SEGREGAZIONE SCALA B		1,00 1,00		
	SOMMANO...	cad	2,00		
44 / 41 A25118 22/09/2021	**Smontaggio di infissi in ferro o alluminio, calcolato sul ... lli di tenuta ed eventuale taglio a sezione degli elementi** Smontaggio di infissi in ferro o alluminio, calcolato sulla superficie, inclusa l'eventuale parte vetrata, compreso telaio, controtelaio, smuratura delle grappe o dei tasselli di tenuta ed eventuale taglio a sezione degli elementi INFISSI SCALA B MAGGIORAZIONE PER LAVORO IN QUOTA		2,00 4,00		
	SOMMANO...	mq	6,00		
45 / 42 C15078a 22/09/2021	**Persiana senza telaio costruita con profili estrusi in al ... elle orientabili: finestra a 1 anta, 70 x 140 cm (0,98 mq)** Persiana senza telaio costruita con profili estrusi in alluminio verniciato bianco RAL 9010, spessore 50 micron, a lamelle fisse o orientabili, posta in opera comprese maniglie: con lamelle orientabili: finestra a 1 anta, 70 x 140 cm (0,98 mq) SOSTITUZIONE VETRO SCALA B. COMPRESO SOLLEVAMENTO E MESSA IN SICUREZZA PER REALIZZARE L'OPERA FINESTRA 1 MISURE 50X70 - VERIFICARE DIMENSIONI IN CAMPO FINESTRA 1 MISURE 100X70 - VERIFICARE DIMENSIONI IN CAMPO		1,00 1,00		
	SOMMANO...	cad	2,00		
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				
46 / 43 053002b 22/09/2021	**Estintore ad anidride carbonica CO2, omologato secondo la ... a pulsante e dispositivo di sicurezza: kg 5, classe 113BC** Estintore ad anidride carbonica CO2, omologato secondo la normativa vigente, completo di valvola a pulsante e dispositivo di sicurezza: kg 5, classe 113BC		1,00		
	SOMMANO...	cad	1,00		
47 / 44 053138a 20/09/2021	**Cuscino intumescente a base di miscela di granulato di gr ... mensione di 320 x 120 x 25 mm, resistenza al fuoco REI 180** Cuscino intumescente a base di miscela di granulato di grafite ed additivi, con involucro interno in polietilene ed esterno in tessuto di vetro incombustibile, termoespandente alla temperatura di circa 150 °C, per compartimentazioni di attraversamenti tecnici (canalette, tubazioni, pluviali, canalizzazioni, etc.) verticali ed orizzontali: della dimensione di 320 x 120 x 25 mm, resistenza al fuoco REI 180 ATTRAVERSAMENTI REI		10,00		
	SOMMANO...	cad	10,00		
48 / 45 C15009a 17/09/2021	**Carpenteria in acciaio per travi e colonne, realizzate in ... ura: in acciaio S235 JR - Classe di esecuzione EXC1 o EXC2** Carpenteria in acciaio per travi e colonne, realizzate in profilati tubolari di qualsiasi sezione, laminati a caldo compresi eventuali connettori, piastre di base e di attacco, taglio a misura, forature, flange, bullonatura o saldatura e quanto altro occorre per dare l'opera finita, esclusi trattamenti protettivi e verniciature: tubolari senza saldatura: in acciaio S235 JR - Classe di esecuzione EXC1 o EXC2		3´526,00		
	SOMMANO...	kg	3´526,00		
49 / 46 B65066a 17/09/2021	**Fondo antiruggine al minio di piombo applicato a pennello ... già preparate: su infissi e opere in ferro, valutato al mq** Fondo antiruggine al minio di piombo applicato a pennello su superfici già preparate: su infissi e opere in ferro, valutato al mq		83,70		
	SOMMANO...	mq	83,70		
50 / 47 B65067a 17/09/2021	**Verniciatura anticorrosiva con polveri termoplastiche a f ... grado Sa 2.5 da conteggiare a parte: con finitura colorata** Verniciatura anticorrosiva con polveri termoplastiche a finire, per superfici metalliche pedonabili e carrabili, ecologico, facilmente riparabile, certificato per il contatto permanente con alimenti ed acqua potabile, secondo normativa vigente, applicato mediante spruzzatura a fiamma di polveri funzionalizzate ad alte prestazioni, PPA571, resistente agli UV, alle aggressioni ambientali (nebbia salina, contaminanti, inquinanti, sostanze chimiche) e alle aggressioni meccaniche (abrasione e impatto), ad alta elasticità, su superfici già preparata tramite sabbiatura grado Sa 2.5 da conteggiare a parte: con finitura colorata		83,70		
	SOMMANO...	mq	83,70		
51 / 48 M01003b 17/09/2021	**Edile qualificato: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%** Edile qualificato: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% STRUTTURA DEMOLIZIONI E ASSISTENZE EDILI		32,00 8,00		
	SOMMANO...	ora	40,00		
52 / 49 M01004b 17/09/2021	**Edile comune: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%** Edile comune: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% STRUTTURA DEMOILIZIONI E ASSISTENZE EDILI		32,00 4,00		
	SOMMANO...	ora	36,00		
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O				
53 / 51 053053a 20/09/2021	**Cartello segnalatore: del tipo semplice in lega leggera** Cartello segnalatore: del tipo semplice in lega leggera Cartelli segnalazione		15,00		
	SOMMANO...	cad	15,00		
54 / 52 025290 20/09/2021	**Posizionamento a parete o su altri supporti verticali, di cartelli di sicurezza, con adeguati sistemi di fissaggio** Posizionamento a parete o su altri supporti verticali, di cartelli di sicurezza, con adeguati sistemi di fissaggio		15,00		
	SOMMANO...	cad	15,00		
	Parziale LAVORI A MISURA euro				
	T O T A L E euro				
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O	
	Riepilogo Strutturale CATEGORIE	
M	**LAVORI A MISURA euro**	
M:005	Impianto fotovoltaico euro	
M:005.002	IMPIANTI ELETTRICI euro	
M:005.003	OPERE CIVILI euro	
	TOTALE euro	

Data, 24/09/2021

Il Tecnico

	A R I P O R T A R E

CLIENTE:

CCIAA di Brescia

Via Luigi Einaudi, 23 - 25121 Brescia

OGGETTO:

Impianto fotovoltaico

COMMESSA:

20086NW

PROGETTO:

05

SEZIONE:

0004

TAVOLA:

001

FASE PROGETTUALE:

Progetto definitivo/esecutivo

TITOLO DEL DOCUMENTO:

Quadro economico

Quadro economico

REV.	DESCRIZIONE	DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
6					
5					
4					
3					
2					
1	Prima emissione	24/09/2021	DBI	MAM	DBI
FILE	20052NW.05.0004.001.r0-QUAECO.docx				

TIMBRI:

COMMITTENTE:

CCIAA DI BRESCIA
Via Luigi Einaudi, 23 – 25121 Brescia
www.bs.cacom.it

CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
BRESCIA

PROGETTAZIONE:

NEWATT S.R.L.
Via Padova, 11 – 25125 Brescia
P.iva 03594140984
www.newattsrl.it – info@newattsrl.it

neWatt

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE O COMUNICAZIONE A TERZI DEL PRESENTE ELABORATO SENZA ESPRESSA E PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE

Di seguito il quadro economico degli interventi.

Si fa notare che l'importo complessivo dei lavori riportato nel computo metrico estimativo include già gli oneri della sicurezza nella misura del 1,5 %.

I costi della sicurezza sono invece quelli esposti all'interno del PSC redatto dal coordinatore.

Tutti gli importi sotto sono da intendersi senza iva.

Importo lavori da computo metrico estimativo	143.521,94 €
Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	2.152,83 €
Costi della sicurezza (non soggetti a ribasso)	448,87 €
Importo totale lavori soggetti a ribasso	141.369,11 €
Importo totale non soggetto a ribasso	2.601,70 €
Imprevisti	11.029,19 €
Valore complessivo	155.000,00 €

È vietata la riproduzione anche parziale del presente documento senza espressa e preventiva autorizzazione

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

redatto ai sensi del D.Lgs. 81/08 (art. 100 ed Allegato XV Punto) e s.m.i.

DENOMINAZIONE DEL CANTIERE:	Intervento posa impianto Fotovoltaico Camera di Commercio Brescia
COMMITTENTE:	CCIAA di BRESCIA
INDIRIZZO CANTIERE:	Via Einaudi 23 25121 BRESCIA (BS)

il Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione
ing Bettinsoli Manuel
FIRMA .....

il Committente
FIRMA .....

il Responsabile dei lavori
ing Bettinsoli Manuel
FIRMA .....

Il Direttore dei lavori
ING BIANCHINI DANIELE
FIRMA .....

Il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione
ing Bettinsoli Manuel
FIRMA.....

Revisione N° 2 - ***del*** 23/09/2021

INDICE DEGLI ARGOMENTI

SEZIONI E REVISIONI 4
Sezione 1 - IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA 5
Dati identificativi del cantiere 5
OGGETTO LAVORI 6
DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA 6
CONTESTO IN CUI E' COLLOCATA L'AREA DI CANTIERE 6
CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE 6
Sezione 2 - FIGURE CON COMPITI DI SICUREZZA E SALUTE 7
Compiti delle figure coinvolte nell'organizzazione del cantiere 7
Indicazione dei nominativi delle figure coinvolte 9
ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE 10
Imprese, Datori di lavoro e Lavoratori autonomi 11
Sezione 3 - AREA DI CANTIERE 12
Caratteristiche 12
Rischi trasmessi dall'ambiente esterno al cantiere 14
Rischi trasmessi dalle lavorazioni all'ambiente esterno 15
Sezione 4 - ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE 16
Apprestamenti 16
Impianti e attrezzature 16
Altro 17
Sezione 5 - LAVORAZIONI 18
RISCHI E MISURE GENERALI 19
ATTIVITA' LAVORATIVE 26
ATTIVITA': LAVORI EDILI DI POSA IMPIANTO IN COPERTURA 26
VALUTAZIONE FASI DI LAVORO 26
FASE DI LAVORO: Esecuzione di tracce o fori in muratura 26
FASE DI LAVORO: Trasporto e scarico pannelli 27
FASE DI LAVORO: Installazione moduli fotovoltaici su coperture 28
ATTIVITA': POSA LINEA ELETTRICA DA COPERTURA A PIANO -3 INTERRATO E POSA INVERTER TERRAZZA PIANO QUINTO 29
VALUTAZIONE FASI DI LAVORO 29
FASE DI LAVORO: Posa tubazioni per l'impianto 30
ATTIVITA': LAVORAZIONE DI RINFORZO NEL SOTTOTETTO 30
VALUTAZIONE FASI DI LAVORO 30
FASE DI LAVORO: Movimentazione isolamento in lana sottotetto 30
FASE DI LAVORO: Rinforzo travi in acciaio 31
FASE DI LAVORO: Esecuzione di unioni bullonate 31
ATTIVITA': POSA QUADRI ELETTRICI 32
VALUTAZIONE FASI DI LAVORO 32
FASE DI LAVORO: Installazione quadri MT 32
FASE DI LAVORO: Cablaggio quadro centrale, linea portante e posa cavi elettrici 33
ATTIVITA': RIMOZIONE VETRO E POSA GRIGLIATO 34
VALUTAZIONE FASI DI LAVORO 34
FASE DI LAVORO: Sostituzione vetro serramento grigliato 34
ATTIVITA': ADEGUAMENTO REI 35
VALUTAZIONE FASI DI LAVORO 35
FASE DI LAVORO: Adeguamento apertura in muratura 35
FASE DI LAVORO: Posa in opera di porte REI 36
FASE DI LAVORO: Realizzazione di nuova parete nel blocco scala B 37
VALUTAZIONE RISCHI ATTREZZATURE IMPIEGATE 38
ATTREZZATURA: Attrezzi manuali di uso comune 38
ATTREZZATURA: Autocarro con gru 38
ATTREZZATURA: Avvitatore ad aria compressa 39
ATTREZZATURA: Ganci 40
ATTREZZATURA: Martello demolitore elettrico 41
ATTREZZATURA: Mazza e scalpello 41

ATTREZZATURA: Modulo fotovoltaico 42
ATTREZZATURA: Ponte su cavalletti 42
ATTREZZATURA: Quadro elettrico 43
ATTREZZATURA: Scala doppia 44
ATTREZZATURA: Trapano a batteria 45
ATTREZZATURA: Utensili elettrici portatili 45
VALUTAZIONE RISCHI AGENTI CHIMICI IMPIEGATI 47
AGENTE CHIMICO: Cemento o malta cementizia 47
AGENTE CHIMICO: Polveri inerti 47
Sezione 6 - CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI 48
Sezione 7 - INTERFERENZE E COORDINAMENTO 50
COOPERAZIONE RESPONSABILI, IMPRESE E LAVORATORI 50
COORDINAMENTO LAVORAZIONI E LORO INTERFERENZE 51
Riepilogo delle interferenze 51
ZONE DI LAVORO 51
ANALISI DELLE INTERFERENZE 52
INTERFERENZA N. 1 52
INTERFERENZA N. 2 53
INTERFERENZA N. 3 53
INTERFERENZA N. 4 54
INTERFERENZA N. 5 55
INTERFERENZA N. 6 56
Sezione 8 - PROCEDURE COMPLEMENTARI E DI DETTAGLIO 58
Sezione 9 - PROCEDURE DI EMERGENZA 59
NUMERI UTILI 59
CHIAMATA SOCCORSI ESTERNI 59
REGOLE COMPORTAMENTALI 59
Sezione 10 - SEGNALETICA DI CANTIERE 60
..... 60
1 - segnaletica da predisporre per impianto Fotovoltaico 60
Sezione 11 - COSTI DELLA SICUREZZA 61
Sezione 12 - TAVOLE ESPLICATIVE 64
Sezione 13 - ELENCO DELLA DOCUMENTAZIONE DA TENERE IN CANTIERE 66
Sezione 14 - PROCEDURA DI SICUREZZA PER IL CONTRASTO DELLA DIFFUSIONE DEL VIRUS COVID-19 IN CANTIERE 67
SCOPO 67
CAMPO DI APPLICAZIONE 67
RIFERIMENTI 67
RESPONSABILITÀ 67
TERMINI E DEFINIZIONI 67
RISCHI PREVALENTI 68
AZIONI E MODALITÀ 68
PRESCRIZIONI PER IL CONTRASTO ALLA DIFFUSIONE DEL VIRUS COVID-19 68
1. INFORMAZIONE AI LAVORATORI 68
2. MODALITÀ DI ACCESSO DEI FORNITORI ESTERNI AI CANTIERI 69
3. PULIZIA E SANIFICAZIONE NEL CANTIERE 69
4. PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI 70
5. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE 70
6. GESTIONE SPAZI COMUNI (MENSA, SPOGLIATOI) 70
7. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE (TURNAZIONE, RIMODULAZIONE DEI CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI) 71
8. GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE 71
9. SORVEGLIANZA SANITARIA/MEDICO COMPETENTE/RLS o RLST 71
10. COMITATO DI VERIFICA DELLE DISPOSIZIONI EMERGENZA COVID-19 71

SEZIONI E REVISIONI

PSC - ALLEGATO XV - punto 2.1

SEZ.	CONTENUTI DEL P.S.C.	REVISIONE/ DATA
1	**ANAGRAFICA DEL CANTIERE** Dati identificativi del cantiere Descrizione sintetica dell'opera Contesto in cui è collocata l'area di cantiere Caratteristiche idrogeologiche	Rev. 2 – 23/09/2021
2	**FIGURE RESPONSABILI** Compiti Delle figure responsabili Anagrafica delle figure responsabili Imprese e lavoratori autonomi	Rev. 2 – 23/09/2021
3	**AREA DI CANTIERE** Caratteristiche Rischi trasmessi dall'ambiente esterno al cantiere Rischi trasmessi dalle lavorazioni all'ambiente esterno	Rev. 2 – 23/09/2021
4	**ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE** Apprestamenti, Impianti, attrezzature, Infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.	Rev. 2 – 23/09/2021
5	**LAVORAZIONI** Attività, fasi di lavoro, attrezzature e rischi	Rev. 2 – 23/09/2021
6	**CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI**	Rev. 2 – 23/09/2021
7	**INTERFERENZE E COORDINAMENTO** Cooperazione responsabili, imprese e lavoratori autonomi Coordinamento lavorazioni e loro interferenze Coordinamento elementi di uso comune	Rev. 2 – 23/09/2021
8	**PROCEDURE COMPLEMENTARI E DI DETTAGLIO**	Rev. 2 – 23/09/2021
9	**PROCEDURE DI EMERGENZA** Numeri utili, Chiamata soccorsi, regole comportamentali.	Rev. 2 – 23/09/2021
10	**SEGNALETICA DI CANTIERE**	Rev. 2 – 23/09/2021
11	**COSTI DELLA SICUREZZA**	Rev. 2 – 23/09/2021
12	**TAVOLE ESPLICATIVE**	Rev. 2 – 23/09/2021
13	**ELENCO DOCUMENTAZIONE DA TENERE IN CANTIERE**	Rev. 2 – 23/09/2021

Sezione 1 - IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

Dati identificativi del cantiere

Cantiere	
Denominazione del cantiere	Intervento posa impianto Fotovoltaico Camera di Commercio Brescia
Titoli Abilitativi	del

Ubicazione del cantiere	
Indirizzo	Via Einaudi 23
Città	BRESCIA
Provincia	BS
Telefono / Fax	/

Committente	
Ragione sociale	CCIAA di BRESCIA
Indirizzo	VIA EINAUDI 23
Comune	BRESCIA
Provincia	BS
Sede	BRESCIA
Telefono	
Fax	
nella persona di	
Nominativo	
Indirizzo	
Città	
Provincia	
Telefono / Fax	/
Partita IVA	
Codice fiscale	

Importi ed entità del cantiere	
Importo lavori	143.500,00 €
Oneri della sicurezza	448.87 €
Data presunta di inizio lavori	20/10/2021
Durata presunta dei lavori (gg)	39
Data presunta fine lavori	29/11/2021
N° massimo di lavoratori giornalieri	6
Entità presunta uomini/giorno	131

OGGETTO LAVORI

Intervento di posa di impianto Fotovoltaico da 58.50 Kwp sulla copertura della sede di Brescia della Camera di Commercio in Via Einaudi 23

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

L'intervento consiste nella posa in opera di nuovo impianto fotovoltaico da 58.50 Kwp sulla copertura dell'edificio sede della Camera di Commercio di Brescia, in Via Einaudi 23.

L'impianto prevede la posa in opera dei pannelli sulla falda esposta a Sud e Ovest della copertura, la realizzazione della linea elettrica di collegamento dei pannelli con la centralina-inverter posizionata al piano -3 interrato dell'edificio, posa della centralina/inverter nel locale quadri elettrici al piano -3 interrato.

Il collegamento tra i pannelli posizionati sulla copertura e il locale quandri elettrici avviene attravreso un cavedio interno all'edificio, posizionato nel blocco scale est, a ridosso del montacarichi che collega direttamente i vari piani dell'edificio.
L'accesso al cavedio è garantito ad ogni singolo piano attraverso delle porte. All'interno del cavedio sono presenti delle piattaforme metalliche di sosta dell'operatore che consentono di lavorare in sicurezza all'interno di detto spazio.

I pannelli dell'impianto fotovoltaico vengono fissati su una struttura metallica di supporto (staffe) da ancorare alla copertura metallica esistente.

Sono inoltre previste delle opere di rinforzo della struttura metallica di supporto alla copertura, dove i pannelli sono fissati, e consistono nella posa in opera, all'interno del sottotetto, di tubolari metallici.

CONTESTO IN CUI E' COLLOCATA L'AREA DI CANTIERE

L'intervento viene eseguito principalmente in copertura per la posa dei pannelli fotovoltaici e nella zona del blocco est del vano scale/montacarichi per la realizzazione della linea di collegamento degli stessi pannelli fino al piano interrato -3 dove è presente il locale quadri elettrici. Nel blocco est verrà inoltre utilizzato il montacarichi per l'approvvigionamento dei materiali alla copertura.

Il sottotetto è oggetto di intervento per la realizzazione del rinforzo strutturale della copertura in corrispondenza dei pannelli fotovoltaici.

CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

non pertinente

Sezione 2 - FIGURE CON COMPITI DI SICUREZZA E SALUTE

Compiti delle figure coinvolte nell'organizzazione del cantiere

Ai fini di una migliore gestione del cantiere, si ritiene fondamentale la chiara definizione delle competenze delle figure presenti. Fermo restando gli obblighi previsti dalla normativa a capo delle singole figure, sono di seguito individuate le norme comportamentali per l'attuazione degli stessi.

Committente

- Invierà all'Azienda USL (U.O. Prevenzione e sicurezza) e al Dipartimento Territoriale Ispettorato del Lavoro la notifica preliminare ai sensi dell'art. 99 del D.Lgs.81/2008. Nel corso delle attività di cantiere valuterà se procedere alla sospensione dei lavori e l'eventuale allontanamento delle imprese affidatarie ed appaltatrici in caso di gravi inadempienze alle norme di prevenzione infortuni, segnalate anche dal coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione.
- Sarà inoltre sua cura valutare i requisiti tecnico-professionali delle imprese incaricate.

Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione - CSP

- Redige il Piano di Sicurezza e Coordinamento nel rispetto dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. . In funzione delle indicazioni fornite da tale allegato, il documento contiene l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, con riferimento all'area e organizzazione del cantiere, alle lavorazioni e alle loro interferenze.
- Predispone inoltre il Fascicolo dell'opera da consegnare al committente prima dell'inizio dei lavori. L'aggiornamento del fascicolo sarà curato dal Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione.

Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione - CSE

- Dovrà curare principalmente l'applicazione delle disposizioni contenute nel Piano da parte delle figure presenti in cantiere. L'attività di vigilanza dovrà essere principalmente rivolta all'organizzazione del cantiere e dei lavori, alla corrispondenza dei sistemi di prevenzione indicati nel Piano, al rispetto dei tempi ed alla programmazione dei lavori.
- Allo stesso modo il CSE dovrà verificare i requisiti per le macchine al momento della loro installazione, ma rimarrà a carico dei singoli Datori di Lavoro la manutenzione e la corrispondenza alla normativa.
- In caso di variazioni dei lavori provvederà, se necessario, ad aggiornare il presente Piano. Tali aggiornamenti dovranno essere illustrati al committente ed alle imprese presenti e controfirmati da tutti i soggetti coinvolti, compresi i Rappresentanti dei lavoratori per la Sicurezza, in occasione di una specifica riunione di coordinamento.
- Prima dell'accesso in cantiere, verificherà i POS delle singole imprese, verbalizzandone l'acquisizione e la necessità o meno di effettuare modifiche o integrazioni.
- Coordinerà l'utilizzo in comune dei servizi, impianti ed attrezzature.
- Potrà proporre al Committente o Responsabile dei Lavori la sospensione dei lavori e, in caso di pericolo grave e imminente, sospenderli lui stesso rivolgendosi alla persona che in quel momento rappresenta l'impresa nel cantiere (Preposto).
- Qualora emergesse la necessità di segnalare all'Organo di Vigilanza inadempienze dovute alla mancanza di provvedimenti da parte del committente, invierà allo stesso copia della documentazione.

Datori di Lavoro e Imprese familiari

- I Datori di Lavoro delle imprese presenti nel cantiere, prima del loro ingresso, forniranno al CSE il POS dell'impresa.
- Nel POS dovranno essere indicati i nominativi della o delle persone preposte alla rappresentanza della ditta nei rapporti con il CSE, specificandone il ruolo, i poteri a lui attribuiti e l'attestazione dell'avvenuta formazione specifica.

- Dovrà essere sempre presente nel cantiere una persona di adeguate capacità decisionali al quale il CSE, il Committente/Il Responsabile dei Lavori si rivolgeranno per comunicazioni o per eventuali contestazioni.

Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza - RLS

- Esaminato il presente Piano e ricevuto eventuali chiarimenti sul suo contenuto, procederà alla compilazione di apposito verbale, posto in calce al presente PSC, dal quale risulteranno eventuali proposte formulate o l'assenza delle stesse.

Indicazione dei nominativi delle figure coinvolte

Direttore dei lavori

ING DANIELE BIANCHINI	
Indirizzo	VIA PADOVA 11
Città	BRESCIA
CAP	25125
Telefono	3293423665

Progettista

ING DANIELE BIANCHINI	
Indirizzo	VIA PADOVA 11
Città	BRESCIA
CAP	25125
Telefono	3293423665

Responsabile dei lavori

ing Manuel Bettinsoli	
Indirizzo	Via Saffi 1
Città	BRESCIA
CAP	25121
Telefono	3384518217

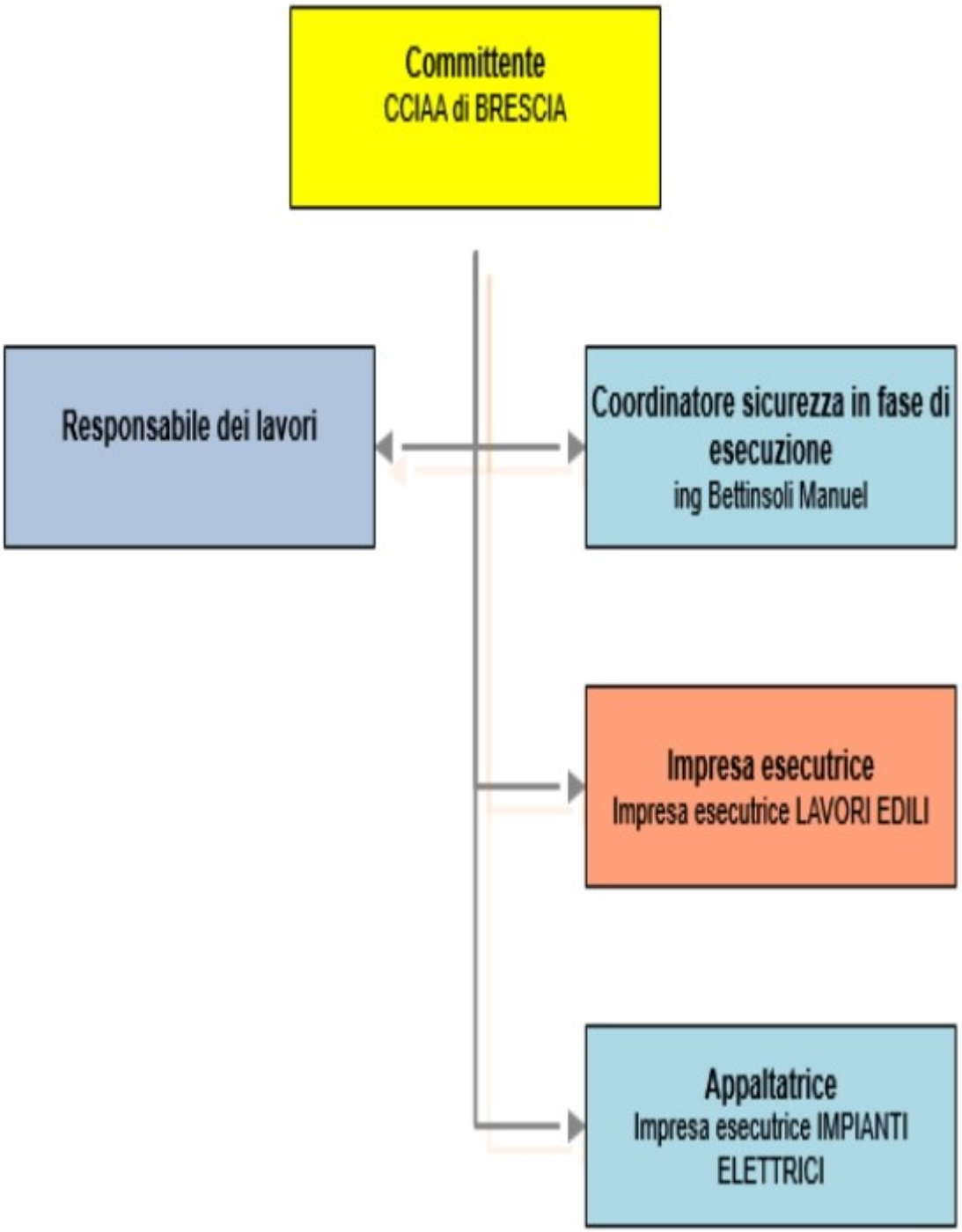
Coordinatore sicurezza in fase di progettazione

ing Manuel Bettinsoli	
Indirizzo	Via Saffi 1
Città	BRESCIA
CAP	25121
Telefono	3384518217

Coordinatore sicurezza in fase di esecuzione

ing Manuel Bettinsoli	
Indirizzo	Via Saffi 1
Città	BRESCIA
CAP	25121
Telefono	3384518217

ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



Imprese, Datori di lavoro e Lavoratori autonomi

Impresa esecutrice IMPIANTI ELETTRICI - Appaltatrice

Data presunta di inizio lavori	
Data presunta di fine lavori	
Importo lavori appaltati/subappaltati	110047.83 €
Oneri sicurezza per i lavori svolti	0,00 €

Impresa esecutrice LAVORI EDILI - Impresa esecutrice

Data presunta di inizio lavori	
Data presunta di fine lavori	
Importo lavori appaltati/subappaltati	33474.11 €
Oneri sicurezza per i lavori svolti	0,00 €

Sezione 3 - AREA DI CANTIERE

In questa sezione sono presi in considerazione i pericoli relativi sia alle caratteristiche dell'area su cui dovrà essere allestito il cantiere, sia al contesto all'interno del quale esso stesso andrà a collocarsi. In conformità all'allegato XV punto 2.2.1 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. l'analisi è finalizzata all'individuazione e valutazione dei rischi che il cantiere può trasmettere all'ambiente circostante e quelli che può ricevere da esso (es. altri cantieri, insediamenti produttivi ecc.).

Caratteristiche

Il presente capitolo contiene l'analisi dei fattori di rischio in relazione alle caratteristiche dell'area in cui il cantiere è collocato.

Interventi di posa pannelli in copertura

Gli interventi in copertura prevedono la posa, sulla falda inclinata della copertura rivolta a Ovest di 28.86 Kwp di pannelli Fotovoltaici, e di 29.64 Kwp sulla falda rivolta a Sud . La lavorazione consiste nel fissaggio della struttura metallica di supporto dei pannelli (staffe) alla copertura esistente. A tal fine si prevede un intervento all'intradosso della copertura per garantire un rinforzo strutturale alla copertura esistente intervenendo direttamente nel sottotetto. Locale questo di non eccessiva altezza che obbliga l'operatore a lavorare non in posizione eretta.

La copertura, oggetto di intervento di ristrutturazione nel 2009, è provvista di sistemi di prevenzione contro la caduta dall'alto, consistenti nella presenza di linee vita lungo il colmo della stessa e ancoraggi puntuali (dispositivo di ancoraggio primario UNI EN 795 CLASSE A2) in corrispondenza delle torrette dei blocchi scale che affiorano dalla copertura. L'accesso alla copertura avviene dall'ultimo piano del vano scale del blocco Est.

L'utilizzo dei sistemi anticaduta esistenti dovrà essere effettuato rispettando le indicazioni presenti sulla copertura e all'interno del fascicolo delle manutenzioni redatto in concomitanza con la realizzazione del sistema.

Per quanto concerne le lavorazioni all'interno del sottotetto si dovrà prestare attenzione alla presenza di lana di roccia come coibente sul pavimento del sottotetto. L'intervento di rinforzo della struttura consiste nella posa in opera di tubolari di rinforzo 120x60x7 da collocare in aderenza agli arcarecci esistenti e ad essi fissati con bullonatura. l'intervento richiede lo spostamento dello strato coibente presente a pavimento nel sottotetto e il suo successivo riposizionamento. Viene quindi imposto l'utilizzo di mascherine di protezione delle vie aere, guanti a protezione dal contatto con lane minerali e caschetto di protezione da urti al capo visto laltezza del locale sottotetto dove l'operatore si trova ad operare.

RISCHI PRESENTI

- Elettrocuzione
- Caduta dall'alto
- Caduta di materiale dall'alto

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- Prima di accedere alla coperta si deve prendere visione del fascicolo delle manutenzioni redatto in occasione della posa del sistema di protezione delle cadute dall'alto. Verificarne il contenuto in relazione alla manutenzioni obbligatorie da eseguirsi negli anni, accertarsi della sua integrità e utilizzare il sistema di imbrago dell'operatore al sistema anticaduta previsto all'interno del fascicolo.

DPI PREVISTI PER I LAVORATORI

Doppio cordino con assorbitore di energia
UNI EN 354, UI EN 355

Imbracatura con agganci dorsali e sternali
UNI EN 361

Sistema con dispositivo di tipo retrattile
UNI 11158; UNI EN 360

Intervento nel blocco scale A e B

BLOCCO SCALE B

Sul lato est dell'immobile è presente il blocco scale B che collega tutti piani dell'edificio. Adiacente a questo, all'interno dell'antibagno, è presente il montacarichi e l'accesso al cavedio tecnico. Gli interventi da realizzarsi in questo blocco consistono in:

1. - utilizzo del montacarichi per l'approvvigionamento del materiale alla copertura e al piano interrato

Il Montacarichi collega il piano -3 al piano quinto. Per accedere alla copertura dal quinto piano si dovrà uscire dall'antibagno, passare in un breve tratto del corridoio interno degli uffici, entrare nel vano scale e utilizzare l'ultima rampa di scale che permette di arrivare fino al piano copertura. Da li, attraverso una porta si accedere alla copertura.

La posa della linea elettrica avviene all'interno del cavedio. Vi si accedere da ogni singolo piano attraverso una porta presente nell'antibagno dove c'è il montacarichi. All'interno del cavedio sono presenti delle piattaforme metalliche che permettono la sosta in sicurezza dell'operatore durante la fase lavorativa.

2. - posa della linea elettrica di collegamento tra i pannelli posizionati sulla copertura e il piano -3 interrato dove sono collocati i quadri elettrici e gli inverter dell'impianto, passando all'interno del cavedio.
3. - posizionamento sulla terrazza al piano quinto adiacente al vano scale B degli inverter dell'impianto fotovoltaico
4. - Formazione al piano sesto, all'interno del vano scale di una parete REI in calcio silicato con annessa porta

BLOCCO SCALE A

Il blocco scala A è situato sul blocco dell'edificio rivolto ad est.

All'interno di detto blocco è previsto l'adeguamento dell'attuale foro da 60x120 portandolo a 60x200

RISCHI PRESENTI

- Elettrocuzione
- Caduta dall'alto
- Radiazioni ionizzanti

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- Prima di eseguire i lavori all'interno del cavedio accertarsi che le linee elettriche esistenti non interferiscano con le lavorazioni da eseguirsi. In tal caso si dovrà togliere tensione alle linee esistei

SEGNALETICA PREVISTA

Vietato l'accesso alle persone non autorizzate
D.Lgs.81/08

Intervento nel locale quadri elettrici

Trattasi della posa dei quadri elettrici ed invert nel locale quadri elettrici posto al piano -3 interrato

RISCHI PRESENTI

- Elettrocuzione

Rischi trasmessi dall'ambiente esterno al cantiere

In conformità all'allegato XV punto 2.2.1 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i., nel presente capitolo sono analizzati i rischi derivanti da fattori esterni che possano originare pericoli per il cantiere e per i lavoratori ivi impiegati.

Attività d'ufficio

Gli interveti si eseguono in ambienti d'ufficio. Tali attività non generano particolari rischi trasmessi alle zone di cantiere dove avvengono le attività. Quando si opera nella zona del blocco scale est, l'antibagno dove è presente il montacarichi e l'accesso al cavedio deve essere interdetto al suo utilizzo. Inoltre si dovrà delimitare la zona corridoio al piano quinto che collega l'antibagno con il vano scale, durante le attività di approvvigionamento dei materiali alla copertura.

Rischi trasmessi dalle lavorazioni all'ambiente esterno

Sono di seguito analizzati i fattori di rischio che il cantiere trasmette all'ambiente circostante con particolare attenzione agli insediamenti che richiedono particolari esigenze di tutela.

Rischi trasmessi dalle lavorazioni all'ambiente esterno

Non si riscontrano particolari lavorazioni che determinano dei rischi trasmessi alle zone uffici. Durante le lavorazioni dovrà essere interdetta e ben segnalata con nastri rossi la zona necessaria alla lavorazione.

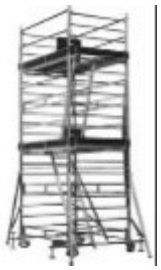
Sezione 4 - ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

In questa sezione sono presi in considerazione i pericoli che si riferiscono all'organizzazione del cantiere con particolare riferimento agli elementi caratteristici di cui all'allegato XV punto 2.2.2 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i

Apprestamenti

Trabattelli

I ponti a torre su ruote dovranno essere realizzati a regola d'arte, utilizzando buon materiale, risulteranno idonei allo scopo e saranno mantenuti in efficienza per l'intera durata del lavoro.



RISCHI PRESENTI

- Caduta dall'alto

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- I ponti su ruote devono avere base ampia in modo da resistere, con largo margine di sicurezza, ai carichi ed alle oscillazioni cui possono essere sottoposti durante gli spostamenti o per colpi di vento e in modo che non possano essere ribaltati
- Le ruote del ponte in opera devono essere saldamente bloccate con cunei dalle due parti o sistemi equivalenti.
- Per i lavori superiori a cinque giorni dovrà essere costruito, per il ponteggio mobile, il sottoponte in maniera identica al ponte di lavoro a distanza non superiore a m 2,50.
- I parapetti del ponteggio mobile saranno quelli previsti dal costruttore (altezza 1 metro, tavola fermapiedi e corrente intermedio ovvero alti 1 metro, tavola fermapiedi e luce libera minore di 60 cm).
- Prima dell'uso della attrezzatura, verificare che nella zona di lavoro non vi siano postazioni occupate dai lavoratori degli uffici, nel caso concordare l'allontamneto del lavoratore dell'ufficio. In caso di utilizzo del trabattello lungo i coridoi, garantire adeguata segnaletica con nastro rosso per delimitare la zona di lavoro e concedere la fruibilità del corridoio. verificare che il pavimento galleggiante sia idoneo ad ospitare il trabattello.

Bagni chimici

Nel cantiere non si necessità della presenza di bagni chimici, in quanto vengono messi a disposizione i servizi igienici presenti nei vari piani dell'edificio

Impianti e attrezzature

impianto elettrico di cantiere

Le lavorazioni non richiedono particolare potenza elettrcia. Verranno utilizzati solamente attrezzature manuali e potranno essere collegate direttamente all'impianto elettrico esistente .

RISCHI PRESENTI

- Elettrocuzione

Altro

Consultazione RLS - attuazione a quanto previsto dall'articolo 102

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 e delle modifiche significative apportate allo stesso, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice consulta il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e gli fornisce eventuali chiarimenti sul contenuto del piano. Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza ha facoltà di formulare proposte al riguardo.

La presa visione del presente Piano e la formulazione delle eventuali proposte da parte dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza, sono riportate al'ultima pagina del PSC alla Sezione FIRME.

Disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'art. 92, comma 1 lettera c)

L'organizzazione per la cooperazione e il coordinamento tra i datori di lavoro, compresi i lavoratori autonomi, dovrà avvenire per mezzo di riunioni di coordinamento convocate dal CSE, con periodicità stabilite dallo stesso in funzione delle esigenze di cantiere.

Prima del loro ingresso in cantiere le imprese esecutrici dovranno fornire al CSE il nominativo di un preposto al quale il CSE si rivolgerà per eventuali comunicazioni in assenza del datore di lavoro. Il nominativo del preposto dovrà essere indicato nel POS di ogni impresa.

Alle imprese e lavoratori autonomi sarà consegnato il Piano di sicurezza e coordinamento prima del loro ingresso in cantiere.

All'inizio di ogni fase lavorativa il CSE dovrà effettuare un sopralluogo per accertarsi della completa installazione delle opere provvisionali e il mantenimento in sicurezza delle stesse.

Il sopralluogo sarà verbalizzato dal coordinatore e controfirmato dalle figure responsabili (imprese, committente/ responsabile dei lavori).

Sezione 5 - LAVORAZIONI

Nella seguente tabella sono riportate le lavorazioni oggetto del presente Piano di Sicurezza, che sono state suddivise in ATTIVITA' LAVORATIVE ed in FASI DI LAVORO.

ATTIVITA'	FASI DI LAVORO
LAVORI EDILI DI POSA IMPIANTO IN COPERTURA	• Esecuzione di tracce o fori in muratura • Trasporto e scarico pannelli • Installazione moduli fotovoltaici su coperture
POSA LINEA ELETTRICA DA COPERTURA A PIANO -3 INTERRATO E POSA INVERTER TERRAZZA PIANO QUINTO	• Posa tubazioni per l'impianto
LAVORAZIONE DI RINFORZO NEL SOTTOTETTO	• Movimentazione isolamento in lana sottotetto • Rinforzo travi in acciaio • Esecuzione di unioni bullonate
POSA QUADRI ELETTRICI	• Installazione quadri MT • Cablaggio quadro centrale, linea portante e posa cavi elettrici
RIMOZIONE VETRO E POSA GRIGLIATO	• Sostituzione vetro serramento grigliato
ADEGUAMENTO REI	• Adeguamento apertura in muratura • Posa in opera di porte REI • Realizzazione di nuova parete nel blocco scala B

RISCHI E MISURE GENERALI

Di seguito sono riportati i rischi comuni alle lavorazioni previste e le prescrizioni che le aziende dovranno adottare a carattere generale.

RISCHIO: Elettrocuzione

Rif. Alleg. XI/XV	RISCHIO DI ELETTROCUZIONE

Situazioni di pericolo: Ogni volta che si lavora con attrezzature funzionanti ad energia elettrica o si transita in prossimità di lavoratori che ne fanno uso o si eseguono scavi e/o demolizioni con possibilità di intercettazione di linee elettriche in tensione. Lavori nelle vicinanze di linee elettriche aeree.

Prima di iniziare le attività dovrà essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro, al fine di individuare la eventuale esistenza di linee elettriche aeree o interrate e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione dovranno essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro. Dovranno essere altresì formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche.

- La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche per le attività edili dovrà essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro, verificandone la conformità alle norme di Legge e di buona tecnica.
- L'impianto elettrico di cantiere dovrà essere sempre progettato e dovrà essere redatto in forma scritta nei casi previsti dalla Legge; l'esecuzione, la manutenzione e la riparazione dello stesso dovrà essere effettuata da personale qualificato.
- Utilizzare materiale elettrico (cavi, prese) solo dopo attenta verifica di personale esperto (elettricista)
- Le condutture devono essere disposte in modo che non vi sia alcuna sollecitazione sulle connessioni dei conduttori, a meno che esse non siano progettate specificatamente a questo scopo.
- Per evitare danni, i cavi non devono passare attraverso luoghi di passaggio per veicoli o pedoni. Quando questo sia invece necessario, deve essere assicurata una protezione speciale contro i danni meccanici e contro il contatto con macchinario di cantiere.
- Per i cavi flessibili deve essere utilizzato il tipo H07 RN-F oppure un tipo equivalente.
- Verificare sempre, prima dell'utilizzo di attrezzature elettriche, i cavi di alimentazione per accertare l' assenza di usure, abrasioni.
- Non manomettere mai il polo di terra
- Usare spine di sicurezza omologate CEI
- Usare attrezzature con doppio isolamento
- Controllare i punti di appoggio delle scale metalliche
- Evitare di lavorare in ambienti molto umidi o bagnati o con parti del corpo umide

RISCHIO: Caduta dall'alto

Rif. Alleg. XI/XV	CADUTA DALL'ALTO

Situazioni di pericolo: Ogni volta che si transita o lavora sui ponteggi o sulle opere provvisionali in quota (anche a modesta altezza), in prossimità di aperture nel vuoto (botole, aperture nei solai, vani scala, vani ascensore, ecc.), in prossimità di scavi o

durante l'utilizzo di mezzi di collegamento verticale (scale, scale a pioli, passerelle, ascensori di cantiere, ecc.).

Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 metri), devono essere impedite con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati. Si dovrà provvedere alla copertura e segnalazione di aperture su solai, solette e simili o alla loro delimitazione con parapetti a norma.

Imbracatura
Rif. norm.: UNI EN 361

Cordino - Con assorbitore di energia
Rif. norm.: UNI EN 354,355

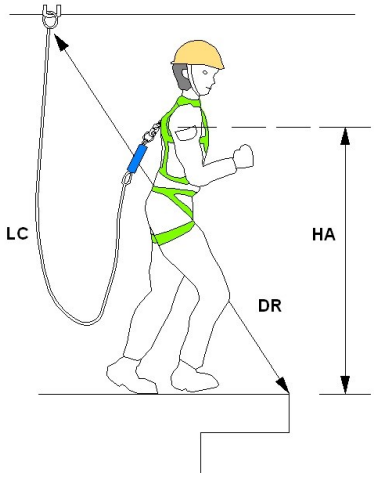
Linea Ancoraggio - Tipo Flessibile
Rif. norm.: UNI EN 353-2

Dispositivo Retrattile - Anticaduta
Rif. norm.: UNI EN 360

Qualora risulti impossibile l'applicazione di tali protezioni dovranno essere adottate misure collettive o personali atte ad arrestare con il minore danno possibile le cadute. A seconda dei casi potranno essere utilizzate: superfici di arresto costituite da tavole in legno o materiali semirigidi; reti o superfici di arresto molto deformabili; dispositivi di protezione individuale di trattenuta o di arresto della caduta

Lo spazio corrispondente al percorso di un' eventuale caduta deve essere reso preventivamente libero da ostacoli capaci di interferire con le persone in caduta, causandogli danni o modificandone la traiettoria.

Il calcolo della distanza di caduta libera (**DCL**) viene effettuato al fine di dimensionare correttamente il sistema di caduta da adottare. Si supponga, ad esempio, di montare la linea di ancoraggio del primo ordine di telai di un ponteggio all'altezza del primo tavolato (anziché rialzata rispetto a tale quota). Il calcolo della distanza di caduta libera consentirebbe di evidenziare analiticamente l'impatto del lavoratore con il terreno o con altri ostacoli eventualmente presenti nell'area di cantiere.



Per il calcolo di DLC si applica la seguente formula:

DCL = LC – DR + HA

Essendo (vedi figura):
DCL = Distanza di caduta libera
LC = Lunghezza del cordino
DR = Distanza, misurata in linea retta, tra il punto di ancoraggio ed il punto del bordo oltre il quale è possibile la caduta
HA = Massima altezza, rispetto ai piedi, dell'attacco del cordino alla imbracatura del lavoratore, quando questi è in posizione eretta (di solito 1.50 m)

L'eventuale montaggio e smontaggio dei ponteggi dovrà essere eseguito

da personale esperto e seguendo le procedure di sicurezza e le raccomandazioni riportate nel Piano di montaggio, uso e smontaggio (PIMUS) che dovrà essere redatto dalla impresa esecutrice, ai sensi del D.Lgs. 81/08.

RISCHIO: Caduta di materiale dall'alto

Rif. Alleg. XI/XV	**CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO (Demolizioni)**

Situazioni di pericolo: Il rischio è presente tutte le volte che si lavora sotto o nelle vicinanze di strutture elevate in costruzione, restauro o demolizione, di ponteggi, di apparecchi di sollevamento ecc.
Il rischio è anche presente nei lavori dentro scavi, nelle fondazioni, nei pozzi, in cavità.
Occorrerà installare idonei parapetti completi, con tavole fermapiede nei ponteggi e in tutte le zone con pericolo di caduta nel vuoto (scale fisse, aperture nei solai, vani ascensore, ecc.)

Le perdite di stabilità incontrollate dell'equilibrio di masse materiali in posizione ferma o nel corso di maneggio e trasporto manuale o meccanico ed i conseguenti moti di crollo, scorrimento, caduta inclinata su pendii o verticale nel vuoto devono, di regola, essere impediti mediante la corretta sistemazione delle masse o attraverso l'adozione di misure atte a trattenere i corpi in relazione alla loro natura, forma e peso.

Gli effetti dannosi conseguenti alla possibile caduta di masse materiali su persone o cose dovranno essere eliminati mediante dispositivi rigidi o elastici di arresto aventi robustezza, forme e dimensioni proporzionate alle caratteristiche dei corpi in caduta.

Elmetto in polietilene o ABS
Rif. norm.: UNI EN 397
Antiurto, elettricamente isolato fino a 440 V e con sottogola

Quando i dispositivi di trattenuta o di arresto risultino mancanti o insufficienti, dovrà essere impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta, segnalando convenientemente la natura del pericolo.

Per tutti i lavori in altezza i lavoratori dovranno assicurare gli attrezzi di uso comune ad appositi cordini o deporli in appositi contenitori.

Tutti gli addetti dovranno, comunque, fare uso sempre dell'elmetto di protezione personale, dotato di passagola per tutti i lavori in quota.

RISCHIO: Investimento

Rif. Alleg. XI/XV	**RISCHIO DI INVESTIMENTO DA VEICOLI CIRCOLANTI NELL'AREA DI CANTIERE**

Situazioni di pericolo: Presenza di automezzi e macchine semoventi circolanti o comunque presenti in cantiere o nelle immediate vicinanze.

All'interno del cantiere la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi dovrà essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione sulle strade pubbliche e la velocità dovrà essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.

Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro dovranno essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici.

Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni dovranno essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.

Occorrerà controllare gli automezzi prima di ogni lavoro, in modo da accertarsi che tutte le parti e accessori possano operare in condizioni di sicurezza

Dovrà essere vietato condurre automezzi in retromarcia in condizioni di scarsa visibilità, ed occorrerà utilizzare un sistema di segnalazione sonoro e visivo specifico, e farsi segnalare da un altro lavoratore che la retromarcia può essere effettuata

Gli automezzi potranno essere condotti solo su percorsi sicuri

Occorrerà assicurarsi che tutti i lavoratori siano visibili e a distanza di sicurezza prima di utilizzare mezzi di scarico o di sollevamento

Sarà obbligatorio l'inserimento del freno di stazionamento durante le soste e la messa a dimora di idonee zeppe alle ruote se il mezzo è posizionato in pendenza

Utilizzare sbarramenti e segnaletica idonea in vicinanza di strade pubbliche

Tutti gli automezzi utilizzati in cantiere vanno ispezionati prima dell'inizio di ogni turno lavorativo, in modo da assicurare condizioni adeguate di sicurezza e scongiurare danni al veicolo con conseguente possibile incidente. Tutti i difetti devono essere eliminati prima della messa in servizio.

Indumenti Alta Visibilità - Giubbotti, tute, ecc.
Rif. norm.: UUNI EN 471
Utilizzare in caso di scarsa visibilità o lavori notturni

I lavoratori devono essere perfettamente visibili in ogni condizione di illuminamento. Utilizzare indumenti ad alta visibilità, di tipo rifrangente in lavori notturni

RISCHIO: Rumore

Rif. Alleg. XI/XV	**RISCHIO RUMORE**

Ai sensi dell'art. 190 del D.Lgs. 81/08, dovrà essere valutato il rumore durante le effettive attività lavorative, prendendo in considerazione in particolare:

- Il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo
- I valori limite di esposizione ed i valori di azione di cui all'art. 189 del D.Lgs. 81/08
- Tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore
- Gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti dalle interazioni tra rumore e sostanze ototossiche connesse all'attività svolta e fra rumore e vibrazioni, seguendo attentamente l'orientamento della letteratura scientifica e sanitaria ed i suggerimenti del medico competente
- Le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori delle attrezzature impiegate, in conformità alle vigenti disposizioni in materia
- L'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- Il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale, in locali di cui e' responsabile
- Le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili

nella letteratura scientifica;
- La disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione

Le **classi di rischio** e le relative **misure di prevenzione** sono riassunte nella seguente tabella:

Classi di Rischio	Misure di Prevenzione
Classe di Rischio 0 $L_{EX} \leq 80$ dB (A) $L_{picco} \leq 135$ dB (C)	Nessuna azione specifica
Classe di Rischio 1 $80 < L_{EX} \leq 85$ dB (A) $135 < L_{picco} \leq 137$ dB (C)	**INFORMAZIONE E FORMAZIONE**:in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore **DPI:** messa a disposizione dei lavoratori dei dispositivi di protezione (rif. D.Lgs. 81/08 art. 193 , comma1, lettera a) **VISITE MEDICHE:** solo sul richiesta del lavoratore o qualora il medico competente ne confermi l'opportunità (rif. D.Lgs. 81/08 art. 196, comma 2)
Classe di Rischio 2 $85 < L_{EX} \leq 87$ dB (A) $137 < L_{picco} \leq 140$ dB (C)	**INFORMAZIONE E FORMAZIONE:** in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore; adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore **DPI:** scelta dei DPI che consentano di eliminare o ridurre al minimo il rischio per l'udito, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti (rif. D.Lgs. 81/08 art. 193 , comma1, lettera c). Si esigerà altresì che tali DPI vengano indossati (rif. D.Lgs. 81/08 art. 193 , comma1, lettera b) **VISITE MEDICHE:** obbligatorie (rif. D.Lgs. 81/08 art. 196 , comma 1)
Classe di Rischio 3 $L_{EX} > 87$ dB (A) $L_{picco} > 140$ dB (C)	**INFORMAZIONE E FORMAZIONE:** in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore; adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore **DPI:** scelta dei DPI che consentano di eliminare o ridurre al minimo il rischio per l'udito, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti (rif. D.Lgs. 81/08 art. 193 , comma1, lettera c). Imposizione dell'obbligo di indossare tali DPI in grado di abbassare l'esposizione al di sotto dei valori inferiori di azione salvo richiesta e concessione in deroga da parte dell'organo vigilante competente (D.Lgs. 81/08 art.197) Verifica l'efficacia dei DPI e verifica che l'esposizione scende al di sotto del valore inferiore di azione. **VISITE MEDICHE:** obbligatorie (rif. D.Lgs. 81/08 art. 196 , comma 1)

RISCHIO: Fiamme ed esplosioni

Rif. Alleg. XI/XV	**RISCHIO DI INCENDIO O ESPLOSIONE CONNESSI CON LAVORAZIONI E MATERIALI PERICOLOSI UTILIZZATI IN CANTIERE**

Situazioni di pericolo: Lavori con presenza di fiamme libere o che possono produrre scintille sia di origine elettrica che elettrostatica. Lavori in ambienti con vapori o polveri combustibili di sostanze instabili e reattive o con materie esplosive. Presenza, movimentazione e stoccaggio di bombole di gas.

L'incendio è una combustione che si sviluppa in modo incontrollato nel tempo e nello spazio. La combustione è una reazione chimica tra un corpo combustibile ed un comburente. I combustibili sono numerosi: legno, carbone, carta, petrolio, gas combustibile, ecc. Il comburente che interviene in un incendio è l'aria o, più precisamente, l'ossigeno presente nell'aria (21% in volume). Il rischio di incendio, quindi, esiste in tutti i locali. L'esplosione è una combustione a propagazione molto rapida con violenta liberazione di energia. Può avvenire solo in presenza di gas, vapori o polveri combustibili di alcune sostanze instabili e fortemente reattive o di materie esplosive.

Le cause, che possono provocare un incendio, sono:

- fiamme libere (ad esempio nelle operazioni di saldatura)
- particelle incandescenti provenienti da un qualsiasi fonte
- scintille di origine elettrica
- scintille di origine elettrostatica
- scintille provocate da un urto o sfregamento
- superfici e punti caldi
- innalzamento della temperatura dovuto alla compressione di gas
- reazioni chimiche

- getto conglomerato cementizio (vedi scheda specifica)
- messa in opera pozzetti
- ripristino e pulizia

Precauzioni:

- Non effettuare saldature, operazioni di taglio o che possano comunque sviluppare calore o scintille in presenza di sostanze o polveri infiammabili.
- Non utilizzare contenitori che hanno contenuto sostanze infiammabili o tossiche prima di averli riempiti con acqua e lavati convenientemente.
- Durante le operazioni di saldatura non utilizzare ossigeno per ventilazione o pulizia.
- Attenersi alle istruzioni riportate nella scheda di sicurezza delle sostanze infiammabili utilizzate.
- Dovrà essere assolutamente vietato fumare nelle aree a rischio di incendio.

In caso di utilizzo di bombole di gas occorrerà attenersi alle seguenti misure minime preventive:

- Verificare l'esistenza della documentazione di prevenzione incendi prevista.
- Scegliere l'ubicazione delle bombole e loro posizionamento, considerando un possibile rischio d'incendio o d'esplosione.
- Tenere le bombole lontano dai luoghi di lavoro e da eventuali fonti di calore (fiamme, fucine, stufe, calore solare intenso e prolungato).
- Tenere in buono stato di funzionamento le valvole di protezione, i tubi, i cannelli, e gli attacchi, non sporcare con grasso od olio le parti della testa della bombola.
- Tenere ben stretti ai raccordi i tubi flessibili e proteggerli da calpestamenti.
- Evitare qualsiasi fuoriuscita di GPL perché essendo più pesante dell'aria può depositarsi nei punti più bassi (cantine, fosse), creando una miscela esplosiva che si può innescare anche solo con una scintilla (evitare pavimentazioni metalliche).
- Verificare l'adeguatezza ed il funzionamento dei sistemi di estinzione presenti (idranti, estintori, ecc.).

RISCHIO: Asfissia e ambienti insalubri	
Rif. Alleg. XI/XV	**LAVORI IN POZZI, STERRI SOTTERRANEI E GALLERIE**

Situazioni di pericolo: anche in presenza di gas non tossici, si può manifestare una sottrazione di ossigeno, soprattutto ai piccoli ambienti non ventilati idoneamente. Tutti i lavori che avvengono in spazi confinati.

INTERVENTI IN SPAZI CONFINATI

Per spazio confinato si intende un luogo, ambiente o apparecchiature non ventilate o scarsamente ventilate, dove sia possibile carenza di ossigeno o vi sia possibile presenza di gas, vapori o esalazioni pericolose (metano, biogas, anidride carbonica (CO_2), monossido di carbonio (CO), etc.), pericolo di annegamento o luoghi comunque difficilmente accessibili.

n genere, si tratta di un'area nella quale si opera in condizioni di rischio latente o imminente o dalla quale uscire durante un'emergenza potrebbe rilevarsi estremamente difficoltoso, come ad esempio locali interrati, cunicoli,

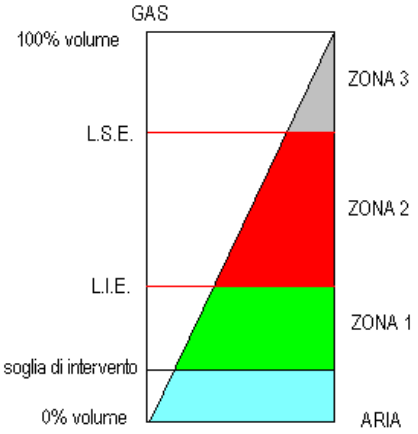
intercapedini, cantine, sottoscala, soffitte, pozzetti di servizio, sollevamenti fognari, pozzetti fognari, scavi profondi, digestori, gasometri, filtri acqua, depositi acqua, serbatoi, camerette di ispezione, etc.

SPAZIO CONFINATO TIPO "A"

E' un luogo che presenta situazioni pericolose, che coinvolgono la sicurezza e la vita stessa del lavoratore con conseguenze immediate.
Queste situazioni pericolose comprendono, tra le altre, carenze di ossigeno (≤ 19 %), presenza di gas velenosi, atmosfera infiammabile (≥ al 20 % del livello inferiore di infiammabilità) o esplosiva.

SPAZIO CONFINATO TIPO "B"

E' uno spazio in cui il rischio potenziale non risiede in condizioni ambientali sfavorevoli (ossigeno > 19 % e infiammabilità ≤ al 10 %), ma in situazioni strutturali. Pertanto non richiede una speciale procedura di accesso di lavoro.



L'accesso agli ambienti confinati è disciplinato dall'art. 66 del D.Lgs. 81 /2008: Lavori in ambienti sospetti di inquinamento.

A nessuno si dovrà permettere di entrare in un recipiente o altro spazio confinato senza l'adatto equipaggiamento di sicurezza e fino a che tale recipiente o spazio confinato non sia stato reso sicuro per l'ingresso, mediante intercettazione, svaporamento, completa ventilazione ed analisi dei gas presenti all'interno.
L'apertura di accesso a detti luoghi deve avere dimensioni tali da poter consentire l'agevole recupero di un lavoratore privo di sensi. Le condizioni da osservare devono includere le precauzioni speciali, come ad esempio intercettazione, indumenti protettivi, apparecchi di respirazione, equipaggiamenti di sicurezza, sorveglianza antincendio, specifici utensili di tipo approvato, ecc..
Durante il periodo nel quale in un recipiente o in uno spazio confinato, si sta svolgendo un lavoro, le persone che lo eseguono devono indossare una imbracatura con corda di salvataggio ed almeno una persona dovrà essere di guardia all'esterno fornita delle necessarie attrezzature di sicurezza (funi di soccorso legate al personale all'interno, autorespiratori, attrezzatura per il sollevamento).

In particolare, nel POS dell'impresa esecutrice, dovranno essere indicati i nominativi dei lavoratori autorizzati all'accesso in tali ambienti.

Per lavorazione specifica dovrà essere indicata la procedura complementare e di dettaglio.

RISCHIO: Radiazioni ionizzanti

Rif. Alleg. XI/XV	**LAVORI CON RADIAZIONI IONIZZANTI CHE ESIGONO LA DESIGNAZIONE DI ZONE CONTROLLATE O SORVEGLIATE, QUALI DEFINITE DALLA VIGENTE NORMATIVA IN MATERIA DI PROTEZIONE DEI LAVORATORI DALLE RADIAZIONI IONIZZANTI**

Situazioni di pericolo: Le radiazioni ionizzanti sono onde elettromagnetiche o particelle subatomiche capaci di ionizzare la materia. Le più comuni radiazioni ionizzanti non corpuscolate sono rappresentate dai raggi X usati da molti anni nella diagnostica radiologica e oggi soprattutto nella tomografia assiale computerizzata (TAC).

Le Zone interessate dalla presenza del rischio saranno opportunamente segnalate, nello specifico ci si dovrà attenere alle disposizioni legislative inerenti la protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti.

Secondo quanto indicato nel D.Lgs. 230/95 la sorveglianza della radioprotezione è collegata alla presenza di aree classificate come **zona controllata** e **zona sorvegliata** anche presenti disgiuntamente e alla presenza di lavoratori classificati come esposti.

Viene classificata **zona controllata** ogni area di lavoro in cui vi sia la possibilità per gli operatori di superare i seguenti valori di dose:

· 6 mSv per esposizione globale o di dose efficace;

· i 3/10 di uno dei limiti di dose fissati per il cristallino, pelle, mani, avambracci, piedi e caviglie.

Viene invece classificata **zona sorvegliata** ogni area di lavoro in cui sussiste il rischio per i lavoratori di superamento dei limiti di dose fissati per le persone del pubblico.

L'impresa affidataria coordinerà l'accesso che dovrà esere consentito solo a personale preposto.

ATTIVITA' LAVORATIVE

Qui di seguito vengono riportate le diverse fasi lavorative oggetto dei lavori. Per ognuna di esse sono stati individuati i rischi e sono state dettagliate le misure di prevenzione ed indicati i Dispositivi di Protezione Individuale da indossare. Per ogni attività lavorativa sono state, inoltre, indicate le eventuali attrezzature, opere provvisionali e sostanze impiegate.

ATTIVITA': LAVORI EDILI DI POSA IMPIANTO IN COPERTURA

L'attività riguarda le lavorazioni di posa dei pannelli sulla copertura

VALUTAZIONE FASI DI LAVORO

LAVORI EDILI DI POSA IMPIANTO IN COPERTURA

FASE DI LAVORO: Esecuzione di tracce o fori in muratura

Impresa Esecutrice: Impresa esecutrice LAVORI EDILI

Trattasi della formazione di tracce o brecce in muratura di qualsiasi natura per l'alloggiamento e il passaggio delle linee elettriche dalla coperta al locale quadri elettrici, compreso la chiusura al grezzo delle tracce stesse.

RISCHI DELLA FASE DI LAVORO

- Elettrocuzione
- Rumore

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutti i lavoratori.
- Attenersi alle disposizioni del progetto esecutivo dell'impianto e non introdurre variazioni se non concordate con il direttore dei lavori

Elettrocuzione

- I quadri elettrici devono essere disattivati a monte della fornitura; se ciò non è possibile, segregare i morsetti in entrata dell'interruttore generale
- Non è consentito manomettere il blocco meccanico delle prese interbloccate

ELENCO FONTI DI RISCHIO DELLA FASE DI LAVORO

- Attrezzi manuali di uso comune
- Utensili elettrici portatili
- Ponte su cavalletti
- Mazza e scalpello
- Martello demolitore elettrico
- Scala doppia

- Polveri inerti

DPI DA UTILIZZARE

Elmetti di protezione
EN 397

Inserti auricolari modellabili usa e getta
EN 352-2; EN 458

SEGNALETICA PREVISTA

Pericolo rumore
D.Lgs.81/08

***Nota**: la valutazione dei rischi delle fonti sopra indicate è riportata ai paragrafi successivi.*

LAVORI EDILI DI POSA IMPIANTO IN COPERTURA

FASE DI LAVORO: Trasporto e scarico pannelli

Impresa Esecutrice: Impresa esecutrice LAVORI EDILI

Trattasi delle attività di trasporto e scarico in cantiere dei pannelli fotovoltaici.

RISCHI DELLA FASE DI LAVORO
- Investimento
- Rumore
- Caduta di materiale dall'alto

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutti i lavoratori.
- E' assolutamente vietato il sollevamento di pesi rilevanti (superiore a 25 kg) affidato ad un solo operatore.

Investimento
- I conduttori dei mezzi di trasporto saranno assistiti da persona a terra durante le manovre di retromarcia.

Caduta di materiale dall'alto
- I carichi da movimentare vengono correttamente imbracati: sono messe in tensione le brache, sollevando di alcuni millimetri il carico al fine di verificarne l'equilibratura.
- Il carico viene sollevato procedendo con la massima cautela ed in maniera graduale evitando il passaggio dei carichi sospesi sopra i lavoratori, che si mantengono a distanza di sicurezza fino a fine manovra.
- Durante le operazioni di sollevamento del carico, il gancio viene mantenuto a piombo rispetto al baricentro del carico da sollevare, per non causare bruschi spostamenti laterali del carico stesso.

ELENCO FONTI DI RISCHIO DELLA FASE DI LAVORO

- Autocarro con gru
- Ganci

- Attrezzi manuali di uso comune

DPI DA UTILIZZARE

Elmetti di protezione
EN 397

***Nota**: la valutazione dei rischi delle fonti sopra indicate è riportata ai paragrafi successivi.*

LAVORI EDILI DI POSA IMPIANTO IN COPERTURA

FASE DI LAVORO: Installazione moduli fotovoltaici su coperture

Impresa Esecutrice: Impresa esecutrice IMPIANTI ELETTRICI

Trattasi delle operazioni necessarie per l'installazione a regola d'arte di moduli fotovoltaici sulla copertura (lavori in altezza).

RISCHI DELLA FASE DI LAVORO

- Caduta dall'alto
- Rumore
- Elettrocuzione
- Caduta di materiale dall'alto

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- E' assolutamente vietato il sollevamento di pesi rilevanti (superiore a 25 kg) affidato ad un solo operatore.

Caduta dall'alto

- I lavoratori si assicurano della stabilità delle aree di lavoro e che le stesse possano sopportare i carichi di esercizio.
- E' vietato rimuovere le protezioni allestite ed è necessario operare sempre all'interno delle stesse.

Elettrocuzione

- Evitare di lavorare in ambienti molto umidi o bagnati o con parti del corpo umide.
- Prima di iniziare le attività viene effettuata una ricognizione dei luoghi dei lavori al fine di individuare l'eventuale esistenza di linee elettriche aeree e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.
- Non usare rolline o aste per determinare le distanze dalle linee elettriche. Valutare visivamente la distanza dei conduttori da terra e, se in dubbio, procedere ad una misura mediante strumenti idonei.
- In presenza di linee aeree, nelle operazioni con gru ed autogru sono osservate le seguenti misure di prevenzione:- Operare a velocità ridotta rispetto alle condizioni normali. - Non operare in condizioni climatiche avverse ed in presenza di vento.- Se le linee elettriche non sono disattive, operare solo se è possibile garantire la minima distanza di sicurezza.- Se le condizioni operative non consentono di valutare e mantenere con certezza la distanza minima di sicurezza, incaricare una persona di effettuare osservazioni sulla distanza, in modo che possa impartire immediatamente segnali di pericolo e di avvertimento allorché il braccio della gru o il carico movimentato si avvicina a distanza pericolosa alla linea elettrica.- Tutte le persone devono tenersi a congrua distanza dalle gru e autogru che operano nelle vicinanze di linee elettriche aeree. - Non toccare o venire comunque a contatto con le gru o suoi carichi finché la persona addetta non indichi che ciò sia possibile e sicuro.- Quando si manipolano materiali o equipaggiamenti con il braccio delle gru nelle vicinanze di torri di trasmissione, spegnere il trasmettitore o utilizzare equipaggiamenti con collegamento a terra alla zona più alta del braccio, ed attaccare i materiali a corde e morsetti di terra.
- In caso di contatto accidentale, il gruista ha l'obbligo di rimanere all'interno della cabina fino alla disattivazione della linea; tutte le altre persone si allontaneranno dalla gru, da corde e carichi fino a completa disattivazione della elettricità dal terreno circostante. Il gruista procederà a rimuovere il contatto con manovra in direzione opposta a quella che aveva determinato il contatto stesso.
- Se è indispensabile muoversi dall'area di pericolo, saltellare a piedi uniti per non incontrare zone a diverso potenziale elettrico. Appena fuori dalla zona di pericolo avvertire le altre persone e disporre la presenza di una guardiano fino all'arrivo delle autorità competenti.
- Se il lavoratore è nelle vicinanze di una macchina e presumibilmente nell'area di pericolo, ha l'obbligo di non

muoversi, ma rimanere dove si trova finché qualcuno non provvederà ad interrompere la corrente.

- Se il lavoratore si trova su un automezzo quando viene a contatto con cavi elettrici, esso ha l'obbligo di rimanere sulla macchina se non è in pericolo; in caso contrario, se quindi è in pericolo, provvederà ad abbandonare il mezzo avvicinando i piedi e saltando dalla macchina. Lo scopo è quello di assicurare che l'intero corpo raggiunga terra senza inciampare. Se possibile rimanere a piedi uniti senza toccare alcuna parte della macchina finché qualcuno venga ad interrompere l'alimentazione.
- Se non è possibile garantire la distanza minima dai conduttori nelle lavorazioni previste, non procedere ad alcuna lavorazione ed interrompere immediatamente quelle eventualmente in atto. Interpellare, quindi, le autorità competenti (ENEL) e concordare un incontro per decidere, mediante uno specifico verbale, quale misura possa essere adottata tra le seguenti :- Interruzione della alimentazione;- Sorveglianza specifica;- Spostamento o ricollocazione della linea.In caso di concordamento di sorveglianza specifica intensiva, è previsto l'incarico ad una persona specifica che possa monitorare continuamente la movimentazione di materiali ed equipaggiamenti e dare immediatamente il segnale di STOP in caso di necessità; assicurarsi, inoltre, che le attrezzature, gli equipaggiamenti e quant'altro non possano interferire con i cavi elettrici. Fare attenzione alle seguenti attrezzature, particolarmente a rischio: Pompe per calcestruzzo, Gru, Autogru, Escavatori, Oggetti metallici in genere, Scale metalliche, Autocarri con cassoni ribaltabili, Ponteggi.

Caduta di materiale dall'alto

- I carichi da movimentare vengono correttamente imbracati: sono messe in tensione le brache, sollevando di alcuni millimetri il carico al fine di verificarne l'equilibratura.
- Il carico viene sollevato procedendo con la massima cautela ed in maniera graduale evitando il passaggio dei carichi sospesi sopra i lavoratori, che si mantengono a distanza di sicurezza fino a fine manovra.
- Durante le operazioni di sollevamento del carico, il gancio viene mantenuto a piombo rispetto al baricentro del carico da sollevare, per non causare bruschi spostamenti laterali del carico stesso.
- Tenere gli utensili impiegati in apposite guaine o assicurati in modo da impedirne la caduta.
- Viene impedito l'accesso o il transito nelle aree dove il rischio è maggiore segnalando, in maniera evidente, il tipo di rischio tramite cartelli esplicativi.

ELENCO FONTI DI RISCHIO DELLA FASE DI LAVORO

- Attrezzi manuali di uso comune
- Utensili elettrici portatili
- Modulo fotovoltaico

DPI DA UTILIZZARE

Elmetti di protezione
EN 397

Sistema con assorbitore di energia
UNI 11158; UNI EN 355

***Nota**: la valutazione dei rischi delle fonti sopra indicate è riportata ai paragrafi successivi.*

ATTIVITA': POSA LINEA ELETTRICA DA COPERTURA A PIANO -3 INTERRATO E POSA INVERTER TERRAZZA PIANO QUINTO

Realizzazione della linea elettrica di collegamento dei moduli fotovoltaici ai quadri elettrici presenti al piano -3. La lavorazione avviene nel cavedio del blocco scale B. L'accesso al cavedio è garantito da porte presenti nell'antibagno.
Posa in opera degli inverter sulla terrazza del piano quinto

VALUTAZIONE FASI DI LAVORO

Dott. Ing. Manuel Bettinsoli: Via Saffi, 1- 25121 Brescia - Tel3384518217-Email: studiobettinsoli@gmail.com - PEC: manuel.bettinsoli@ingpec.eu
C.F.: BTT MNL 74D04 B157G - P.Iva 02632430985 - Iscrizione Ordine Ingegneri della Provincia di Brescia n. A4253
Abilitazione a Coordinatore per la sicurezza nei cantieri (D.Lgs. 81/2008) n. 4253 - Elenco Certificatori Energetici Regione Lombardia n.3163

FASE DI LAVORO: Posa tubazioni per l'impianto

Impresa Esecutrice: Impresa esecutrice IMPIANTI ELETTRICI

Trattasi della realizzazione della linea elettrica di collegamento dei moduli fotovoltaici ai quadri elettrici presenti al piano -3.
La lavorazione avviene nel cavedio del blocco scale est.

RISCHI DELLA FASE DI LAVORO
- Rumore

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali
- Attenersi alle disposizioni del progetto esecutivo dell'impianto e non introdurre variazioni se non concordate con il direttore dei lavori
- Durante le attività di posa delle tubazioni deve essere interdetta l'accesso completo al locale antibagno.

ELENCO FONTI DI RISCHIO DELLA FASE DI LAVORO

- Attrezzi manuali di uso comune

***Nota**: la valutazione dei rischi delle fonti sopra indicate è riportata ai paragrafi successivi.*

ATTIVITA': LAVORAZIONE DI RINFORZO NEL SOTTOTETTO

Trattasi della lavorazione di rinforzo della struttura nel sototetto per la posa dei moduli fotovoltaici. La lavorazione avviene nel locale sottotetto dove è presente uno strato di coibentazione che dovrà essere movimentato. Il rinforzo consiste nella posa in opera di tubolari metallici da fissare agli arcarecci esistenti della copertura. Tutti gli elementi metallici andranno bullonati e non saldati.

VALUTAZIONE FASI DI LAVORO

LAVORAZIONE DI RINFORZO NEL SOTTOTETTO

FASE DI LAVORO: Movimentazione isolamento in lana sottotetto

Impresa Esecutrice: Impresa esecutrice LAVORI EDILI

Trattasi delle attività relative alla movimentazione dei pannelli isolanti in lana nel sottotetto per la realizzazione del rinforzo strutturale della falda di copertura.

In particolare si prevede:

- Rimozione e accastamento nel sottotetto dei pannelli
- Lavori di rinforzo della struttura
- Riposizionamento degli stessi pannelli

RISCHI DELLA FASE DI LAVORO
- Asfissia e ambienti insalubri

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

ELENCO FONTI DI RISCHIO DELLA FASE DI LAVORO

- Attrezzi manuali di uso comune
- Polveri inerti

DPI DA UTILIZZARE

Elmetti di protezione
EN 397

Guanti per rischi meccanici
EN 388

Mascherina Facciale filtrante FFP2/3
UNI EN 149

Scarpa S2
UNI EN ISO 20345

Nota: *la valutazione dei rischi delle fonti sopra indicate è riportata ai paragrafi successivi.*

LAVORAZIONE DI RINFORZO NEL SOTTOTETTO

FASE DI LAVORO: Rinforzo travi in acciaio

Impresa Esecutrice: Impresa esecutrice LAVORI EDILI

La fase lavorativa riguarda il rinforzo mediante la posa in opera di travi in acciaio (angolari 120x60x7), da collegare algli arcarecci della struttura esistente a sostegno della copertura.

RISCHI DELLA FASE DI LAVORO
- Rumore
- Elettrocuzione

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali
- Il personale addetto è periodicamente informato in relazione ai rischi specifici delle operazioni da eseguire.
- Le operazioni di montaggio vengono eseguite da lavoratori fisicamente idonei sotto la guida di persona esperta (caposquadra o assistente al montaggio) a ciò espressamente designata. Il personale utilizzato durante le operazioni di montaggio è suddiviso per mansioni ben definite per le quali ha ricevuto un'informazione e formazione adeguata alle funzioni svolte.

ELENCO FONTI DI RISCHIO DELLA FASE DI LAVORO

- Attrezzi manuali di uso comune
- Utensili elettrici portatili

Nota: *la valutazione dei rischi delle fonti sopra indicate è riportata ai paragrafi successivi.*

LAVORAZIONE DI RINFORZO NEL SOTTOTETTO

FASE DI LAVORO: Esecuzione di unioni bullonate

Impresa Esecutrice: Impresa esecutrice LAVORI EDILI

Operazioni di assemblaggio delle membrature di acciaio con collegamenti del tipo del tipo trave-trave, trave-pilastro o trave-lamiera, mediante l'utilizzo di bulloni, dadi e rondelle, in fori opportunamente predisposti.

RISCHI DELLA FASE DI LAVORO
- Rumore
- Elettrocuzione

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuale previsti
- E' prevista un'area appositamente organizzata, delimitata e segnalata per l'assemblaggio a terra degli elementi.
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutti i lavoratori

ELENCO FONTI DI RISCHIO DELLA FASE DI LAVORO

- Attrezzi manuali di uso comune
- Utensili elettrici portatili
- Avvitatore ad aria compressa

***Nota**: la valutazione dei rischi delle fonti sopra indicate è riportata ai paragrafi successivi.*

ATTIVITA': POSA QUADRI ELETTRICI

Posa dei quadri elettrici, inverter nel piano -3 interrato epiano quinto terrazza

VALUTAZIONE FASI DI LAVORO

POSA QUADRI ELETTRICI

FASE DI LAVORO: Installazione quadri MT

Impresa Esecutrice: Impresa esecutrice IMPIANTI ELETTRICI

La fase tratta l'installazione di quadri elettrici a media tensione (MT).

RISCHI DELLA FASE DI LAVORO
- Elettrocuzione
- Rumore
- Fiamme ed esplosioni

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali
- Attenersi alle disposizioni del progetto esecutivo dell'apparecchiatura e del sistema di impianto, e non introdurre variazioni se non concordate con il committente ed il datore di lavoro.
- Vengono coinvolti i lavoratori nella stesura delle procedure di lavoro.
- Vicino ad ogni quadro elettrico sono affissi i cartelli "Pericolo alta tensione" e "Divieto spegnere l'incendio con acqua".
- Provvedere alla realizzazione di tutte le prove di laboratorio necessarie per dichiarare il quadro a norma ed

idoneo all'installazione.

Elettrocuzione

- Verificare periodicamente che tutte le attrezzature elettriche ed elettroniche siano efficienti ed integre nei collegamenti attraverso idonei cavi elettrici.
- Per i lavori su quadri elettrici, il personale preposto è qualificato e ha i requisiti necessari per poter svolgere questa mansione.
- Realizzare i collegamenti delle prese in maniera conforme alle vigenti normative: in caso di alimentazione di una presa o di un gruppo prese controllare sempre l'esatto collegamento.
- Sono installate spine e prese adeguata al tipo di posa ed al luogo (grado di protezione).
- Prima dei collegamenti sulla rete MT e BT esistente i lavoratori si accertano, con idonei apparecchi di misura, dell'avvenuta disalimentazione degli impianti.

Fiamme ed esplosioni

- E' vietato utilizzare attrezzature che possono propagare scintille e non è consentito fumare.

ELENCO FONTI DI RISCHIO DELLA FASE DI LAVORO

- Quadro elettrico
- Attrezzi manuali di uso comune
- Utensili elettrici portatili

DPI DA UTILIZZARE

Guanti per rischi elettrici e folgorazione
EN 60903

***Nota**: la valutazione dei rischi delle fonti sopra indicate è riportata ai paragrafi successivi.*

POSA QUADRI ELETTRICI

FASE DI LAVORO: Cablaggio quadro centrale, linea portante e posa cavi elettrici

Impresa Esecutrice: Impresa esecutrice IMPIANTI ELETTRICI

Gli elettricisti entrano in cantiere per effettuare la posatura dei cavi di alimentazione nei percorsi già predisposti.

Gli elettricisti provvedono a stendere i cavi dalle matasse

RISCHI DELLA FASE DI LAVORO

- Elettrocuzione
- Caduta dall'alto
- Rumore

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuale previsti
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante
- I lavoratori si attengono al manuale d'uso e di manutenzione in sicurezza di ogni macchina.
- Gli installatori chiamati a costruire o adeguare qualsiasi impianto rilasciano la dichiarazione di conformità integrata dalla relazione contenente la tipologia dei materiali e il progetto. Tale documentazione va custodita nell'archivio.

Elettrocuzione

- E' fatto divieto di lavorare su quadri in tensione
- Per lavorare sui quadri elettrici occorre che il personale preposto sia qualificato ed abbia i requisiti necessari per poter svolgere questa mansione
- 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

Caduta dall'alto

- Per i lavori temporanei in quota che non possono essere eseguiti in condizioni di sicurezza e in condizioni ergonomiche adeguate a partire da un luogo adatto allo scopo, sono scelte le attrezzature di lavoro più idonee a garantire e mantenere condizioni di lavoro sicure, in conformità ai seguenti criteri:a) priorità alle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale;b) dimensioni delle attrezzature di lavoro confacenti alla natura dei lavori da eseguire, alle sollecitazioni prevedibili e ad una circolazione priva di rischi.
- Viene scelto il tipo più idoneo di sistema di accesso ai posti di lavoro temporanei in quota in rapporto alla frequenza di circolazione, al dislivello e alla durata dell'impiego. Il sistema di accesso adottato consente l'evacuazione in caso di pericolo imminente. Il passaggio da un sistema di accesso a piattaforme, impalcati, passerelle e viceversa non comporta rischi ulteriori di caduta.
- Nel caso in cui l'esecuzione di un lavoro di natura particolare richieda l'eliminazione temporanea di un dispositivo di protezione collettiva contro le cadute, sono adottate misure di sicurezza equivalenti ed efficaci, imponendo che il lavoro sia eseguito previa adozione di tali misure. Una volta terminato definitivamente o temporaneamente detto lavoro di natura particolare, i dispositivi di protezione collettiva contro le cadute vengano ripristinati.
- In relazione al tipo di attrezzature di lavoro adottate, sono individuate le misure atte a minimizzare i rischi per i lavoratori, prevedendo, ove necessario, l'installazione di dispositivi di protezione contro le cadute.I predetti dispositivi presentano una configurazione ed una resistenza tali da evitare o da arrestare le cadute da luoghi di lavoro in quota e da prevenire, per quanto possibile, eventuali lesioni dei lavoratori.I dispositivi di protezione collettiva contro le cadute presentano interruzioni soltanto nei punti in cui sono presenti scale a pioli o a gradini.
- E' disposto che i lavori temporanei in quota vengano effettuati soltanto se le condizioni meteorologiche non mettono in pericolo la sicurezza e la salute dei lavoratori.

ELENCO FONTI DI RISCHIO DELLA FASE DI LAVORO

- Attrezzi manuali di uso comune
- Utensili elettrici portatili
- Scala doppia

DPI DA UTILIZZARE

Guanti per rischi elettrici e folgorazione
EN 60903

Nota: *la valutazione dei rischi delle fonti sopra indicate è riportata ai paragrafi successivi.*

ATTIVITA': RIMOZIONE VETRO E POSA GRIGLIATO

L'attività lavorativa riguarda il montaggio del vetro di un serramento e la posa di grigliato metallico di aerazionedi infissi esterni, portoni e saracinesche.
Le fasi lavorative riguardano:
- smontaggio vetro;
- montaggio grigliato

VALUTAZIONE FASI DI LAVORO

RIMOZIONE VETRO E POSA GRIGLIATO

FASE DI LAVORO: Sostituzione vetro serramento grigliato

Impresa Esecutrice: Impresa esecutrice LAVORI EDILI

Il lavoro consiste nella sostituzione del vetro esistente con un grugliato metallico.
Sono previste le seguenti sottofasi:
- Rimozione e movimentazione del vetro esistente;
- Posa di grigliato metallico

RISCHI DELLA FASE DI LAVORO
- Caduta di materiale dall'alto
- Rumore

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali
- Le lavorazioni devono essere organizzate al fine di ridurre al minimo la movimentazione manuale dei carichi anche attraverso l'impiego d'idonee attrezzature meccaniche per il trasporto ed il sollevamento durante l'attività

Caduta di materiale dall'alto
- Verificare periodicamente l'efficienza di funi e catene per il sollevamento del carico

ELENCO FONTI DI RISCHIO DELLA FASE DI LAVORO

- Attrezzi manuali di uso comune
- Utensili elettrici portatili

DPI DA UTILIZZARE

Elmetti di protezione
EN 397

***Nota**: la valutazione dei rischi delle fonti sopra indicate è riportata ai paragrafi successivi.*

ATTIVITA': ADEGUAMENTO REI

Esecuzione di muratura in calcio silicato e adeguamento foro apertura

VALUTAZIONE FASI DI LAVORO

ADEGUAMENTO REI

FASE DI LAVORO: Adeguamento apertura in muratura

Impresa Esecutrice: Impresa esecutrice LAVORI EDILI

Trattasi del'adeguamento del foro da 60x120 presente nel blocco scala A per ottenere una porta REI da 60x220, attraverso la demolizione di parte dell'apertura esistente.

RISCHI DELLA FASE DI LAVORO
- Rumore

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutti i lavoratori.

- Vietare l'avvicinamento e la sosta ai non addetti ai lavori
- Accertarsi della assenza di impianti nelle aree da demolire o scanalare per l'inserimento dei profilati metallici e nel muro da demolire successivamente.

ELENCO FONTI DI RISCHIO DELLA FASE DI LAVORO

- Martello demolitore elettrico
- Trapano a batteria
- Attrezzi manuali di uso comune

- Polveri inerti

DPI DA UTILIZZARE

Elmetti di protezione
EN 397

Guanti per rischi meccanici
EN 388

Occhiali due oculari
EN 166

Scarpa S2
UNI EN ISO 20345

Semimaschera filtrante per polveri FF P3
EN 149

***Nota**: la valutazione dei rischi delle fonti sopra indicate è riportata ai paragrafi successivi.*

ADEGUAMENTO REI

FASE DI LAVORO: Posa in opera di porte REI

Impresa Esecutrice: Impresa esecutrice LAVORI EDILI

Posa in opera di porte REI

RISCHI DELLA FASE DI LAVORO

- Rumore

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- Sollevando e depositando carichi pesanti occorrerà:- tenere il tronco eretto, la schiena in posizione diritta, il peso da sollevare avvicinato al corpo, i piedi in posizione aperta e salda;- afferrare il carico in modo sicuro;- fare movimenti graduali e senza scosse;- non compiere torsioni accentuate con la colonna vertebrale.
- Nello spostare, alzare e sistemare pesi che superano i 30 kg occorrerà, quando possibile, essere coadiuvati da altre persone o da apposite attrezzature.
- Il carico da movimentare deve essere facilmente afferrabile e non deve presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione.

ELENCO FONTI DI RISCHIO DELLA FASE DI LAVORO

- Attrezzi manuali di uso comune

Nota: *la valutazione dei rischi delle fonti sopra indicate è riportata ai paragrafi successivi.*

ADEGUAMENTO REI

FASE DI LAVORO: Realizzazione di nuova parete nel blocco scala B

Impresa Esecutrice: Impresa esecutrice LAVORI EDILI

La attività consiste nella realizzazione della muratura REI in calcio silicato per compartimentare il blocco B verso il locale macchine si prevede:

- preparazione, delimitazione e sgombero area
- tracciamenti
- predisposizione letto d'appoggio
- formazione ponteggi, piattaforme e piani di lavoro
- preparazione malte
- approvvigionamento e trasporto interno materiali
- posa lelementi in calcio silicato
- stesura malte
- pulizia e movimentazione dei residui

RISCHI DELLA FASE DI LAVORO

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutti i lavoratori.

ELENCO FONTI DI RISCHIO DELLA FASE DI LAVORO

- Ponte su cavalletti
- Attrezzi manuali di uso comune

- Cemento o malta cementizia

DPI DA UTILIZZARE

Elmetti di protezione
EN 397

Inserti auricolari modellabili usa e getta
EN 352-2; EN 458

Nota: *la valutazione dei rischi delle fonti sopra indicate è riportata ai paragrafi successivi.*

VALUTAZIONE RISCHI ATTREZZATURE IMPIEGATE

Di seguito, la valutazione dei rischi derivanti dalle attrezzature utilizzate nelle fasi di lavoro precedentemente analizzate.

ATTREZZATURA: Attrezzi manuali di uso comune

Utensili manuali quali martelli, pinze, chiavi, cacciaviti utilizzati per lavori manuali.

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- L'attrezzatura dovra' essere corredata da un libretto d'uso e manutenzione (art. 71, comma 4, D.Lgs. 81/08)
- Selezionare il tipo di utensile adeguato all'impiego ed accertarsi che sia integro in tutte le sue parti

ATTREZZATURA: Autocarro con gru

Autocarro attrezzato con gru, utilizzata per il sollevamento di materiale e di attrezzature di vario genere.

RISCHI DELL'ATTREZZATURA

- Investimento
- Fiamme ed esplosioni
- Caduta di materiale dall'alto
- Rumore

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- L'attrezzatura dovra' essere corredata da un libretto d'uso e manutenzione (art. 71, comma 4, D.Lgs. 81/08)
- DOPO L'USO DELL'AUTOCARRO CON GRU- rialzare il gancio ed avvicinarlo alla torre- scollegare elettricamente la gru- ancorare la gru alle rotaie con i tenaglioni
- DURANTE L'USO DELL'AUTOCARRO CON GRU- posizionare correttamente l'automezzo- verificare la presenza di linee elettriche aeree nelle vicinanze- inserire il freno di stazionamento, lasciando il cambio dell'automezzo in folle- posizionare la segnaletica di sicurezza- inserire la presa di forza- transennare la zona interessata dalle manovre del braccio della gru, previo controllo di eventuali ostacoli nel raggio d'azione della gru- imbracare i carichi da movimentare- non movimentare manualmente carichi troppo pesanti (maggiori di 30 Kg) e/o troppo ingombranti o in equilibrio instabile- non usare impropriamente la gru e non effettuare il distacco di macchine e attrezzature fissate al pavimento o ad altra struttura- abbassare le sponde dell'automezzo- mettere in tensione le brache, sollevando di alcuni millimetri il carico al fine di verificarne l'equilibratura- durante le operazioni di sollevamento del carico, il gancio della gru deve essere mantenuto a piombo rispetto al baricentro del carico da sollevare, per non causare bruschi spostamenti laterali del carico - sollevare il carico procedendo con la massima cautela ed in modo graduale evitando il passaggio dei carichi sospesi sopra i lavoratori, che dovranno mantenersi a distanza di sicurezza fino a fine manovra- posizionare il carico sul pianale dell'automezzo o posizionare a terra il carico- un operatore provvederà a liberare il gancio della gru dall'imbracatura- non manovrare la gru in presenza di personale che opera sul pianale dell'automezzo- assicurare il carico con le funi in dotazione all'automezzo- ultimate le operazioni di carico/scarico, riporre il braccio nella posizione di riposo, - escludere la presa di forza, alzare e bloccare le sponde dell'automezzo- durante il trasporto procedere con cautela per non causare bruschi spostamenti del carico

- I mezzi di sollevamento e di trasporto devono essere scelti in modo da risultare appropriati, per quanto riguarda la sicurezza, alla natura, alla forma e al volume dei carichi al cui sollevamento e trasporto sono destinati, nonché alle condizioni d'impiego con particolare riguardo alle fasi di avviamento e di arresto (Punto 3.1.1, Allegato VI, D.Lgs. 81/08)
- PRIMA DELL'USO DELL'AUTOCARRO CON GRU- controllare brache e gancio della Gru- individuare il peso del carico da movimentare- controllare la pulsantiera (che deve riportare in maniera chiara e precisa le indicazioni relative ai movimenti corrispondenti a ciascun comando) o, in mancanza della pulsantiera, controllare accuratamente le indicazioni riportate alle leve di comando che regolano gli spostamenti dei bracci gru e del gancio- controllare le attrezzature necessarie per il lavoro ed indossare i D.P.I. previsti- concordare con il preposto le manovre da effettuare
- Quando due o più attrezzature di lavoro che servono al sollevamento di carichi non guidati sono installate o montate in un luogo di lavoro di modo che i loro raggi d'azione si intersecano, è necessario prendere misure appropriate per evitare la collisione tra i carichi e/o elementi delle attrezzature di lavoro stesse (Punto 3.2.1, Allegato VI, D.Lgs. 81/08)
- Se l'attrezzatura di lavoro manovra in una zona con presenza di lavoratori, devono essere stabilite e rispettate apposite regole di circolazione. In particolare si devono prendere misure organizzative atte e evitare che lavoratori a piedi si trovino nella zona di attività di attrezzature di lavoro semoventi. Qualora la presenza di lavoratori a piedi sia necessaria per la buona esecuzione dei lavori, si devono prendere misure appropriate per evitare che essi siano feriti dall'attrezzatura (punti 2.2 e 2.3, Allegato VI D.Lgs. 81/08)
- Se l'operatore di un'attrezzatura di lavoro che serve al sollevamento di carichi non guidati non può osservare l'intera traiettoria del carico né direttamente né per mezzo di dispositivi ausiliari in grado di fornire le informazioni utili, deve essere designato un capomanovra in comunicazione con lui per guidarlo e devono essere prese misure organizzative per evitare collisioni del carico suscettibili di mettere in pericolo i lavoratori (Punto 3.2.3, Allegato VI, D.Lgs. 81/08)

Investimento

- Se l'attrezzatura di lavoro manovra in una zona di lavoro, devono essere stabilite e rispettate apposite regole di circolazione (Punto 2.2, Allegato VI, D.Lgs. 81/08)

Fiamme ed esplosioni

- Le attrezzature di lavoro mobili dotate di un motore a combustione possono essere utilizzate nella zona di lavoro soltanto qualora sia assicurata una quantità sufficiente di aria senza rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori (Punto 2.5, Allegato VI, D.Lgs. 81/08)
- Durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare

Caduta di materiale dall'alto

- Posizionare ed ancorare correttamente i materiali, le macchine e le attrezzature durante le fasi di lavoro e durante il loro trasporto.
- Nell'utilizzo di apparecchi di sollevamento, verrà controllata e garantita la stabilità del mezzo e del carico.
- Le attrezzature impiegate al sollevamento e alla movimentazioni di materiali saranno periodicamente verificate.
- Se l'operatore di un'attrezzatura di lavoro che serve al sollevamento di carichi non guidati non può osservare l'intera traiettoria del carico né direttamente né per mezzo di dispositivi ausiliari in grado di fornire le informazioni utili, deve avvenire la designazione di un capomanovra in comunicazione con lui per guidarlo e devono essere prese misure organizzative per evitare collisioni del carico suscettibili di mettere in pericolo i lavoratori.
- Non è consentito far passare i carichi al di sopra di luoghi di lavoro non protetti abitualmente occupati dai lavoratori. In tale ipotesi, qualora non sia possibile in altro modo il corretto svolgimento del lavoro, saranno applicate procedure appropriate.

DPI DA UTILIZZARE

Elmetti di protezione
EN 397

ATTREZZATURA: Avvitatore ad aria compressa

Un avvitatore è uno strumento atto ad avvitare le viti. Si tratta della versione motorizzata del giravite e strutturalmente assomiglia ad un trapano. Si distingue dal trapano per la presenza di alcune funzioni peculiari e per una minore potenza, ma è comunque in grado di eseguire alcune operazioni di foratura.

L'avvitatore è provvisto di un riduttore di velocità che diminuisce il numero di giri dell'utensile detto inserto. Alcuni riduttori hanno la possibilità di avere due o più velocità: le più lente per avvitare, le più veloci per forare. In alcuni modelli, il tasto funziona in modo analogico e la velocità del mandrino varia in modo proporzionale alla sua pressione.

Altra caratteristica che distingue un avvitatore è la possibilità di invertire il senso di rotazione del mandrino per permettere di avvitare e svitare. I modelli più completi sono dotati di un meccanismo a frizione che permette di regolare la forza (o la coppia, per l'esattezza) con cui viene avvitata la vite.

Gli avvitatori si dividono in varie tipologie dipendente la fonte di alimentazione del motore, in particolare quelli ad aria compressa, grossi e pesanti, utilizzati per le lavorazioni più gravose, in genere alimentati da un compressore.
Sono detti avvitatori ad impulsi in quanto non girano linearmente ma battono dei colpi (impulsi) che mettono in rotazione l'inserto. Questi avvitatori non sono mai provvisti di mandrino ma di un attacco quadro per le chiavi a bussola.

RISCHI DELL'ATTREZZATURA
- Elettrocuzione

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Elettrocuzione
- L'attrezzatura di lavoro verrà installata in modo da proteggere i lavoratori esposti contro i rischi di un contatto diretto o indiretto con la corrente elettrica (punto 6.1, Allegato VI D.Lgs. 81/08)
- L'attrezzatura dovrà portare l'indicazione della tensione, dell'intensità e del tipo di corrente e delle altre eventuali caratteristiche costruttive necessarie per l'uso (Punto 9.4, Allegato V, D.Lgs. 81/08)

ATTREZZATURA: Ganci

Parte dell'attrezzature utilizzate per la movimentazione ed il sollevamento di carichi diversi.

RISCHI DELL'ATTREZZATURA
- Caduta di materiale dall'alto

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali
- L'attrezzatura dovra' essere corredata da un libretto d'uso e manutenzione (art. 71, comma 4, D.Lgs. 81/08)

Caduta di materiale dall'alto
- Posizionare ed ancorare correttamente i materiali, le macchine e le attrezzature durante le fasi di lavoro e durante il loro trasporto.
- I ganci devono essere integri e privi di segni di usura, deterioramenti e lesioni
- I ganci devono essere provvisti di chiusura dell'imbocco o essere conformati in modo da impedire lo sganciamento di funi, catene e organi di presa

- I ganci devono riportare l'indicazione della loro portata massima ammissibile. (Punto 3.1.3, Allegato V - D.Lgs.81/08)
- I ganci utilizzati nei mezzi di sollevamento e di trasporto devono portare in rilievo o incisa la chiara indicazione della loro portata massima ammissibile. (Punto 3.1.3, Allegato V - D.Lgs.81/08)

ATTREZZATURA: Martello demolitore elettrico

Attrezzo ad alimentazione elettrica utilizzato per le piccole demolizioni di intonaco, calcestruzzo, ecc.

RISCHI DELL'ATTREZZATURA
- Elettrocuzione
- Rumore

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali
- L'attrezzatura dovra' essere corredata da un libretto d'uso e manutenzione (art. 71, comma 4, D.Lgs. 81/08)
- I lavoratori dovranno assicurarsi di utilizzare il martello elettrico a percussione in modo da non arrecare danni, se non previsti, ad eventuali strutture sottostanti.

Elettrocuzione
- Il martello elettrico sara' dotato di doppio isolamento riconoscibile dal simbolo del "doppio quadrato".
- I cavi del martello elettrico eventualmente utilizzato devono essere integri come pure il loro isolamento; bisogna avere cura di disporli in modo che non subiscano danneggiamenti durante i lavori

DPI DA UTILIZZARE

Guanti per vibrazioni
EN ISO 10819

SEGNALETICA PREVISTA

Pericolo rumore
D.Lgs.81/08

ATTREZZATURA: Mazza e scalpello

Attrezzo comune per lavori diversi di cantiere.

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- Accertarsi che l'attrezzatura sia marcata "CE"
- L'attrezzatura dovra' essere corredata da un libretto d'uso e manutenzione (art. 71, comma 4, D.Lgs. 81/08)

DPI DA UTILIZZARE

Guanti per rischi meccanici
EN 388

ATTREZZATURA: Modulo fotovoltaico

Un modulo fotovoltaico è un dispositivo optoelettronico, composto da celle fotovoltaiche, in grado di convertire l'energia solare incidente in energia elettrica mediante effetto fotovoltaico, tipicamente impiegato come generatore di corrente in un impianto fotovoltaico.

RISCHI DELL'ATTREZZATURA

- Elettrocuzione

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

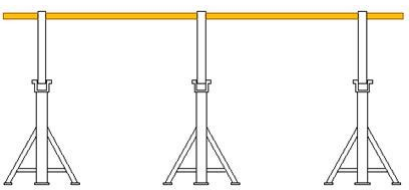
- I moduli fotovoltaici, se impiegati in un impianto fotovoltaico connesso alla rete all'interno dell'Unione Europea, sono obbligatoriamente certificati in base alla normativa IEC 61215, che ne determina le caratteristiche sia elettriche che meccaniche.

Elettrocuzione

- Tutte le attrezzature di lavoro sono installate in modo tale da proteggere i lavoratori dai rischi di natura elettrica ed in particolare dai contatti elettrici diretti ed indiretti con parti attive sotto tensione.
- E' proibito effettuare operazioni di manutenzione o pulizia con la macchina in moto. Durante le operazioni di manutenzione e pulizia, la macchina non è connessa alla rete elettrica.
- L'attrezzatura riporta l'indicazione della tensione, dell'intensità e del tipo di corrente e delle altre eventuali caratteristiche costruttive necessarie per l'uso.

ATTREZZATURA: Ponte su cavalletti

Il ponte su cavalletti è costituito da un impalcato in assi di legno di adeguate dimensioni sostenuto a distanze prefissate da cavalletti solitamente metallici.
Tale opera provvisionale è tipicamente usata per effettuare operazioni all'interno di stabili come può essere l'imbiancare o lo stuccare pareti, o per lavori di manutenzione.



RISCHI DELL'ATTREZZATURA
- Caduta dall'alto
- Caduta di materiale dall'alto

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali
- E' fatto divieto di usare ponti su cavalletti sovrapposti (Punto 2.2.2.4, Allegato XVIII, D.Lgs. 81/08)

Caduta dall'alto
- I piedi dei cavalletti, oltre ad essere irrigiditi da tiranti normali e diagonali, devono poggiare sempre su pavimento solido e ben livellato. (Punto 2.2.2.1. Allegato XVIII D.Lgs. 81/08)
- I ponti su cavalletti non devono aver altezza superiore a metri 2 e non devono essere montati sugli impalcati dei ponteggi. (Art. 139, comma 1, D.Lgs. 81/08)
- Il montaggio e lo smontaggio del ponte su cavalletti viene eseguito da personale esperto e con materiali omologati. (Art.136, comma 6 - D. Lgs. 81/08).
- Il ponte su cavalletti dovrà essere munito di un regolare parapetto normale con arresto al piede. E' considerato "normale" un parapetto che soddisfi le seguenti condizioni: sia costruito con materiale rigido e resistente in buono stato di conservazione; abbia un'altezza utile di almeno un metro; sia costituito da almeno due correnti, di cui quello intermedio posto a circa metà distanza fra quello superiore ed il pavimento; sia costruito e fissato in modo da poter resistere, nell'insieme ed in ogni sua parte, al massimo sforzo cui può essere assoggettato, tenuto conto delle condizioni ambientali e della sua specifica funzione (Punto 1.7, Allegato IV, D.Lgs. 81/08)
- Il ponte su cavalletti deve essere usato solo al suolo o all' interno di edifici.
- La distanza massima tra due cavalletti consecutivi può essere di m 3,60, quando si usino tavole con sezione trasversale di cm 30 x 5 e lunghe m 4. Quando si usino tavole di dimensioni trasversali minori, esse devono poggiare su tre cavalletti (Punto 2.2.2.2, Allegato XVIII, D.Lgs. 81/08)
- La larghezza dell'impalcato non deve essere inferiore a 90 centimetri e le tavole che lo costituiscono, oltre a risultare bene accostate fra loro ed a non presentare parti in sbalzo superiori a 20 centimetri, devono essere fissate ai cavalletti di appoggio (Punto 2.2.2.3, Allegato XVIII, D.Lgs. 81/08)
- Le tavole del ponte su cavalletti avranno spessore di 5 cm. (Punto 2.1.3.3, lettera b), Allegato XVIII - D.Lgs 81/08)
- Non dovranno essere mai usate scale doppie al posto dei regolari cavalletti.

DPI DA UTILIZZARE

Elmetti di protezione
EN 397

Guanti per rischi meccanici
EN 388

Scarpa S2
UNI EN ISO 20345

ATTREZZATURA: Quadro elettrico

Un quadro elettrico è una parte di un impianto elettrico, a valle del contatore, con la funzione di alimentare e, nell'eventualità di un guasto o in caso di manutenzione, di scollegare elettricamente una o più utenze ad esso connessa.

I quadri possono essere di tipo industriale o domestico, ma hanno le stesse funzioni, con caratteristiche ovviamente adeguate allo scopo.

RISCHI DELL'ATTREZZATURA
- Fiamme ed esplosioni
- Elettrocuzione

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Elettrocuzione
- Tutte le attrezzature di lavoro sono installate in modo tale da proteggere i lavoratori dai rischi di natura elettrica ed in particolare dai contatti elettrici diretti ed indiretti con parti attive sotto tensione.
- E' proibito effettuare operazioni di manutenzione o pulizia con la macchina in moto. Durante le operazioni di manutenzione e pulizia, la macchina non è connessa alla rete elettrica.
- L'attrezzatura riporta l'indicazione della tensione, dell'intensità e del tipo di corrente e delle altre eventuali caratteristiche costruttive necessarie per l'uso.

ATTREZZATURA: Scala doppia

La scala doppia o "a libro" è formata da due tronchi ed è autostabile, che permette la salita da un lato o dai due lati.

L'apertura (e quindi anche la chiusura) è generalmente consentita da una cerniera posta in cima alla scala.

Essendo autostabile la scala doppia può essere usata anche al centro di una stanza e non deve essere necessariamente appoggiata al muro per essere utilizzata.

RISCHI DELL'ATTREZZATURA
- Caduta dall'alto
- Caduta di materiale dall'alto

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali
- La scala doppia deve essere provvista di catena di adeguata resistenza o di altro dispositivo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza (Art. 113, comma 9, D.Lgs. 81/08)
- La scala doppia non deve superare l'altezza di m 5 (Art. 113, comma 9, D.Lgs. 81/08). E' ammessa deroga per le scale portatili conformi all' Allegato XX dello stesso D.Lgs. (Art. 113, comma 10, D.Lgs. 81/08).

Caduta dall'alto
- Durante l'uso della scala doppia, una persona dovrà esercitare da terra una continua vigilanza della stessa
- E' vietato l'uso della scala doppia che presenti listelli chiodati sui montanti al posto dei gradini o dei pioli rotti.
- E' vietato salire sugli ultimi gradini o pioli della scala doppia.
- E' vietato usare la scala doppia per lavori che richiedono una spinta su muri o pareti tale da compromettere la stabilità della stessa.
- E' vietato usare la scala doppia su qualsiasi tipo di opera provvisionale.
- I gradini o i pioli della scala doppia dovranno essere incastrati nei montanti.

Caduta di materiale dall'alto
- Durante il lavoro sulle scale, gli utensili, nel tempo in cui non sono adoperati, devono essere tenuti entro apposite guaine o assicurati in modo da impedirne la caduta (punto 1.7, Allegato VI, D.Lgs. 81/08)

ATTREZZATURA: Trapano a batteria

Trapano perforatore con alimentazione a batteria, per piccoli lavori.

RISCHI DELL'ATTREZZATURA
- Rumore

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali
- Accertarsi che l'attrezzatura sia marcata "CE"
- L'attrezzatura dovrà essere corredata da un libretto d'uso e manutenzione (art. 71, comma 4, D.Lgs. 81/08)
- I pezzi da forare al trapano, che possono essere trascinati in rotazione dalla punta dell'utensile, devono essere trattenuti mediante morsetti od altri mezzi appropriati (Punto 5.4.4, Allegato V, D.Lgs. 81/08)

DPI DA UTILIZZARE

Guanti per rischi meccanici
EN 388

Inserti auricolari modellabili usa e getta
EN 352-2; EN 458

Occhiali due oculari
EN 166

Scarpa S2
UNI EN ISO 20345

Semimaschera filtrante per polveri FF P3
EN 149

ATTREZZATURA: Utensili elettrici portatili

Piccoli utensili ad alimentazione elettrica utilizzati per lavori diversi nei cantieri edili.

RISCHI DELL'ATTREZZATURA
- Elettrocuzione
- Rumore

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- Accertarsi che l'attrezzatura sia marcata "CE"
- L'attrezzatura dovra' essere corredata da un libretto d'uso e manutenzione (art. 71, comma 4, D.Lgs. 81/08)
- È vietato compiere sugli organi in moto dell'attrezzatura qualsiasi operazione di riparazione o registrazione. Qualora sia necessario eseguire tali operazioni durante il moto, si devono adottare adeguate cautele a difesa dell'incolumità del lavoratore. Del divieto indicato devono essere resi edotti i lavoratori mediante avvisi chiaramente visibili (punto 1.6.2, Allegato VI D.Lgs. 81/08)

Elettrocuzione

- E' vietato l'uso dell'attrezzo a tensione superiore a 50 V verso terra nei lavori in luoghi bagnati o molto umidi, e nei lavori a contatto od entro grandi masse metalliche (punto 6.2.2, Allegato VI D.Lgs. 81/08)
- Gli utensili elettrici portatili provvisti di doppio isolamento elettrico non verranno collegati all'impianto di terra
- L'attrezzatura di lavoro verrà installata in modo da proteggere i lavoratori esposti contro i rischi di un contatto diretto o indiretto con la corrente elettrica (punto 6.1, Allegato VI D.Lgs. 81/08)
- L'attrezzatura dovrà portare l'indicazione della tensione, dell'intensità e del tipo di corrente e delle altre eventuali caratteristiche costruttive necessarie per l'uso (Punto 9.4, Allegato V, D.Lgs. 81/08)

DPI DA UTILIZZARE

VALUTAZIONE RISCHI AGENTI CHIMICI IMPIEGATI

Di seguito, la valutazione dei rischi relativa agli agenti chimici utilizzati nelle fasi di lavoro precedentemente analizzate.

AGENTE CHIMICO: Cemento o malta cementizia

Tipo	Numero Indice	Numero CAS	Etichetta
Sostanza			

Fasi di lavoro in cui è utilizzato
Realizzazione di nuova parete nel blocco scala B

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- Attenersi scrupolosamente alle istruzioni riportate nelle schede di sicurezza dei prodotti impiegati
- Durante l'uso di sostanze del tipo in esame, non devono essere consumati cibi e bevande
- Ogni sostanza del tipo in esame deve essere opportunamente conservata e tenuta in ambienti adeguati

DPI DA UTILIZZARE

Guanti per rischi meccanici
EN 388

Occhiali due oculari
EN 166

Semimaschera filtrante per polveri FF P3
EN 149

AGENTE CHIMICO: Polveri inerti

Tipo	Numero Indice	Numero CAS	Etichetta
Sostanza			

Fasi di lavoro in cui è utilizzato
Adeguamento apertura in muratura
Esecuzione di tracce o fori in muratura
Movimentazione isolamento in lana sottotetto

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- Attenersi scrupolosamente alle istruzioni riportate nelle schede di sicurezza dei prodotti impiegati

DPI DA UTILIZZARE

Occhiali due oculari
EN 166

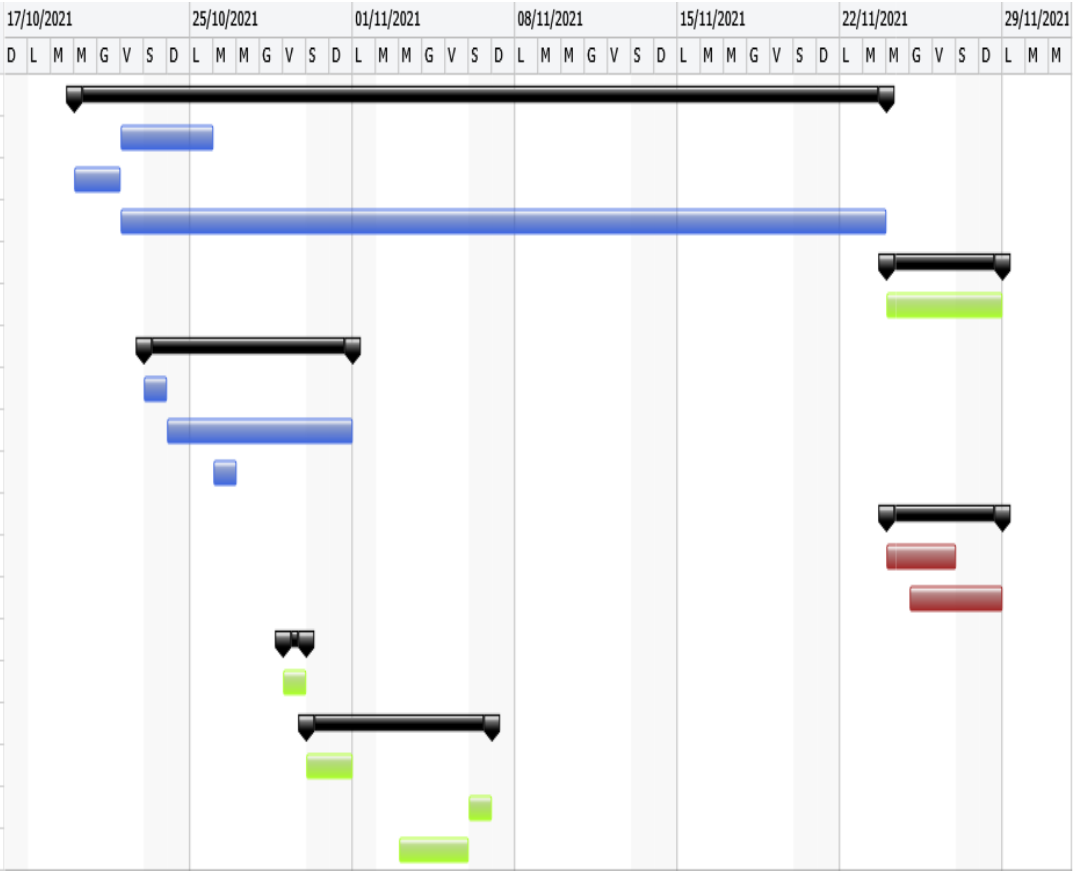
Semimaschera filtrante per polveri FF P3
EN 149

Sezione 6 - CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

In osservanza all'allegato XV, punto 2.1.2, lettera i) del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. sono state analizzate le attività lavorative previste nel presente piano di sicurezza.
Le durate previste delle lavorazioni e delle singole fasi che costituiscono il Cronoprogramma dei lavori sono riportate nella seguente tabella che sintetizza i dati derivanti dal diagramma di Gantt allegato.

Attività	Durata	Inizio - fine	% M.O
LAVORI EDILI DI POSA IMPIANTO IN COPERTURA	**35 g**		
Esecuzione di tracce o fori in muratura	4 g	22/09/2021 - 25/09/2021	35,00
Trasporto e scarico pannelli	2 g	20/09/2021 - 21/09/2021	35,00
Installazione moduli fotovoltaici su coperture	33 g	22/09/2021 - 24/10/2021	35,00
POSA LINEA ELETTRICA DA COPERTURA A PIANO -3 INTERRATO E POSA INVERTER TERRAZZA PIANO QUINTO	**5 g**		
Posa tubazioni per l'impianto	5 g	25/10/2021 - 29/10/2021	35,00
LAVORAZIONE DI RINFORZO NEL SOTTOTETTO	**9 g**		
Movimentazione isolamento in lana sottotetto	1 g	23/09/2021 - 23/09/2021	35,00
Rinforzo travi in acciaio	8 g	24/09/2021 - 01/10/2021	35,00
Esecuzione di unioni bullonate	1 g	26/09/2021 - 26/09/2021	35,00
POSA QUADRI ELETTRICI	**5 g**		
Installazione quadri MT	3 g	25/10/2021 - 27/10/2021	35,00
Cablaggio quadro centrale, linea portante e posa cavi elettrici	4 g	26/10/2021 - 29/10/2021	35,00
RIMOZIONE VETRO E POSA GRIGLIATO	**1 g**		
Sostituzione vetro serramento grigliato	1 g	29/09/2021 - 29/09/2021	35,00
ADEGUAMENTO REI	**8 g**		
Adeguamento apertura in muratura	2 g	30/09/2021 - 01/10/2021	35,00
Realizzazione di nuova parete nel blocco scala B	3 g	04/10/2021 - 06/10/2021	35,00
Posa in opera di porte REI	1 g	07/10/2021 - 07/10/2021	35,00

Nome attività	Durata	Inizio	Fine
LAVORI EDILI DI POSA IMPIANTO IN COPERTURA	**35**	**20/10/2021**	**23/11/2021**
Esecuzione di tracce o fori in muratura	4	22/10/2021	25/10/2021
Trasporto e scarico pannelli	2	20/10/2021	21/10/2021
Installazione moduli fotovoltaici su coperture	33	22/10/2021	23/11/2021
POSA LINEA ELETTRICA DA COPERTURA A PIANO -3 INTERRATO E POSA INVERTER TERRAZZA PIANO...	**5**	**24/11/2021**	**28/11/2021**
Posa tubazioni per l'impianto	5	24/11/2021	28/11/2021
LAVORAZIONE DI RINFORZO NEL SOTTOTETTO	**9**	**23/10/2021**	**31/10/2021**
Movimentazione isolamento in lana sottotetto	1	23/10/2021	23/10/2021
Rinforzo travi in acciaio	8	24/10/2021	31/10/2021
Esecuzione di unioni bullonate	1	26/10/2021	26/10/2021
POSA QUADRI ELETTRICI	**5**	**24/11/2021**	**28/11/2021**
Installazione quadri MT	3	24/11/2021	26/11/2021
Cablaggio quadro centrale, linea portante e posa cavi elettrici	4	25/11/2021	28/11/2021
RIMOZIONE VETRO E POSA GRIGLIATO	**1**	**29/10/2021**	**29/10/2021**
Sostituzione vetro serramento grigliato	1	29/10/2021	29/10/2021
ADEGUAMENTO REI	**8**	**30/10/2021**	**06/11/2021**
Adeguamento apertura in muratura	2	30/10/2021	31/10/2021
Posa in opera di porte REI	1	06/11/2021	06/11/2021
Realizzazione di nuova parete nel blocco scala B	3	03/11/2021	05/11/2021



Sezione 7 - INTERFERENZE E COORDINAMENTO

La presente sezione è dedicata al coordinamento del cantiere e, in funzione dei vari aspetti, sono di seguito specificati i seguenti capitoli:

- Cooperazione responsabili, imprese e lavoratori autonomi
- Coordinamento lavorazioni e loro interferenze
- Coordinamento elementi di uso comune

COOPERAZIONE RESPONSABILI, IMPRESE E LAVORATORI

Qui di seguito sono indicate le azioni di coordinamento in funzione dei soggetti responsabili per l'attuazione delle stesse:

Il **Coordinatore per l'esecuzione** dei lavori dovrà:

- Illustrare le scelte organizzative, le procedure e le misure preventive e protettive previste nel PSC in riferimento all'area di cantiere, durante una riunione di coordinamento, alla presenza di tutte le parti interessate, da eseguire prima dell'inizio dei lavori;
- Individuare l'impresa esecutrice incaricata all'allestimento del cantiere ed alla manutenzione in efficienza dello stesso;
- Provvedere all'aggiornamento del PSC in occasione di circostanze che modifichino sostanzialmente il contenuto del piano;
- In caso di aggiornamento del PSC, il coordinatore per l'esecuzione potrà richiedere alle imprese esecutrici l'aggiornamento del relativo POS. In tale ipotesi il coordinatore per l'esecuzione prenderà le iniziative necessarie per informare il committente ed i responsabili di tutte le imprese esecutrici sul contenuto delle modifiche apportate.

Le **Imprese affidatarie** dovranno:

- Redigere il POS;
- Verificare la congruenza dei POS delle imprese esecutrici rispetto al proprio, prima di inviarlo al CSE;
- Trasmettere i POS delle imprese esecutrici al CSE;
- Indicare al committente il nominativo del preposto alla verifica delle idoneità tecnico professionali delle imprese esecutrici;
- Verificare il rispetto della normativa in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Verificare il rispetto della normativa in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro da parte delle imprese esecutrici cui ha affidato i lavori;
- Corrispondere alle imprese esecutrici gli oneri della sicurezza "non ribassati" in relazione ai lavori affidati in subappalto;
- Formare il proprio personale in funzione delle mansioni di sicurezza assegnate.

Le **Imprese esecutrici**, oltre a quanto previsto per le imprese affidatarie, se del caso, dovranno:

- Nominare un preposto per i lavori assegnati, al quale il CSE farà riferimento per ogni comunicazione;
- Realizzare l'impostazione di cantiere in conformità al PSC o proporre modifiche al CSE che avrà l'onere di approvarle o richiedere modifiche e integrazioni;
- Mantenere in efficienza gli apprestamenti per tutta la durata dei lavori.

I **Lavoratori** e i lavoratori autonomi presenti cantiere, dovranno:

- Essere muniti ed esporre di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, del datore di lavoro;

FOTO

IMPRESA DI APPARTENENZA

Datore di Lavoro

Verdi Giacomo

Rossi Paolo

Matricola: 0987

Data di Nascita:
Luogo di Nascita:
Data di Assunzione: 01/03/2008

Autorizzazione subappalto: 45-789 del 09/09/2013

COORDINAMENTO LAVORAZIONI E LORO INTERFERENZE

Le interferenze, desunte dal Cronoprogramma dei lavori, sono state identificate prendendo in considerazione le lavorazioni concomitanti in termini temporali ed eseguite nella medesima zona di lavoro. Le date riportate nella tabella che segue sono indicative e in funzione della data presunta di inizio lavori, sarà cura del CSE adeguare le stesse in funzione dell'effettiva data di inizio.

Riepilogo delle interferenze					
Interferenza	**Zona di lavoro**	**Num lavorazioni**	**Inizio**	**Fine**	**Durata**
Interferenza n. 1	Zona Copertura	2	22/09/2021	22/09/2021	1. g
Interferenza n. 2	Zona Copertura	3	23/09/2021	23/09/2021	1. g
Interferenza n. 3	Zona Copertura	3	24/09/2021	25/09/2021	2. g
Interferenza n. 4	Zona Copertura	3	26/09/2021	26/09/2021	1. g
Interferenza n. 5	Zona Copertura	2	27/09/2021	01/10/2021	5. g
Interferenza n. 6	locale Quadri elettrici	2	26/10/2021	27/10/2021	2. g

ZONE DI LAVORO

Le ZONE DI LAVORO corrispondono ai luoghi in cui vengono eseguite le lavorazioni e sono definite per studiare la contiguità "Spaziale" delle stesse. Per il cantiere oggetto del presente piano di sicurezza sono state individuate le zone così come di seguito indicato.

Zona Copertura
Zona Copertura esterna

Zona Blocco Scale A e B
Zona di intervento nel blocco scale A per l'approvvigionamento dei materiali, la posa della linea elettrica Copertura / locale quadri elettrici, e la compartimentazione REI con la realizzazione di parete con porta, e intervento nel blocco scale B per l'adeguamento della porta REI esistente

locale Quadri elettrici
Locale dei quadri elettrici posizionato al piano interrato -3

Sottotetto
Sottotetto accessibile della copertura

ANALISI DELLE INTERFERENZE

Per ogni interferenza sono di seguito indicate le prescrizioni da attuare per lo sfasamento temporale e spaziale e, qualora esse non siano state ritenute sufficienti ad eliminare i rischi, sono indicate anche le misure preventive e protettive che dovranno essere osservate.

INTERFERENZA N. 1

Periodo:	**Dal 22/09/2021 al 22/09/2021**
Giorni continuativi:	**1 giorni**
Zona di lavoro:	**Zona Copertura**
Stato interferenza:	**Coordinamento definito**

Rischi interferenti:

- **Caduta di materiale dall'alto**
- **Inalazione polveri**
- **Proiezione di schegge**
- **Rumore**

Lavorazioni interferenti:

- Esecuzione di tracce o fori in muratura (*Impresa esecutrice LAVORI EDILI*)
- Installazione moduli fotovoltaici su coperture (*Impresa esecutrice IMPIANTI ELETTRICI*)

PRESCRIZIONI DA ATTUARE PER LO SFASAMENTO TEMPORALE E SPAZIALE

Le imprese esecutrici dovranno coordinarsi per eseguire le lavorazioni in luoghi diversi

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE PER I RISCHI INTERFERENTI

- Predisporre idonea segnaletica e recintare, anche provvisioriamente e per tutta la durata dell'interferenza, le zone di pericolo.
- Dovrà essere interdetto l'accesso e il transito ai lavoratori non addetti.
- Tutti i lavoratori addetti alle lavorazioni devono indossare i dispositivi di protezione delle vie respiratorie.
- Tutti i lavoratori addetti alle lavorazioni interferenti dovranno indossare gli otoprotettori nei periodi di maggiore esposizione.
- Dovrà essere interdetto l'accesso e il transito ai lavoratori non addetti alle lavorazioni interferenti.
- L'impresa esecutrice deve curare la formazione e informazione per i lavoratori concernente i rischi di interferenza specifici; i responsabili delle imprese devono viglilare sulla corretta applicazione delle misure di coordinamento.
- La salita e discesa dei materiali devono essere coordinate da personale a terra.
- Nei giorni di particolare affollamento la movimentazione delle macchine operatrici devono essere coordinate da personale a terra; per tale scopo l'impresa esecutrice dovrà indicare il nominativo della persona addetta nel proprio POS.

SEGNALETICA DA PREVEDERE PER I RISCHI INTERFERENTI

P004 - Divieto di transito ai pedoni
Rif. norm.: D. Lgs. 81/08; UNI EN ISO 7010

Pericolo caduta materiali
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

Vietato effettuare manovre - lavori in corso
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

Vietato l'accesso alle persone non autorizzate
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

Vietato operare su organi in moto
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

Vietato rimuovere dispositivi e protezioni di sicurezza
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

W002 - Pericolo materiale esplosivo
Rif. norm.: D. Lgs. 81/08; UNI EN ISO 7010

INTERFERENZA N. 2

Periodo: **Dal 23/09/2021 al 23/09/2021**
Giorni continuativi: **1 giorni**
Zona di lavoro: **Zona Copertura**
Stato interferenza: **Coordinamento definito**

Rischi interferenti:
- **Caduta di materiale dall'alto**
- **Inalazione polveri**
- **Proiezione di schegge**
- **Rumore**

Lavorazioni interferenti:
- Esecuzione di tracce o fori in muratura (*Impresa esecutrice LAVORI EDILI*)
- Installazione moduli fotovoltaici su coperture (*Impresa esecutrice IMPIANTI ELETTRICI*)
- Movimentazione isolamento in lana sottotetto (*Impresa esecutrice LAVORI EDILI*)

PRESCRIZIONI DA ATTUARE PER LO SFASAMENTO TEMPORALE E SPAZIALE
Le imprese esecutrici dovranno coordinarsi per eseguire le lavorazioni in luoghi diversi

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE PER I RISCHI INTERFERENTI

- Predisporre idonea segnaletica e recintare, anche provvisioriamente e per tutta la durata dell'interferenza, le zone di pericolo.
- Dovrà essere interdetto l'accesso e il transito ai lavoratori non addetti.
- Tutti i lavoratori addetti alle lavorazioni devono indossare i dispositivi di protezione delle vie respiratorie.
- Tutti i lavoratori addetti alle lavorazioni interferenti dovranno indossare gli otoprotettori nei periodi di maggiore esposizione.
- Dovrà essere interdetto l'accesso e il transito ai lavoratori non addetti alle lavorazioni interferenti.
- L'impresa esecutrice deve curare la formazione e informazione per i lavoratori concernente i rischi di interferenza specifici; i responsabili delle imprese devono viglilare sulla corretta applicazione delle misure di coordinamento.
- La salita e discesa dei materiali devono essere coordinate da personale a terra.
- Nei giorni di particolare affollamento la movimentazione delle macchine operatrici devono essere coordinate da personale a terra; per tale scopo l'impresa esecutrice dovrà indicare il nominativo della persona addetta nel proprio POS.

SEGNALETICA DA PREVEDERE PER I RISCHI INTERFERENTI

P004 - Divieto di transito ai pedoni
Rif. norm.: D. Lgs. 81/08; UNI EN ISO 7010

Pericolo caduta materiali
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

Vietato effettuare manovre - lavori in corso
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

Vietato l'accesso alle persone non autorizzate
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

Vietato operare su organi in moto
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

Vietato rimuovere dispositivi e protezioni di sicurezza
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

W002 - Pericolo materiale esplosivo
Rif. norm.: D. Lgs. 81/08; UNI EN ISO 7010

INTERFERENZA N. 3

Periodo: **Dal 24/09/2021 al 25/09/2021**

Giorni continuativi: **2 giorni**
Zona di lavoro: **Zona Copertura**
Stato interferenza: **Coordinamento definito**

Rischi interferenti:

- **Caduta di materiale dall'alto**
- **Inalazione polveri**
- **Proiezione di schegge**
- **Rumore**
- **Cesoiamento**
- **Esposizione a fumi di saldatura**

Lavorazioni interferenti:

- Esecuzione di tracce o fori in muratura (*Impresa esecutrice LAVORI EDILI*)
- Installazione moduli fotovoltaici su coperture (*Impresa esecutrice IMPIANTI ELETTRICI*)
- Rinforzo travi in acciaio (*Impresa esecutrice LAVORI EDILI*)

PRESCRIZIONI DA ATTUARE PER LO SFASAMENTO TEMPORALE E SPAZIALE

Le imprese esecutrici dovranno coordinarsi per eseguire le lavorazioni in luoghi diversi

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE PER I RISCHI INTERFERENTI

- Predisporre idonea segnaletica e recintare, anche provvisioriamente e per tutta la durata dell'interferenza, le zone di pericolo.
- Dovrà essere interdetto l'accesso e il transito ai lavoratori non addetti.
- Tutti i lavoratori addetti alle lavorazioni devono indossare i dispositivi di protezione delle vie respiratorie.
- Tutti i lavoratori addetti alle lavorazioni interferenti dovranno indossare gli otoprotettori nei periodi di maggiore esposizione.
- Dovrà essere interdetto l'accesso e il transito ai lavoratori non addetti alle lavorazioni interferenti.
- L'impresa esecutrice deve curare la formazione e informazione per i lavoratori concernente i rischi di interferenza specifici; i responsabili delle imprese devono viglilare sulla corretta applicazione delle misure di coordinamento.
- La salita e discesa dei materiali devono essere coordinate da personale a terra.
- Nei giorni di particolare affollamento la movimentazione delle macchine operatrici devono essere coordinate da personale a terra; per tale scopo l'impresa esecutrice dovrà indicare il nominativo della persona addetta nel proprio POS.

SEGNALETICA DA PREVEDERE PER I RISCHI INTERFERENTI

P004 - Divieto di transito ai pedoni
Rif. norm.: D. Lgs. 81/08; UNI EN ISO 7010

Pericolo caduta materiali
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

Vietato effettuare manovre - lavori in corso
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

Vietato l'accesso alle persone non autorizzate
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

Vietato operare su organi in moto
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

Vietato rimuovere dispositivi e protezioni di sicurezza
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

W002 - Pericolo materiale esplosivo
Rif. norm.: D. Lgs. 81/08; UNI EN ISO 7010

INTERFERENZA N. 4

Periodo: **Dal 26/09/2021 al 26/09/2021**
Giorni continuativi: **1 giorni**
Zona di lavoro: **Zona Copertura**
Stato interferenza: **Coordinamento definito**

Rischi interferenti:
- **Caduta di materiale dall'alto**
- **Proiezione di schegge**
- **Rumore**
- **Inalazione polveri**
- **Cesoiamento**
- **Esposizione a fumi di saldatura**

Lavorazioni interferenti:
- Installazione moduli fotovoltaici su coperture (*Impresa esecutrice IMPIANTI ELETTRICI*)
- Rinforzo travi in acciaio (*Impresa esecutrice LAVORI EDILI*)
- Esecuzione di unioni bullonate (*Impresa esecutrice LAVORI EDILI*)

PRESCRIZIONI DA ATTUARE PER LO SFASAMENTO TEMPORALE E SPAZIALE
Le imprese esecutrici dovranno coordinarsi per eseguire le lavorazioni in luoghi diversi

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE PER I RISCHI INTERFERENTI

- Predisporre idonea segnaletica e recintare, anche provvisioriamente e per tutta la durata dell'interferenza, le zone di pericolo.
- Dovrà essere interdetto l'accesso e il transito ai lavoratori non addetti.
- Tutti i lavoratori addetti alle lavorazioni devono indossare i dispositivi di protezione delle vie respiratorie.
- Tutti i lavoratori addetti alle lavorazioni interferenti dovranno indossare gli otoprotettori nei periodi di maggiore esposizione.
- Dovrà essere interdetto l'accesso e il transito ai lavoratori non addetti alle lavorazioni interferenti.
- L'impresa esecutrice deve curare la formazione e informazione per i lavoratori concernente i rischi di interferenza specifici; i responsabili delle imprese devono viglilare sulla corretta applicazione delle misure di coordinamento.
- La salita e discesa dei materiali devono essere coordinate da personale a terra.

SEGNALETICA DA PREVEDERE PER I RISCHI INTERFERENTI

Pericolo caduta materiali
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

Vietato l'accesso alle persone non autorizzate
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

INTERFERENZA N. 5

Periodo:	**Dal 27/09/2021 al 01/10/2021**
Giorni continuativi:	**5 giorni**
Zona di lavoro:	**Zona Copertura**
Stato interferenza:	**Coordinamento definito**

Rischi interferenti:
- **Caduta di materiale dall'alto**
- **Proiezione di schegge**
- **Rumore**
- **Inalazione polveri**
- **Cesoiamento**
- **Esposizione a fumi di saldatura**

Lavorazioni interferenti:
- Installazione moduli fotovoltaici su coperture (*Impresa esecutrice IMPIANTI ELETTRICI*)
- Rinforzo travi in acciaio (*Impresa esecutrice LAVORI EDILI*)

PRESCRIZIONI DA ATTUARE PER LO SFASAMENTO TEMPORALE E SPAZIALE
Le imprese esecutrici dovranno coordinarsi per eseguire le lavorazioni in luoghi diversi

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE PER I RISCHI INTERFERENTI

- Predisporre idonea segnaletica e recintare, anche provvisioriamente e per tutta la durata dell'interferenza, le zone di pericolo.
- Dovrà essere interdetto l'accesso e il transito ai lavoratori non addetti.
- Tutti i lavoratori addetti alle lavorazioni devono indossare i dispositivi di protezione delle vie respiratorie.
- Tutti i lavoratori addetti alle lavorazioni interferenti dovranno indossare gli otoprotettori nei periodi di maggiore esposizione.
- Dovrà essere interdetto l'accesso e il transito ai lavoratori non addetti alle lavorazioni interferenti.
- L'impresa esecutrice deve curare la formazione e informazione per i lavoratori concernente i rischi di interferenza specifici; i responsabili delle imprese devono viglilare sulla corretta applicazione delle misure di coordinamento.
- La salita e discesa dei materiali devono essere coordinate da personale a terra.

SEGNALETICA DA PREVEDERE PER I RISCHI INTERFERENTI

Pericolo caduta materiali
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

Vietato l'accesso alle persone non autorizzate
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

INTERFERENZA N. 6

Periodo:	**Dal 26/10/2021 al 27/10/2021**
Giorni continuativi:	**2 giorni**
Zona di lavoro:	**locale Quadri elettrici**
Stato interferenza:	**Coordinamento definito**

Rischi interferenti:
- **Proiezione di schegge**
- **Rumore**
- **Fiamme ed esplosioni**
- **Caduta di materiale dall'alto**

Lavorazioni interferenti:
- Installazione quadri MT (*Impresa esecutrice IMPIANTI ELETTRICI*)
- Cablaggio quadro centrale, linea portante e posa cavi elettrici (*Impresa esecutrice IMPIANTI ELETTRICI*)

PRESCRIZIONI DA ATTUARE PER LO SFASAMENTO TEMPORALE E SPAZIALE
Le imprese esecutrici dovranno coordinarsi per eseguire le lavorazioni in luoghi diversi

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE PER I RISCHI INTERFERENTI

- Predisporre idonea segnaletica e recintare, anche provvisioriamente e per tutta la durata dell'interferenza, le zone di pericolo.
- Dovrà essere interdetto l'accesso e il transito ai lavoratori non addetti.
- Tutti i lavoratori addetti alle lavorazioni interferenti dovranno indossare gli otoprotettori nei periodi di maggiore esposizione.
- Dovrà essere interdetto l'accesso e il transito ai lavoratori non addetti alle lavorazioni interferenti.
- L'impresa esecutrice deve curare la formazione e informazione per i lavoratori concernente i rischi di interferenza specifici; i responsabili delle imprese devono viglilare sulla corretta applicazione delle misure di coordinamento.
- La salita e discesa dei materiali devono essere coordinate da personale a terra.

SEGNALETICA DA PREVEDERE PER I RISCHI INTERFERENTI

Pericolo caduta materiali
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

Vietato l'accesso alle persone non autorizzate
Rif. norm.: D.Lgs.81/08

W002 - Pericolo materiale esplosivo
Rif. norm.: D. Lgs. 81/08; UNI EN ISO 7010

Sezione 8 - PROCEDURE COMPLEMENTARI E DI DETTAGLIO

Considerata la particolarità delle lavorazioni non è prescritta l'indicazione di procedure complementari e di dettaglio al presente PSC da parte dell'impresa affidataria.

Sezione 9 - PROCEDURE DI EMERGENZA

Nel cantiere dovranno sempre essere presenti gli addetti al primo soccorso, alla prevenzione incendi ed alla evacuazione. Le persone nominate dovranno essere indicate nel POS delle imprese esecutrici.
In cantiere dovrà essere esposta una tabella ben visibile che, in funzione della tipologia di emergenza, riporti almeno i seguenti numeri telefonici:

NUMERI UTILI

EVENTO	CHI CHIAMARE	N.ro TELEFONICO
Emergenza incendio	Vigili del fuoco	**115**
Emergenza sanitaria	Emergenza sanitaria	**118**
Forze dell'ordine	Carabinieri	**112**
Forze dell'ordine	Polizia di stato	**113**

CHIAMATA SOCCORSI ESTERNI

In caso d'incendio

- Chiamare i vigili del fuoco telefonando al 115.
- Rispondere con calma alle domande dell'operatore dei vigili del fuoco che richiederà: indirizzo e telefono del cantiere, informazioni sull'incendio.
- Non interrompere la comunicazione finché non lo decide l'operatore.
- Attendere i soccorsi esterni al di fuori del cantiere.

In caso d'infortunio o malore

- Chiamare il SOCCORSO PUBBLICO componendo il numero telefonico 118.
- Rispondere con calma alle domande dell'operatore che richiederà: cognome e nome, indirizzo, n. telefonico ed eventuale percorso per arrivarci, tipo di incidente: descrizione sintetica della situazione, numero dei feriti, ecc.
- Conclusa la telefonata, lasciare libero il telefono: potrebbe essere necessario richiamarvi.

REGOLE COMPORTAMENTALI

- Seguire i consigli dell'operatore della Centrale Operativa 118.
- Osservare bene quanto sta accadendo per poterlo riferire.
- Prestare attenzione ad eventuali fonti di pericolo (rischio di incendio, ecc.).
- Incoraggiare e rassicurare l'infortunato.
- Inviare, se del caso, una persona ad attendere l'ambulanza in un luogo facilmente individuabile.
- Assicurarsi che il percorso per l'accesso dei mezzi esterni sia libero da ostacoli.

Sezione 10 - SEGNALETICA DI CANTIERE

In cantiere dovrà essere predisposta la seguente segnaletica di sicurezza.

1 - segnaletica da predisporre per impianto Fotovoltaico

Zona di cantiere: Zona Blocco Scale A e B

Categoria: Cartelli di avvertimento
Classificazione: Forma Triangolare
Conformità: D. Lgs. 81/08; UNI EN ISO 7010
Denominazione: W012 - Pericolo elettricità

Sezione 11 - COSTI DELLA SICUREZZA

L'art. 100 del D. Lgs. n° 81/2008, prevede che il PSC contenga anche la stima dei costi della sicurezza non soggetto a ribasso d'asta di cui al punto 4 dell'Allegato XV al citato decreto. Tali costi si suddividono tra "oneri della sicurezza" e "costi della sicurezza".

Gli *oneri della sicurezza* sono gli oneri afferenti all'esercizio dell'attività d'impresa; si tratta delle spese che ciascun imprenditore sopporta per la gestione dei rischi specifici propri e cioè relativi alle misure di prevenzione e protezione da adottare durante l'esecuzione delle proprie lavorazioni nello specifico cantiere. Questi oneri sono contenuti nella quota parte delle spese generali e non sono riconducibili ai costi della sicurezza previsti dal p. 4 dell'allegato XV al D.lgs. 81/08. Ad esempio, sono oneri della sicurezza, la formazione del personale, la sorveglianza sanitaria, i DPI, per la redazione del POS, ecc.. Gli oneri della sicurezza non devono essere soggetti a ribasso da parte dell'offerente.

I *costi della sicurezza* sono i costi che derivano, in caso di lavori ricadenti nel campo di applicazione del Titolo IV del D. Lgs. n° 81/2008, dalla stima effettuata nel PSC secondo quanto previsto dal par. 4 dell'Allegato XV al citato decreto. L'impresa è vincolata contrattualmente a tali costi in quanto fanno riferimento a specifiche richieste del committente riguardanti la sicurezza e la tutela della salute. In questi costi si possono considerare esclusivamente le tipologie, previste al p. 4.1.1 dell'Allegato XV. L'individuazione e la scelta di tali costi, rientra nella piena ed esclusiva discrezionalità tecnica del Coordinatore della Sicurezza per la Progettazione (CSP) e deve essere valutata con uno specifico computo metrico estimativo. I costi della sicurezza non sono soggetti a ribasso da parte dell'offerente.

Gli *oneri della sicurezza* vengono determinati applicando un coefficiente in % sul valore del computo metrico estimativo che, per quanto concerne il presente intervento pari a 143521.94 € è stimabile nel 1.5% ovvero pari a **2.152,83 €**

I *costi della sicurezza* risultano pari a **448,87 €** come determinati nel successivo computo metrico

Num. Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
1 CVD.01.010.0030 .f	Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale recante le informazioni o le misure comportamentali o gli obblighi da rispettare in funzione dell'emergenza legata al COVID-19.Fornitura e posa di nastro segnaletico in polietilene non adesivo a strisce diagonali bianco/rosso, altezza cm 7/8, per la segnalazione di percorsi pedonali, delimitazione aree di lavoro o zone pericolose, per tutta la durata dei lavori, compresa la rimozione alla fine degli stessi.							
		100,00				100,00		
	SOMMANO m					100,00	0,14	14,00
2 CVD.01.020.0020	Operazioni da eseguire ad ogni lavoratore, consistenti in verifica della temperatura crporea,verifica delle dotazioni delle misure di protezione del soggetto eventuale							

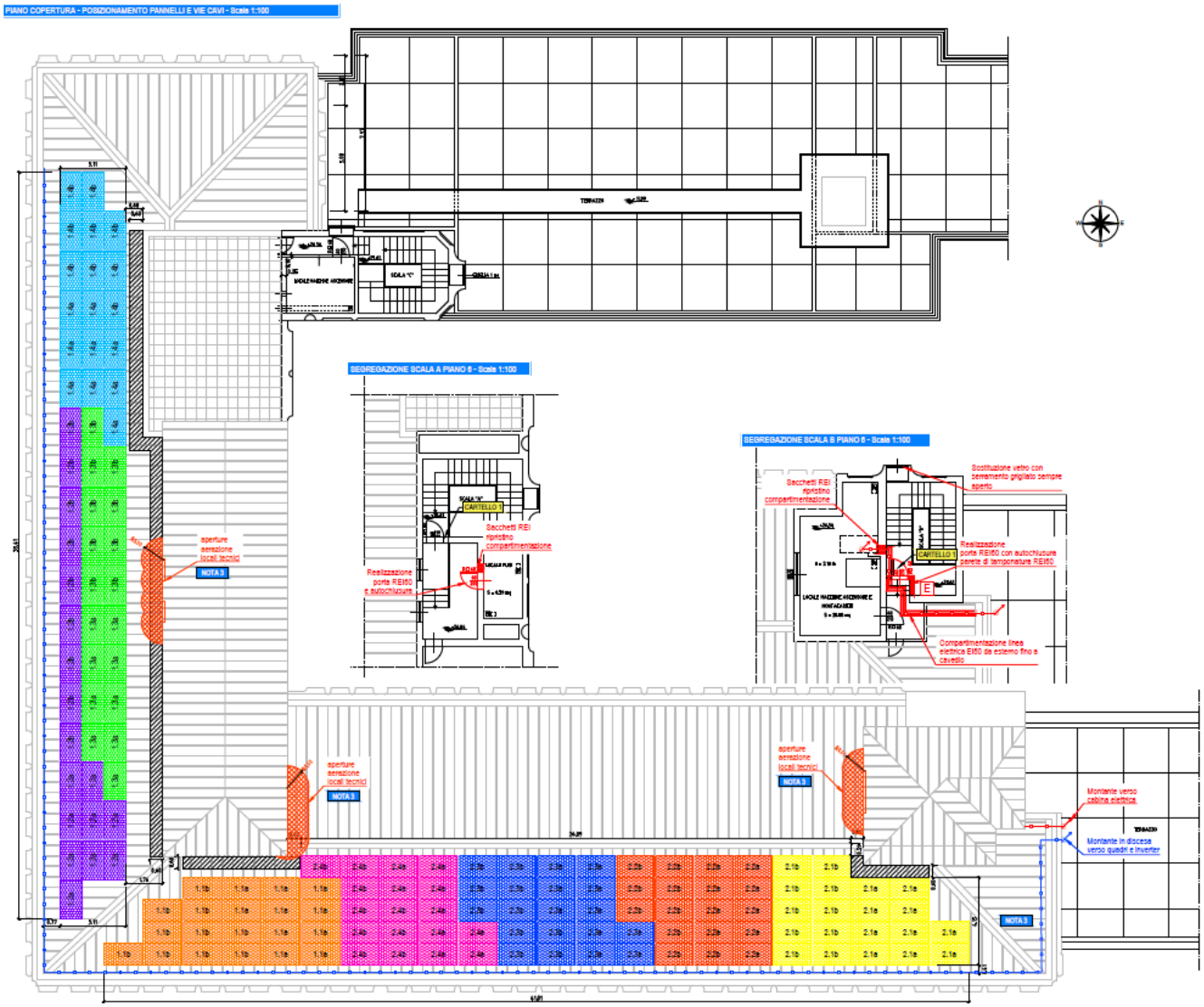
	fornitura di mascherina e guanti in lattice, verifica della igienizzazione delle mani con uso di gel a base alcolica	12,00				12,00		
	SOMMANO cad					12,00	6,29	75,48
3 s.1.04.1.08.a	Cartelli riportanti indicazioni associate di avvertimento, divieto e prescrizione, conformi al D.Lgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo per mese o frazione. 125 x 185 mm.	1,00				1,00		
	SOMMANO cad					1,00	5,00	5,00
4 s.1.01.6.02	Scala metallica a libretto uni en 131 di altezza m.2, con piedi in gomma antisdrucciolo, munita di sispositivo antipertura. nolo per un mese o frazione.	2,00				2,00		
	SOMMANO cad					2,00	5,10	10,20
5 A15030a	Trabattello mobile prefabbricato uni en 1004 in tubolare di alluminio, base cm 60 X 140, completo di piani di lavoro, botole e scale di accesso ai piani, protezioni, stabilizzatori e quanto altro previsto dalle norme vigenti, altezza max. di utilizzo m. 5,40. nolo per un mese o frazione del solo materiale.. Utilizzo per tutta la durata dei lavori	1,00				1,00		
	SOMMANO cad					1,00	71,59	71,59
6 s.1.02.2.75	Imbracatura conforme alla norma unI-en 361 con aggancio dorsale ed aggancio sternale, regolazione posta sia sui nastri cosciali sia sulle bretelle. nastro in poliestere alta tenacità (r>2400 dan), fibbie di regolazione ed anello dorsale in acciaio zincato, cinghia posteriore per agevolare l'utilizzo dell'ancoraggio dorsale.costo d'uso per mese o frazione. Imbracatura per linea vita	150,00				150,00		
	SOMMANO cad					150,00	1,46	219,00
7 s.1.04.1.01.d	Cartelli di pericolo (colore giallo), conformi al d. lgs. 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; Cartello giallo con riportata la scritta "ATTENZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN TENSIONE DURANTE LE ORE NOTTURNE" da posizionare lungo la linea cablata e come riportato negli elaborati tecnici di progetto Cartello avvertimento fotovoltaico	8,00				8,00 0,00		
	SOMMANO cad					8,00	5,00	40,00
8 s.1.01.1.05.b	Rete di plastica stampata. Fornitura e posa in opera di rete di plastica stampata da applicare per delimitare le aree di cantiere all'interno dell'edicio							

	rete di separazione zone di lavoro	40,00				40,00 0,00		
	SOMMANO mq					40,00	0,34	13,60

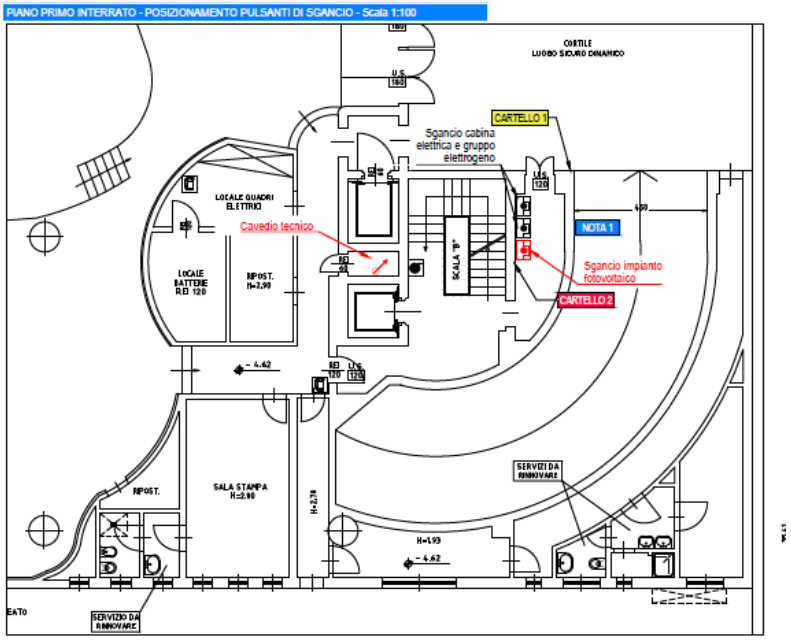
COSTI DELLA SICUREZZA € **448,87**

Sezione 12 - TAVOLE ESPLICATIVE

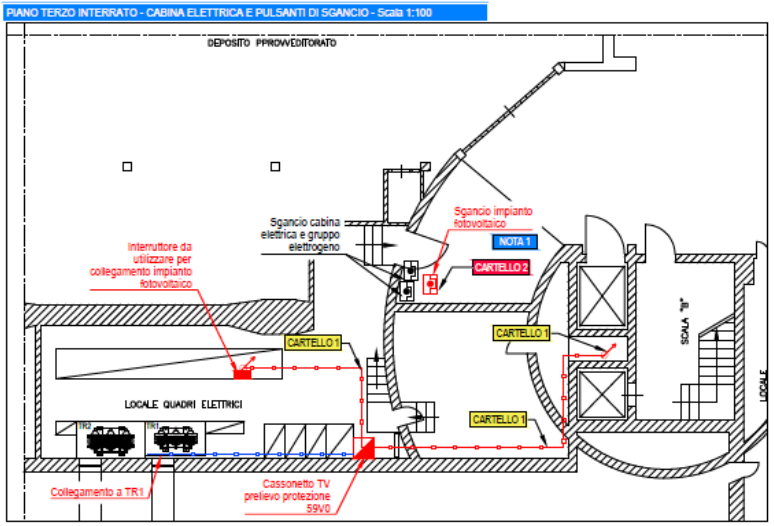
Si riporta la tavola progettuale di posa dell'impianto fotovoltaico per evidenziare l'intervento nel suo complesso



PIANO PRIMO INTERRATO - POSIZIONAMENTO PULSANTI DI SGANCIO - Scala 1:100



PIANO TERZO INTERRATO - CABINA ELETTRICA E PULSANTI DI SGANCIO - Scala 1:100



Sezione 13 - ELENCO DELLA DOCUMENTAZIONE DA TENERE IN CANTIERE

•	Piano Operativo di sicurezza (Datore di lavoro impresa esecutrice)
•	Elenco Macchine e attrezzature utilizzate in cantiere
•	Dichiarazione di conformità macchine ed attrezzature
•	D.U.R.C. in corso di validità
•	Copia verbali di consegna dei DPI
•	Certificato di iscrizione Camera di Commercio, Industria ed artigianato con oggetto sociale inerente la tipologia dell'appalto
•	Schede di sicurezza sostanze e materiali pericolose utilizzati in cantiere
•	Cartellino di riconoscimento dei lavoratori
•	Verbali nomine lavoratori con mansioni di sicurezza
•	Verbale di formazione e informazione ai lavoratori
•	Dichiarazione organico medio annuo, distinto per qualifica
•	Certificato di idoneità alla mansione dei lavoratori
•	Documento di Valutazione dei Rischi (art. 17 D. Lgs 81/08)
•	Dichiarazione di assenza di provvedimenti interdittivi ai sensi dell'art. 14 del D. Lgs. 81/08 (Datore di lavoro impresa affidataria)
•	Nominativi soggetti incaricati dall'impresa esecutrice per l'assolvimento dei compiti di cui all'art. 97 del D.Lgs. 81/08
•	Copia Valutazione del rischio RUMORE
•	Pi.M.U.S. (Piano di Montaggio Uso e Smontaggio dei Ponteggi se impiegati in cantiere) a cura dell'impresa esecutrice

Sezione 14 - PROCEDURA DI SICUREZZA PER IL CONTRASTO DELLA DIFFUSIONE DEL VIRUS COVID-19 IN CANTIERE

SCOPO

Indicare gli accorgimenti necessari che devono essere adottati per contrastare la diffusione del virus COVID-19 in cantiere. La presente procedura è da intendersi come parte integrante del Piano Di sicurezza e Coordinamento.

CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente procedura è valida per tutti i soggetti che a vario titolo sono presenti in cantiere ed applicata ad ogni attività, comprese le forniture.

RIFERIMENTI

- Protocollo condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del covid – 19 nei cantieri edili del 24 Aprile 2020 (Ministero delle Infrastrutture e Trasporti)
- DPCM 11 APRILE 2020
- Protocollo condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del covid – 19 nei cantieri edili del 19 Marzo 2020 (Ministero delle Infrastrutture e Trasporti)
- Protocollo di regolamentazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid-19 negli ambienti di lavoro
- DPCM 11 Marzo 2020
- Decreto legge 23 febbraio 2020, n. 6 - Misure urgenti in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da COVID-19
- Circolare del Ministero della Salute 22 febbraio 2020 - Circolare del Ministero della salute. COVID-2019, nuove indicazioni e chiarimenti
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81 – Testo unico sicurezza sui luoghi di lavoro

RESPONSABILITÀ

Il datore di lavoro ha l'obbligo di informare i lavoratori e tutti i soggetti presenti in cantiere a vario titolo circa i rischi connessi allo svolgimento delle attività e diffondere le regole e misure comportamentali da adottare obbligatoriamente in cantiere.

TERMINI E DEFINIZIONI

Caso sospetto
Una persona con infezione respiratoria acuta (insorgenza improvvisa di almeno uno dei seguenti sintomi: febbre, tosse, dispnea) che ha richiesto o meno il ricovero in ospedale e nei 14 giorni precedenti l'insorgenza della sintomatologia, ha soddisfatto almeno una delle seguenti condizioni:

- storia di viaggi o residenza in Cina o in altre zone colpite dal virus;
- contatto stretto con un caso probabile o confermato di infezione da SARS-CoV-2;
- ha lavorato o ha frequentato una struttura sanitaria dove sono stati ricoverati pazienti con infezione da SARS-CoV-2.

Caso probabile
Un caso sospetto il cui risultato del test per SARS-CoV-2 è dubbio o inconcludente utilizzando protocolli specifici di Real Time PCR per SARS-CoV-2 presso i Laboratori di Riferimento Regionali individuati o è positivo utilizzando un test pan-coronavirus.

Caso confermato
Un caso con una conferma di laboratorio effettuata presso il laboratorio di riferimento dell'Istituto Superiore di Sanità per infezione da SARS-CoV-2, indipendentemente dai segni e dai sintomi clinici.

Contatto stretto

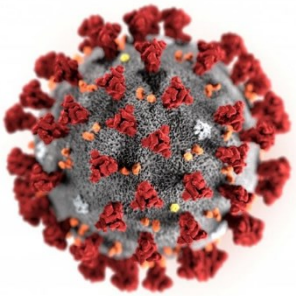
- Operatore sanitario o altra persona impiegata nell'assistenza di un caso sospetto o confermato di COVID-19
- Personale di laboratorio addetto al trattamento di campioni di SARS-CoV-2
- Essere stato a stretto contatto (faccia a faccia) o nello stesso ambiente chiuso con un caso sospetto o confermato di COVID-19
- Vivere nella stessa casa di un caso sospetto o confermato di COVID-19
- Aver viaggiato in aereo nella stessa fila o nelle due file antecedenti o successive di un caso sospetto o confermato di COVID-19, compagni di viaggio o persone addette all'assistenza, e membri dell'equipaggio addetti alla sezione dell'aereo dove il caso indice era seduto (qualora il caso indice abbia una sintomatologia grave od abbia effettuato spostamenti all'interno dell'aereo indicando una maggiore esposizione dei passeggeri, considerare come contatti stretti tutti i passeggeri seduti nella stessa sezione dell'aereo o in tutto l'aereo)

RISCHI PREVALENTI

I possibili danni alla salute sono prevalentemente quelli da **sindrome respiratoria acuta.**

AZIONI E MODALITÀ

Un **nuovo Coronavirus** (nCoV) è un nuovo ceppo di coronavirus che non è stato precedentemente mai identificato nell'uomo.



Il **nuovo Coronavirus** (ora denominato SARS-CoV-2 e già denominato 2019-nCoV) appartiene alla stessa famiglia di virus della Sindrome Respiratoria Acuta Grave (SARS) ma non è lo stesso virus.

La malattia provocata dal nuovo Coronavirus ha un nome: **"COVID-19"** (dove "**CO**" sta per corona, "**VI**" per virus, "**D**" per disease e "**19**" indica l'anno in cui si è manifestata).

PRESCRIZIONI PER IL CONTRASTO ALLA DIFFUSIONE DEL VIRUS COVID-19

1. INFORMAZIONE AI LAVORATORI

Il datore di lavoro informa tutte le risorse impiegate in cantiere delle seguenti disposizioni:

- il personale, prima dell'accesso al cantiere sarà sottoposto al controllo della temperatura corporea. Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°, non sarà consentito l'accesso al cantiere. Le persone in tale condizione - nel rispetto della privacy – saranno momentaneamente isolate e fornite di mascherine, non dovranno recarsi al Pronto Soccorso e/o nelle infermerie di sede, ma dovranno contattare nel più breve tempo possibile il proprio medico curante e seguire le sue indicazioni o, comunque, l'autorità sanitaria;

- Il personale è consapevole e accetta di non poter fare ingresso o di poter permanere in cantiere e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, anche successivamente all'ingresso, sussistano le condizioni di pericolo (sintomi di influenza, temperatura, provenienza da zone a rischio o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc) in cui i provvedimenti dell'Autorità impongono di informare il medico di famiglia e l'Autorità sanitaria e di rimanere al proprio domicilio;
- Il personale si impegna a rispettare tutte le disposizioni delle Autorità e del datore di lavoro nel fare accesso in cantiere (in particolare: mantenere la distanza di sicurezza,

utilizzare gli strumenti di protezione individuale messi a disposizione durante le lavorazioni che non consentano di rispettare la distanza interpersonale di un metro e tenere comportamenti corretti sul piano dell'igiene);

- Il personale si impegna a rispettare l'obbligo di informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della presenza di qualsiasi sintomo influenzale durante l'espletamento della prestazione lavorativa, avendo cura di rimanere ad adeguata distanza dalle persone presenti
- E' precluso l'accesso a chi, negli ultimi 14 giorni, abbia avuto contatti con soggetti risultati positivi al COVID-19 o provenga da zone a rischio secondo le indicazioni dell'OMS

2. MODALITÀ DI ACCESSO DEI FORNITORI ESTERNI AI CANTIERI

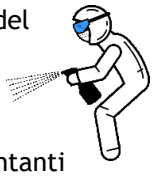
- Per l'accesso di fornitori esterni è predisposto un ingresso separato presidiato da personale adeguatamente protetto, al fine di ridurre le occasioni di contatto con il personale in forza nei reparti/uffici coinvolti
- Se possibile, gli autisti dei mezzi di trasporto devono rimanere a bordo dei propri mezzi: non è consentito l'accesso agli uffici per nessun motivo. Per le necessarie attività di approntamento delle attività di carico e scarico, il trasportatore dovrà attenersi alla rigorosa distanza di un metro ed essere dotato di guanti e mascherina con facciale filtrante FFP2/P3

- Per fornitori/trasportatori e/o altro personale esterno sono individuati servizi igienici dedicati, ed è fatto divieto di utilizzo di quelli del personale ordinariamente presente in cantiere, per tali apprestamenti è predisposta l'adeguata pulizia giornaliera
- E' vitato l'accesso in cantiere ai visitatori e a tutte le persone la cui presenza non è strettamente necessaria alle attività produttive del cantiere.

3. PULIZIA E SANIFICAZIONE NEL CANTIERE

- Il datore di lavoro assicura la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica degli spogliatoi e delle aree comuni limitando l'accesso contemporaneo a tali luoghi; ai fini della sanificazione e della igienizzazione sono inclusi anche i mezzi d'opera con le relative cabine di guida o di pilotaggio. Lo stesso dicasi per le auto di servizio e le auto a noleggio e per i mezzi di lavoro quali gru e mezzi operanti in cantiere;
- Il datore di lavoro verifica la corretta pulizia degli strumenti individuali di lavoro impedendone l'uso promiscuo, fornendo anche specifico detergente e rendendolo disponibile in cantiere sia prima che durante che al termine della prestazione di lavoro;

-Il datore di lavoro verifica l'avvenuta sanificazione di tutti gli alloggiamenti e di tutti i locali, compresi quelli all'esterno del cantiere ma utilizzati per tale finalità, nonché dei mezzi d'opera dopo ciascun utilizzo, presenti nel cantiere e nelle strutture esterne private utilizzate sempre per le finalità del cantiere;



- nel caso di presenza di una persona con COVID-19 all'interno del cantiere si procede alla pulizia e sanificazione dei locali, alloggiamenti e mezzi secondo le disposizioni della circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute nonché, laddove necessario, alla loro ventilazione
- La periodicità della sanificazione verrà stabilita dal datore di lavoro in relazione alle caratteristiche ed agli utilizzi dei locali e mezzi di trasporto, previa consultazione del medico competente aziendale e del Responsabile di servizio di prevenzione e protezione, dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente);
- Nelle aziende che effettuano le operazioni di pulizia e sanificazione vanno definiti i protocolli di intervento specifici in comune accordo con i Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente);
- Gli operatori che eseguono i lavori di pulizia e sanificazione debbono inderogabilmente essere dotati di tutti gli indumenti e i dispositivi di protezione individuale;

- Le azioni di sanificazione devono prevedere attività eseguite utilizzando prodotti aventi le caratteristiche indicate nella circolare n 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute

4. PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI

- è obbligatorio che le persone presenti in azienda adottino tutte le precauzioni igieniche, in particolare assicurino il frequente e minuzioso lavaggio delle mani, anche durante l'esecuzione delle lavorazioni;
- il datore di lavoro, a tal fine, mette a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani;

5. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Ferme restando la disponibilità, vista la fattuale situazione di emergenza, i dispositivi di protezione individuale in relazione alla protezione dal Sars-Cov-2 confluiranno nei costi della sicurezza

- le mascherine dovranno essere utilizzate in conformità a quanto previsto dalle indicazioni dell'Organizzazione mondiale della sanità;
- data la situazione di emergenza, in caso di difficoltà di approvvigionamento e alla sola finalità di evitare la diffusione del virus, potranno essere utilizzate mascherine la cui tipologia corrisponda alle indicazioni dall'autorità sanitaria e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- Nel caso di non disponibilità di liquido detergente dai fornitori sarà adottata la preparazione secondo le indicazioni dell'OMS (https://www.who.int/gpsc/5may/Guide_to_Local_Production.pdf)
- qualora la lavorazione da eseguire in cantiere imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili altre soluzioni organizzative è comunque necessario l'uso delle mascherine e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc...) conformi alle dispos izioni delle autorità scientifiche e sanitarie; in tali evenienze, in mancanza di idonei D.P.I., le lavorazioni dovranno essere sospe se con il ricorso se necessario alla Cassa Integrazione Ordinaria (CIGO) ai sensi del Decreto Legge n. 18 del 17 marzo 2020, per il tempo strettamente necessario al reperimento degli idonei DPI;

- il datore di lavoro provvede a rinnovare a tutti i lavoratori gli indumenti da lavoro prevedendo la distribuzione a tutte le maestranze impegnate nelle lavorazioni di tutti i dispositivi individuale di protezione anche con tute usa e getta;
- il datore di lavoro si assicura che in ogni cantiere sia attivo il presidio sanitario e, laddove obbligatorio, l'apposito servizio medico e apposito pronto intervento o, in alternativa, solo se inferiore a 250 unità, tramite gli addetti al primo soccorso, già nominati, previa adeguata formazione e fornitura delle dotazioni necessarie con riferimento alle misure di contenimento della diffusione del virus COVID-19;

6. GESTIONE SPAZI COMUNI (MENSA, SPOGLIATOI)

- L'accesso agli spazi comuni, comprese le mense e gli spogliatoi è contingentato, con la previsione di una ventilazione continua dei locali, di un tempo ridotto di sosta all'interno di tali spazi e con il mantenimento della distanza di sicurezza di 1 metro tra le persone che li occupano, nell'eventualità potranno essere disposte turnazioni per evitare asembrementi;
- il datore di lavoro provvede alla sanificazione almeno giornaliera ed alla organizzazione degli spazi per la mensa e degli spogliatoi per lasciare nella disponibilità dei lavoratori luoghi per il deposito degli indumenti da lavoro e garantire loro idonee condizioni igieniche sanitarie.
- Occorre garantire la sanificazione periodica e la pulizia giornaliera con appositi detergenti anche delle tastiere dei distributori di bevande;

7. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE (TURNAZIONE, RIMODULAZIONE DEI CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI)

- In riferimento al DPCM 11 marzo 2020, punto 7, limitatamente al periodo della emergenza dovuta al COVID-19, le imprese potranno, avendo a riferimento quanto previsto dai CCNL e favorendo così le intese con le rappresentanze sindacali aziendali, o territoriali di categoria, disporre la riorganizzazione del cantiere e del cronoprogramma delle lavorazioni anche attraverso la turnazione dei lavoratori con l'obiettivo di diminuire i contatti, di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili e di consentire una diversa articolazione degli orari del cantiere sia per quanto attiene all'apertura, alla sosta e all'uscita.

8. GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE

- Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre con temperatura superiore ai 37,5° e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse, lo deve dichiarare immediatamente al datore di lavoro o al direttore di cantiere che dovrà procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell'autorità sanitaria e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008 , n. 81 e procedere immediatamente ad avvertire le autorità sanitarie competenti e i numeri di emergenza per il COVID-19 forniti dalla Regione o dal Ministero della Salute;

–Il datore di lavoro collaborerà con le Autorità sanitarie per l'individuazione degli eventuali "contatti stretti" di una persona presente in cantiere che sia stata riscontrata positiva al tampone COVID-19. Ciò al fine di permettere alle autorità di applicare le necessarie e opportune misure di quarantena. Nel periodo dell'indagine, il datore di lavoro potrà chiedere agli eventuali possibili contatti stretti di lasciare cautelativamente il cantiere secondo le indicazioni dell'Autorità sanitaria

9. SORVEGLIANZA SANITARIA/MEDICO COMPETENTE/RLS o RLST

- La sorveglianza sanitaria prosegue secondo il rispetto delle misure igieniche contenute nelle indicazioni del Ministero della Salute (cd. decalogo)
- Sono privilegiate, in questo periodo, le visite preventive, le visite a richiesta e le visite da rientro da malattia
- la sorveglianza sanitaria periodica non è interrotta, perché rappresenta una ulteriore misura di prevenzione di carattere generale: sia perché può intercettare possibili casi e sintomi sospetti del contagio, sia per l'informazione e la formazione che il medico competente può fornire ai lavoratori per evitare la diffusione del contagio
- nell'integrare e proporre tutte le misure di regolamentazione legate al COVID-19 il medico competente collabora con il datore di lavoro e RLS nonché con il direttore di cantiere e il coordinatore per l'esecuzione dei lavori
- Il medico competente segnala al datore di lavoro situazioni di particolare fragilità e patologie attuali o pregresse dei dipendenti e l'impresa provvede alla loro tutela nel rispetto della privacy il medico competente applicherà le indicazioni delle Autorità Sanitarie.

10.COMITATO DI VERIFICA DELLE DISPOSIZIONI EMERGENZA COVID-19

- È costituito in cantiere un Comitato per l'applicazione e la verifica delle regole del protocollo di regolamentazione e dei successivi ed eventuali suoi adeguamenti, con la partecipazione delle rappresentanze sindacali aziendali e del RLS.

- Potranno essere costituiti, a livello territoriale o settoriale, ad iniziativa dei soggetti firmatari del presente Protocollo, comitati per le finalità del Protocollo, anche con il coinvolgimento delle autorità sanitaria locali e degli altri soggetti istituzionali coinvolti nelle iniziative per il contrasto della diffusione del COVID19.
- Si evidenzia che rimangono, comunque, ferme le funzioni ispettive dell'INAIL e dell'Agenzia unica per le ispezioni del lavoro, "Ispettorato Nazionale del del Lavoro", e che, in casi eccezionali, potrà essere richiesto l'intervento degli agenti di Polizia Locale.

FIRME

Quadro da compilarsi alla prima stesura del PSC

Il presente documento è composta da n. 71 pagine.

5. Il C.S.P. trasmette al Committente _____ il presente PSC per la sua presa in considerazione.

   Data _____ **Firma del C.S.P.**

6. Il committente, dopo aver preso in considerazione il PSC, lo trasmette a tutte le imprese invitate a presentare offerte.

   Data _____ **Firma del committente**

Quadro da compilarsi alla prima stesura e ad ogni successivo aggiornamento del PSC

Il presente documento è composta da n. 71 pagine.

7. L'impresa affidataria dei lavori Ditta _____ in relazione ai contenuti per la sicurezza indicati nel PSC / PSC aggiornato:

   ☐ non ritiene di presentare proposte integrative;
   ☐ presenta le seguenti proposte integrative
   _____

   Data_____ **Firma**
   _____

8. L'impresa affidataria dei lavori Ditta _____ trasmette il PSC / PSC aggiornato alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi:

   a. Ditta _____
   b. Ditta _____
   c. Sig. _____
   d. Sig. _____

   Data _____ **Firma**
   _____

9. Le imprese esecutrici (*almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori*) consultano e mettono a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori copia del PSC e del POS

   Data _____ **Firma della Ditta**_____

10. Il rappresentante per la sicurezza:

    ☐ Non formula proposte a riguardo;
    ☐ Formula proposte a riguardo:
    _____
    _____
    _____

    Data _____ **Firma del RLS** _____

FASCICOLO DELL'OPERA

redatto ai sensi del D.Lgs. 81/08 (art. 91 ed Allegato XVI) e s.m.i.

DENOMINAZIONE DEL CANTIERE:	Interventio posa impianto Fotovoltaico Camera di Commercio Brescia
COMMITENTE:	CCIAA di BRESCIA
INDIRIZZO CANTIERE:	Via Einaudi 23 25121 BRESCIA (BS)

il Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione
ing Bettinsoli Manuel

FIRMA .....

il Committente

FIRMA .....

il Responsabile dei lavori
ing Bettinsoli Manuel

FIRMA .....

Il Direttore dei lavori
ING BIANCHINI DANIELE

FIRMA .....

Il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione
ing Bettinsoli Manuel

FIRMA.....

Resp. elaborazione Ing Manuel Bettinsoli - ***del*** 23/09/2021

INDICE DEGLI ARGOMENTI

INDICE DEL FASCICOLO 3
PREMESSA E SOGGETTI INTERESSATI 4
PREMESSA 4
SOGGETTI INTERESSATI 4
CONTENUTI 4
Capitolo I: Modalità per la descrizione dell'opera e l'individuazione dei soggetti interessati 6
Capitolo II: Individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie 8
Scheda II-1 MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE IN DOTAZIONE DELL'OPERA ED AUSILIARIE.....9
IMPIANTI 9
Impianto elettrico..... 9
STRUTTURE IN ACCIAIO 12
Strutture in elevazione.....12
TETTI E COPERTURE 13
Manto di copertura 13
Sistemi anticaduta 15
IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI 21
Impianto fotovoltaico 21
SCHEDE II-2: ADEGUAMENTO DELLE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE IN DOTAZIONE DELL'OPERA ED AUSILIARIE 34
Scheda II-3:Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse 38
Capitolo III: Indicazioni per la definizione dei riferimenti della documentazione di supporto esistente 41
SCHEDA III-1: ELENCO E COLLOCAZIONE DEGLI ELABORATI TECNICI RELATIVI ALL'OPERA NEL PROPRIO CONTESTO 41
SCHEDA III-2: ELENCO E COLLOCAZIONE DEGLI ELABORATI TECNICI RELATIVI ALLA STRUTTURA ARCHITETTONICA E STATICA DELL'OPERA 42
SCHEDA III-3: ELENCO E COLLOCAZIONE DEGLI ELABORATI TECNICI RELATIVI AGLI IMPIANTI DELL'OPERA 43
ALLEGATI 44

INDICE DEL FASCICOLO

FASCICOLO CON LE CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA
ALLEGATO XVI - D.LGS. 81/08 e s.m.i.

CONTENUTI DEL FASCICOLO
PREMESSA Soggetti interessati, Contenuti e modalità di utilizzo
CAPITOLO I SCHEDA I Descrizione sintetica dell'opera Figure responsabili ed imprese esecutrici
CAPITOLO II SCHEDE II-1 SCHEDE II-2 Scheda II-3
CAPITOLO III Scheda III-1 Scheda III-2 Scheda III-3
ALLEGATI

PREMESSA E SOGGETTI INTERESSATI

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).

SOGGETTI INTERESSATI

Il gestore dell'opera è il soggetto 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.

CONTENUTI

Il Fascicolo è strutturato in conformità all'allegato XVI del D.Lgs.81/2008 ed è suddiviso in tre capitoli:

CAPITOLO I - *Descrizione sintetica dell'opera e l'indicazione dei soggetti coinvolti (Scheda I)*

CAPITOLO II - *Individuazione dei 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 (Schede II-1, II-2 e II-3).*

*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.*

CAPITOLO III - *Riferimenti alla documentazione di supporto esistente (schede III-1, III-2 e III-3).*

Parte delle schede riportate nel presente documento saranno 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..

Capitolo I: Modalità per la descrizione dell'opera e l'individuazione dei soggetti interessati

Descrizione sintetica dell'opera
L'intervento consiste nella posa in opera di nuovo impianto fotovoltaico da 58.50 Kwp sulla copertura dell'edificio sede della Camera di Commercio di Brescia, in Via Einaudi 23. L'impianto prevede la posa in opera dei pannelli sulla falda esposta a Sud e Ovest della copertura, la realizzazione della linea elettrica di collegamento dei pannelli con la centralina-inverter posizionata al piano -3 interrato dell'edificio, posa della centralina/inverter nel locale quadri elettrici al piano -3 interrato. Il collegamento tra i pannelli posizionati sulla copertura e il locale quandri elettrici avviene attravreso un cavedio interno all'edificio, posizionato nel blocco scale est, a ridosso del montacarichi che collega direttamente i vari piani dell'edificio. L'accesso al cavedio è garantito ad ogni singolo piano attraverso delle porte. All'interno del cavedio sono presenti delle piattaforme metalliche di sosta dell'operatore che consentono di lavorare in sicurezza all'interno di detto spazio. I pannelli dell'impianto fotovoltaico vengono fissati su una struttura metallica di supporto (staffe) da ancorare alla copertura metallica esistente. Sono inoltre previste delle opere di rinforzo della struttura metallica di supporto alla copertura, dove i pannelli sono fissati, e consistono nella posa in opera, all'interno del sottotetto, di tubolari metallici.

Durata effettiva dei lavori	
Inizio lavori: 20/09/2021	Fine lavori: 29/10/2021

Indirizzo del cantiere	
Via/piazza: Via Einaudi 23	
Città: BRESCIA	Provincia: BS

Direttore dei lavori

ING DANIELE BIANCHINI	
Indirizzo	VIA PADOVA 11
Città	BRESCIA
CAP	25125
Telefono	

Progettista

ING DANIELE BIANCHINI	
Indirizzo	VIA PADOVA 11
Città	BRESCIA
CAP	25125
Telefono	

Responsabile dei lavori

ing Manuel Bettinsoli	
Indirizzo	Via Saffi 1
Città	BRESCIA
CAP	25121
Telefono	3384518217

Coordinatore sicurezza in fase di progettazione

ing Manuel Bettinsoli	
Indirizzo	Via Saffi 1
Città	BRESCIA
CAP	25121
Telefono	3384518217

Coordinatore sicurezza in fase di esecuzione

ing Manuel Bettinsoli	
Indirizzo	Via Saffi 1
Città	BRESCIA
CAP	25121
Telefono	3384518217

Impresa appaltatrice

Impresa esecutrice IMPIANTI ELETTRICI	
Rappresentante Legale	
Sede	
Telefono	
Fax	
E-Mail	
Lavori appaltati	

Il responsabile della compilazione:	***Firma:***	***Data:***
Ing Manuel Bettinsoli		23/09/2021

Capitolo II: Individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie

La **Scheda II-1** è redatta per ciascuna tipologia di lavori prevedibile, prevista o programmata sull'opera, 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.

La **Scheda II-2** è identica alla Scheda II-1 ed è utilizzata 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 II-1, la quale è comunque conservata fino all'ultimazione dei lavori.

La **Scheda II-3** indica, per ciascuna misura preventiva e protettiva in dotazione dell'opera, le informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza, nonché consentire il loro utilizzo in completa sicurezza e permettere al committente il controllo della loro efficienza.

Scheda II-1 MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE IN DOTAZIONE DELL'OPERA ED AUSILIARIE
IMPIANTI

Impianto elettrico

Il DM 37/2008 stabilisce che tutti gli impianti tecnologici devono essere eseguiti e riparati soltanto da imprese regolarmente iscritte al registro ditte - tenuto presso la Camera di Commercio - o all'albo provinciale delle imprese artigiane. L'imprenditore o il responsabile tecnico deve avere precisi requisiti tecnico professionali. Tali ditte, al termine dei lavori, devono rilanciare una dichiarazione di conformità: un certificato che contiene la relazione sul progetto (quando è previsto) e sugli interventi e i materiali utilizzati.

Nel caso di modifiche degli impianti esistenti, si deve verificare che tali ampliamenti o modifiche siano in accordo con la norma, o con le norme applicate, e che non compromettano la sicurezza delle parti non modificate dell'impianto esistente.

Interruttori

Un interruttore è costituito essenzialmente da parti fisse, cui fanno capo i conduttori del circuito sul quale devono essere eseguite le manovre, e da parti mobili il cui spostamento realizza o interrompe la continuità metallica del circuito. Possono essere di tipo e dimensioni molto differenti in relazione all'uso cui sono destinati, dai microinterruttori usati in circuiti percorsi da correnti di debole intensità, agli interruttori da parete impiegati negli edifici civili, a quelli di notevole potenza usati in grossi impianti, ecc.

Scheda II-1: IMPIANTI - Impianto elettrico - Interruttori - Sostituzione interruttore

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**01.01.01.01**

Cadenza prevista: Quando necessario

Tipo di intervento	**Rischi rilevati**
A seguito di guasto delle componenti o per adeguamento normativo.	• **Elettrocuzione**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		• Scarpa S1; • Guanti per rischi elettrici e folgorazione; • Occhiali monoculari;
Impianti di alimentazione e di scarico	• Prese alimentazione elettrica BT;	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		

Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• W012 - Pericolo elettricità;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature basse
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa S1

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 60903
Denominazione: Guanti per rischi elettrici e folgorazione

Categoria: Protezione occhi e volto
Tipologia: Protezione chimica e meccanica
Rif. norm.: EN 166
Denominazione: Occhiali monoculari

Prese di corrente

Sono le componenti dell'impianto elettrico che consentono la connessione degli utilizzatori (elettrodomestici, attrezzature, apaprecchiature ecc..). La funzione della spina è quella di chiudere, tramite i due contatti inseriti nella presa elettrica, il circuito dell'impianto elettrico in modo che in esso possa scorrere corrente elettrica. Un terzo contatto, quando presente, è utilizzato per la messa a terra.

Scheda II-1: IMPIANTI - Impianto elettrico - Prese di corrente - Sostituzione presa

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**01.01.02.01**

Cadenza prevista: Quando necessario

Tipo di intervento	**Rischi rilevati**
A seguito di guasto delle componenti o per adeguamento normativo.	• **Elettrocuzione**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		• Scarpa S1; • Guanti per rischi elettrici e folgorazione; • Occhiali monoculari;
Impianti di alimentazione e di scarico	• Prese alimentazione elettrica BT;	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		

Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• W012 - Pericolo elettricità;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature basse
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa S1

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 60903
Denominazione: Guanti per rischi elettrici e folgorazione

Categoria: Protezione occhi e volto
Tipologia: Protezione chimica e meccanica
Rif. norm.: EN 166
Denominazione: Occhiali monoculari

Sezionatori

Il sezionatore è un organo meccanico la cui funzione è quella di separare due punti elettricamente connessi, in modo che non ci sia più continuità metallica tra essi. Lo scopo del sezionatore è quello di garantire la sicurezza dell'impianto e soprattutto delle persone, poiché interrompe fisicamente e visivamente il tronco di linee su cui si lavora, assicurandosi tra l'altro contro le richiusure involontarie, ed il suo stato è visibile dagli addetti ai lavori.

Scheda II-1: IMPIANTI - Impianto elettrico - Sezionatori - Sostituzione sezionatore

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**01.01.03.01**

Cadenza prevista: Quando necessario

Tipo di intervento	**Rischi rilevati**
A seguito di guasto delle componenti o per adeguamento normativo.	• **Elettrocuzione**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		• Scarpa S1; • Guanti per rischi elettrici e folgorazione; • Occhiali monoculari;
Impianti di alimentazione e di	• Prese alimentazione elettrica BT;	

scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• W012 - Pericolo elettricità;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature basse
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa S1

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 60903
Denominazione: Guanti per rischi elettrici e folgorazione

Categoria: Protezione occhi e volto
Tipologia: Protezione chimica e meccanica
Rif. norm.: EN 166
Denominazione: Occhiali monoculari

STRUTTURE IN ACCIAIO

Strutture in elevazione

Le strutture di elevazione sono l'insieme degli elementi tecnici portanti del sistema edilizio: essi hanno la funzione di sostenere i carichi orizzontali e verticali, statici e dinamici, agenti sul sistema stesso e di trasferirli alle strutture di fondazione.

Travi

A seconda della geometria le travi in acciaio sono realizzate mediante profilati (IPE, HE, C, L, T ecc.) . Il loro impiego diffuso è dovuto dalla loro maggiore efficienza a carichi flessionali, infatti la concentrazione del materiale sulle ali, le parti più distanti dal punto baricentrico della sezione, ne aumentano la loro rigidezza flessionale. Vengono generalmente utilizzate nella realizzazione di telai in acciaio, per edifici, ponti, ecc.

Scheda II-1: STRUTTURE IN ACCIAIO - Strutture in elevazione - Travi - Controllo serraggio

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**02.01.01.01**
Manutenzione		

Cadenza prevista: 10 Anni

Tipo di intervento	**Rischi rilevati**
Essendo i bulloni progettati per lavorare a taglio e serrati con coppia pari al 70% della coppia di serraggio prevista dalla CNR UNI 10011 con tolleranza del ± 10%, si ritiene necessario un controllo dei principali giunti (flage e giunti travi e colonne con coprigiunti). La sostituzione invece dei singoli bulloni non comporta problemi particolari, perché i fori presentano un gioco	• **Seppellimento, sprofondamento**

sufficiente per eseguire l'operazione senza difficoltà.	

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		• Elmetti di protezione; • Scarpa alta S3 P cantieri; • Guanti per rischi meccanici; • Sistema con assorbitore di energia;
Impianti di alimentazione e di scarico		• Impianto elettrico di cantiere;
Approvvigionamento e movimentazione materiali		• Delimitare zone di deposito e stoccaggio materiali;
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		• Delimitare le zone di ricovero e di scarico delle attrezzature
Igiene sul lavoro		• Se necessario disporre servizi igienici per i lavoratori.;
Interferenze e protezione terzi		• Posizionare la segnaletica di sicurezza; • Recinzione cantiere; • Gilet;

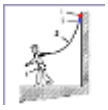
I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura "CE", in particolare:

Categoria: Protezione della testa
Tipologia: Elmetti
Rif. norm.: EN 397
Denominazione: Elmetti di protezione

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature alla caviglia
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa alta S3 P cantieri

Categoria: Protezioni per il corpo
Tipologia: Indumenti ad alta visibilità
Rif. norm.: EN 471
Denominazione: Gilet

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 388
Denominazione: Guanti per rischi meccanici



Categoria: Protezioni anticaduta
Tipologia: Sistemi di arresto caduta
Rif. norm.: UNI 11158; UNI EN 355
Denominazione: Sistema con assorbitore di energia

TETTI E COPERTURE

Manto di copertura

La copertura, o più comunemente tetto, ha la funzione di definire la parte superiore dell'edificio e di preservare l'ambiente interno dagli agenti atmosferici e dall'invasione di animali.
Il manto di copertura, che è lo strato esterno delle coperture, garantisce la tenuta dell'acqua, mentre la struttura portante ha il compito di sostenere il manto.

Lamiere grecate

Le lamiere grecate per coperture sono prodotti creati per le falde di tetto rettilinee e curve. Oltre alle geometrie di falda sono caratterizzate da semplice posa in opera.

Scheda II-1: TETTI E COPERTURE - Manto di copertura - Lamiere grecate - Pulizia e manutenzione

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**03.01.01.01**
Manutenzione		

Cadenza prevista: 1 Anni

Tipo di intervento	**Rischi rilevati**
Pulizia con rimozione di fogliame e materiali che ostacolano il deflusso delle acque. L'intervento può essere integrato con sostituzione delle lastre danneggiate e serraggio.	• **Caduta dall'alto** • **Caduta di materiale dall'alto**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		• Ponteggi;
Sicurezza dei luoghi di lavoro	• Linea vita rigida; • Punto di ancoraggio strutturale;	• Elmetti di protezione; • Scarpa alta S3 P cantieri; • Guanti per rischi meccanici; • Sistema con assorbitore di energia;
Impianti di alimentazione e di scarico	• Prese alimentazione elettrica BT;	• Impianto elettrico di cantiere;
Approvvigionamento e movimentazione materiali		• Delimitare zone di deposito e stoccaggio materiali;
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		• Delimitare le zone di ricovero e di scarico delle attrezzature
Igiene sul lavoro		• Utilizzo locali igienici dell'opera.;
Interferenze e protezione terzi		• Posizionare la segnaletica di sicurezza; • Recinzione cantiere; • Gilet;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura "CE", in

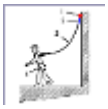
particolare:

Categoria: Protezione della testa
Tipologia: Elmetti
Rif. norm.: EN 397
Denominazione: Elmetti di protezione

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature alla caviglia
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa alta S3 P cantieri

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 388
Denominazione: Guanti per rischi meccanici

Categoria: Protezioni per il corpo
Tipologia: Indumenti ad alta visibilità
Rif. norm.: EN 471
Denominazione: Gilet



Categoria: Protezioni anticaduta
Tipologia: Sistemi di arresto caduta
Rif. norm.: UNI 11158; UNI EN 355
Denominazione: Sistema con assorbitore di energia

Sistemi anticaduta

Sistemi di ancoraggio (di tipo permanente o provvisorio) installabili esclusivamente per l'uso con dispositivi di protezione individuale contro il rischio di cadute dall'alto.

Punti fissi di ancoraggio e/o deviazione caduta

Punti di ancoraggio in acciaio inox, di tipo puntuale, posizionati sequenzialmente in modo di permettere all'operatore di muoversi sulla copertura utilizzandoli consecutivamente.
Altre tipologie di ancoraggi sono installate in punti della copertura, a quote più basse, con la funzione di deviare in sicurezza il lavoratore che, opportunamente imbracato e collegato ad un altro sistema anticaduta, dovesse scivolare, inciampare o perdere l'equilibrio e quindi iniziare una caduta dall'alto.

Scheda II-1: TETTI E COPERTURE - Sistemi anticaduta - Punti fissi di ancoraggio e/o deviazione caduta - Verifica straordinaria

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**03.02.01.01**
Ripristino		

Cadenza prevista: Quando necessario

Tipo di intervento	**Rischi rilevati**
In caso di arresto o di trattenuta di un operatore, i punti di ancoraggio devono essere sottoposti a verifica con sostituzione dei componenti plasticizzati.	• **Caduta dall'alto** • **Caduta di materiale dall'alto**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

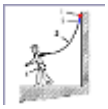
Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		• Ponteggio metallico;
Sicurezza dei luoghi di lavoro	• Linea vita rigida; • Parapetto permanente del bordo di copertura; • Punto di ancoraggio strutturale;	• Elmetti di protezione; • Scarpa alta S3 P cantieri; • Guanti per rischi meccanici; • Sistema con assorbitore di energia; • Utilizzo di parapetti.;
Impianti di alimentazione e di scarico	• Prese alimentazione elettrica BT;	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• Posizionare la segnaletica di sicurezza;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione della testa
Tipologia: Elmetti
Rif. norm.: EN 397
Denominazione: Elmetti di protezione

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature alla caviglia
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa alta S3 P cantieri

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 388
Denominazione: Guanti per rischi meccanici



Categoria: Protezioni anticaduta
Tipologia: Sistemi di arresto caduta
Rif. norm.: UNI 11158; UNI EN 355
Denominazione: Sistema con assorbitore di energia

Scheda II-1: TETTI E COPERTURE - Sistemi anticaduta - Punti fissi di ancoraggio e/o deviazione caduta - Verifica annuale dell'ancoraggio

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	03.02.01.02
Manutenzione		

Cadenza prevista: 1 Anni

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Intervento di verifica dei punti fissi, svolta una volta all'anno, effettuato da un soggetto abilitato a tali verifiche, per constatare che l'impianto di sicurezza non sia stato alterato e che quindi mantenga lo stesso livello di efficienza che aveva al termine dell'installazione.	• **Caduta dall'alto**

Viene verificata l'assenza di schiacciamenti ed allentamenti dei dadi e della bulloneria, e si provvede ad una pulizia per rimuovere eventuale sporcizia. Gli interventi devono essere trascritti sull'apposito registro di manutenzione.	

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

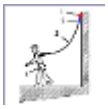
Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro	• Linea vita rigida; • Parapetto permanente del bordo di copertura; • Punto di ancoraggio strutturale;	• Elmetti di protezione; • Scarpa alta S3 P cantieri; • Guanti per rischi meccanici; • Sistema con assorbitore di energia; • Utilizzo di parapetti.;
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• Posizionare la segnaletica di sicurezza;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione della testa
Tipologia: Elmetti
Rif. norm.: EN 397
Denominazione: Elmetti di protezione

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature alla caviglia
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa alta S3 P cantieri

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 388
Denominazione: Guanti per rischi meccanici



Categoria: Protezioni anticaduta
Tipologia: Sistemi di arresto caduta
Rif. norm.: UNI 11158; UNI EN 355
Denominazione: Sistema con assorbitore di energia

Linee vita flessibili

Sistemi anticaduta costituiti da linee di ancoraggio in acciaio inossidabile, connesse a dei terminali, alle quali l'operatore (o più operatori se indicato nella relativa scheda) si può collegare con il connettore del proprio DPI.

Scheda II-1: TETTI E COPERTURE - Sistemi anticaduta - Linee vita flessibili - Verifica straordinaria

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**03.02.02.01**
Ripristino		

Cadenza prevista: Quando necessario

Tipo di intervento	**Rischi rilevati**
In caso di arresto o di trattenuta di un operatore, le linee vita devono essere sottoposte a verifica con sostituzione dei componenti plasticizzati.	• **Caduta dall'alto** • **Caduta di materiale dall'alto**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		• Ponteggio metallico;
Sicurezza dei luoghi di lavoro	• Linea vita rigida; • Parapetto permanente del bordo di copertura; • Punto di ancoraggio strutturale;	• Elmetti di protezione; • Scarpa alta S3 P cantieri; • Guanti per rischi meccanici; • Sistema con assorbitore di energia; • Utilizzo di parapetti.;
Impianti di alimentazione e di scarico	• Prese alimentazione elettrica BT;	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• Posizionare la segnaletica di sicurezza;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione della testa
Tipologia: Elmetti
Rif. norm.: EN 397
Denominazione: Elmetti di protezione

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature alla caviglia
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa alta S3 P cantieri

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 388
Denominazione: Guanti per rischi meccanici

Categoria: Protezioni anticaduta
Tipologia: Sistemi di arresto caduta
Rif. norm.: UNI 11158; UNI EN 355
Denominazione: Sistema con assorbitore di energia

Scheda II-1: TETTI E COPERTURE - Sistemi anticaduta - Linee vita flessibili - Verifica annuale delle funi

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	03.02.02.02
Manutenzione		

Cadenza prevista: 1 Anni

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Intervento di verifica delle linee vita, una volta all'anno, effettuato da un soggetto abilitato a tali verifiche, per constatare che l'impianto di sicurezza non sia stato alterato e che quindi mantenga lo stesso livello di efficienza che aveva al termine dell'installazione. Viene verificato che le funi non presentino tagli, sfilacciature, schiacciamenti, allentamenti, tenditori grippati, corrosione o sporcizia. Gli interventi devono essere trascritti sull'apposito registro di manutenzione.	• **Caduta dall'alto**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

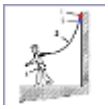
Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro	• Linea vita rigida; • Parapetto permanente del bordo di copertura; • Punto di ancoraggio strutturale;	• Elmetti di protezione; • Scarpa alta S3 P cantieri; • Guanti per rischi meccanici; • Sistema con assorbitore di energia; • Utilizzo di parapetti.;
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• Posizionare la segnaletica di sicurezza;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione della testa
Tipologia: Elmetti
Rif. norm.: EN 397
Denominazione: Elmetti di protezione

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature alla caviglia
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa alta S3 P cantieri

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 388
Denominazione: Guanti per rischi meccanici



Categoria: Protezioni anticaduta
Tipologia: Sistemi di arresto caduta
Rif. norm.: UNI 11158; UNI EN 355
Denominazione: Sistema con assorbitore di energia

Scheda II-1: TETTI E COPERTURE - Sistemi anticaduta - Linee vita flessibili - Verifica annuale tubolari e piastre

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	03.02.02.03
Manutenzione		

Cadenza prevista: 1 Anni

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Intervento di verifica dei punti fissi, svolta una volta all'anno, effettuato da un soggetto abilitato a tali verifiche, per constatare che l'impianto di sicurezza non sia stato alterato e che quindi mantenga lo stesso livello di efficienza che aveva al termine dell'installazione. Viene verificata l'assenza di schiacciamenti, deformazioni ed allentamenti dei tubolari e delle piastre, e si provvede ad una pulizia per rimuovere eventuale sporcizia. Gli interventi devono essere trascritti sull'apposito registro di manutenzione.	• **Caduta dall'alto**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

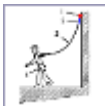
Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro	• Linea vita rigida; • Parapetto permanente del bordo di copertura; • Punto di ancoraggio strutturale;	• Elmetti di protezione; • Scarpa alta S3 P cantieri; • Guanti per rischi meccanici; • Sistema con assorbitore di energia; • Utilizzo di parapetti.;
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• Posizionare la segnaletica di sicurezza;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione della testa
Tipologia: Elmetti
Rif. norm.: EN 397
Denominazione: Elmetti di protezione

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature alla caviglia
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa alta S3 P cantieri

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 388
Denominazione: Guanti per rischi meccanici



Categoria: Protezioni anticaduta
Tipologia: Sistemi di arresto caduta
Rif. norm.: UNI 11158; UNI EN 355
Denominazione: Sistema con assorbitore di energia

IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI

Impianto fotovoltaico

Un impianto fotovoltaico è un impianto elettrico costituito dall'assemblaggio di più moduli fotovoltaici, i quali sfruttano l'energia solare incidente per produrre energia elettrica mediante effetto fotovoltaico, della necessaria componente elettrica (cavi) ed elettronica (inverter) ed eventualmente di sistemi meccanici-automatici ad inseguimento solare.
Gli impianti fotovoltaici sono generalmente suddivisi in tre grandi famiglie:
- impianti "ad isola" (detti anche "stand-alone"): non sono connessi ad alcuna rete di distribuzione, per cui sfruttano direttamente sul posto l'energia elettrica prodotta e accumulata in un accumulatore di energia (batterie);
- impianti "grid-connect": sono impianti connessi ad una rete elettrica di distribuzione esistente e gestita da terzi e spesso anche all'impianto elettrico privato da servire;
- impianti "ibridi": restano connessi alla rete elettrica di distribuzione, ma utilizzano principalmente l'energia solare, grazie all'accumulatore. Qualora l'accumulatore è scarico (ad esempio la notte) una centralina predisporrà l'acquisizione di energia, collegando l'immobile alla rete elettrica per la fornitura.
Gli impianti grid-connect riguarda utenze elettriche già servite dalla rete nazionale in AC, ma che immettono in rete la produzione elettrica risultante dal loro impianto fotovoltaico, opportunamente convertita in corrente alternata e sincronizzata a quella della rete, contribuendo alla cosiddetta generazione distribuita.
I principali componenti di un impianto fotovoltaico connesso alla rete sono:
- campo fotovoltaico, deputato a raccogliere energia mediante moduli fotovoltaici disposti opportunamente a favore del sole;
- cavi di connessione, componente spesso sottovalutata, devono presentare un'adeguata resistenza ai raggi UV ed alle temperature;
- quadro di campo, costituito da diodi di protezione dalle correnti inverse, scaricatori per le sovratensioni e interruttori magnetotermici per proteggere i cavi da eventuali sovraccarichi;
- inverter, deputato a stabilizzare l'energia raccolta, a convertirla in corrente alternata e ad iniettarla in rete;
- quadro di protezione e controllo, tra l'inverter e la rete elettrica, definito dalle norme tecniche del gestore di rete.

Cella fotovoltaica

La cella fotovoltaica, o cella solare, è l'elemento base nella costruzione di un modulo fotovoltaico. La versione più diffusa di cella fotovoltaica, quella in materiale

cristallino, è costituita da una lamina di materiale semiconduttore, il più diffuso dei quali è il silicio, che si presenta in genere di colore nero o blu e con dimensioni variabili da 4 a 6 pollici.
Analogamente al modulo, il rendimento della cella fotovoltaica è il rapporto tra l'energia elettrica prodotta dalla cella e l'energia della radiazione solare che investe la sua superficie.

Scheda II-1: IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI - Impianto fotovoltaico - Cella fotovoltaica - Pulizia cella

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**04.01.01.01**
Manutenzione		

Cadenza prevista: 6 Mesi

Tipo di intervento	**Rischi rilevati**
Intervento di pulizia delle celle per rimuovere depositi superficiali, tramite l'uso di prodotti specifici.	• **Elettrocuzione** • **Caduta dall'alto**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		• Utilizzo di ponteggi, trabattelli o scale.;
Sicurezza dei luoghi di lavoro		• Scarpa S1; • Guanti per rischi elettrici e folgorazione; • Semimaschera filtrante per polveri FF P3; • Utilizzo di parapetti.; • Utilizzo di apparecchi filtranti o isolanti.;
Impianti di alimentazione e di scarico	• Prese alimentazione elettrica BT;	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• W012 - Pericolo elettricità; • Posizionamento segnaletica di sicurezza per la durata dei lavori;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature basse
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa S1

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 60903
Denominazione: Guanti per rischi elettrici e folgorazione

Categoria: Protezione delle vie respiratorie
Tipologia: Semimaschere filtranti
Rif. norm.: EN 149
Denominazione: Semimaschera filtrante per polveri FF P3

Scheda II-1: IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI - Impianto fotovoltaico - Cella fotovoltaica - Sostituzione cella

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	04.01.01.02
Manutenzione		

Cadenza prevista: 10 Anni

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Intervento di sostituzione della cella fotovoltaica.	• **Elettrocuzione** • **Caduta dall'alto**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		• Utilizzo di ponteggi, trabattelli o scale.;
Sicurezza dei luoghi di lavoro		• Scarpa S1; • Guanti per rischi elettrici e folgorazione; • Semimaschera filtrante per polveri FF P3; • Utilizzo di parapetti.; • Utilizzo di apparecchi filtranti o isolanti.;
Impianti di alimentazione e di scarico	• Prese alimentazione elettrica BT;	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• W012 - Pericolo elettricità; • Posizionamento segnaletica di sicurezza per la durata dei lavori;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature basse
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa S1

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 60903
Denominazione: Guanti per rischi elettrici e folgorazione

Categoria: Protezione delle vie respiratorie
Tipologia: Semimaschere filtranti
Rif. norm.: EN 149
Denominazione: Semimaschera filtrante per polveri FF P3

Scheda II-1: IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI - Impianto fotovoltaico - Cella fotovoltaica - Serraggio cella

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	04.01.01.03
Manutenzione		

Cadenza prevista: Quando necessario

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Intervento di serraggio della cella alla struttura di sostegno.	• **Elettrocuzione** • **Caduta dall'alto**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		• Utilizzo di ponteggi, trabattelli o scale.;
Sicurezza dei luoghi di lavoro		• Scarpa S1; • Guanti per rischi elettrici e folgorazione; • Semimaschera filtrante per polveri FF P3; • Utilizzo di parapetti.; • Utilizzo di apparecchi filtranti o isolanti.;
Impianti di alimentazione e di scarico	• Prese alimentazione elettrica BT;	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• W012 - Pericolo elettricità; • Posizionamento segnaletica di sicurezza per la durata dei lavori;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature basse
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa S1

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 60903
Denominazione: Guanti per rischi elettrici e folgorazione

Categoria: Protezione delle vie respiratorie
Tipologia: Semimaschere filtranti
Rif. norm.: EN 149
Denominazione: Semimaschera filtrante per polveri FF P3

Inverter fotovoltaico

L'inverter è un apparato elettronico di ingresso/uscita in grado di convertire una corrente continua in ingresso in una corrente alternata in uscita.
L'inverter fotovoltaico è un tipo particolare di inverter progettato espressamente per convertire l'energia elettrica sotto forma di corrente continua prodotta da modulo fotovoltaico, in corrente alternata da immettere direttamente nella rete elettrica. Queste macchine estendono la funzione base di un inverter generico con funzioni estremamente sofisticate e all'avanguardia, mediante l'impiego di particolari sistemi di controllo software e hardware che consentono di estrarre dai pannelli solari la massima potenza disponibile in qualsiasi condizione meteorologica.
Questa funzione prende il nome di MPPT, un acronimo di origine Inglese che sta per Maximum Power Point Tracker. I moduli fotovoltaici infatti, hanno una curva caratteristica V/I tale che esiste un punto di lavoro ottimale, detto appunto Maximum Power Point, dove è possibile estrarre la massima potenza disponibile.
Questo punto della caratteristica varia continuamente in funzione del livello di radiazione solare che colpisce la superficie delle celle.
Un'altra caratteristica importante di un inverter fotovoltaico, è l'interfaccia di rete. Questa funzione, generalmente integrata nella macchina, deve rispondere ai requisiti imposti dalle normative dei diversi enti di erogazione di energia elettrica.

Scheda II-1: IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI - Impianto fotovoltaico - Inverter fotovoltaico - Pulizia inverter

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**04.01.02.01**
Manutenzione		

Cadenza prevista: 6 Mesi

Tipo di intervento	**Rischi rilevati**
Intervento di pulizia dell'inverter mediante spruzzo di aria secca a bassa pressione.	• **Elettrocuzione** • **Caduta dall'alto**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		• Utilizzo di ponteggi, trabattelli o scale.;

Sicurezza dei luoghi di lavoro		• Scarpa S1; • Guanti per rischi elettrici e folgorazione; • Semimaschera filtrante per polveri FF P3; • Utilizzo di parapetti.; • Utilizzo di apparecchi filtranti o isolanti.;
Impianti di alimentazione e di scarico	• Prese alimentazione elettrica BT;	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• W012 - Pericolo elettricità; • Posizionamento segnaletica di sicurezza per la durata dei lavori;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature basse
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa S1

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 60903
Denominazione: Guanti per rischi elettrici e folgorazione

Categoria: Protezione delle vie respiratorie
Tipologia: Semimaschere filtranti
Rif. norm.: EN 149
Denominazione: Semimaschera filtrante per polveri FF P3

Scheda II-1: IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI - Impianto fotovoltaico - Inverter fotovoltaico - Serraggio

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**04.01.02.02**
Manutenzione		

Cadenza prevista: 1 Anni

Tipo di intervento	**Rischi rilevati**
Intervento di serraggio di bulloni, morsetti ed interruttori dell'inverter.	• **Elettrocuzione** • **Caduta dall'alto**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		• Utilizzo di ponteggi, trabattelli o scale.;

Sicurezza dei luoghi di lavoro		• Scarpa S1; • Guanti per rischi elettrici e folgorazione; • Semimaschera filtrante per polveri FF P3; • Utilizzo di parapetti.; • Utilizzo di apparecchi filtranti o isolanti.;
Impianti di alimentazione e di scarico	• Prese alimentazione elettrica BT;	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• W012 - Pericolo elettricità; • Posizionamento segnaletica di sicurezza per la durata dei lavori;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature basse
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa S1

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 60903
Denominazione: Guanti per rischi elettrici e folgorazione

Categoria: Protezione delle vie respiratorie
Tipologia: Semimaschere filtranti
Rif. norm.: EN 149
Denominazione: Semimaschera filtrante per polveri FF P3

Scheda II-1: IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI - Impianto fotovoltaico - Inverter fotovoltaico - Sostituzione inverter

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**04.01.02.03**
Manutenzione		

Cadenza prevista: 3 Anni

Tipo di intervento	**Rischi rilevati**
Intervento di sostituzione dell'inverter.	• **Elettrocuzione** • **Caduta dall'alto**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**

Accessi ai luoghi di lavoro		• Utilizzo di ponteggi, trabattelli o scale.;
Sicurezza dei luoghi di lavoro		• Scarpa S1; • Guanti per rischi elettrici e folgorazione; • Semimaschera filtrante per polveri FF P3; • Utilizzo di parapetti.; • Utilizzo di apparecchi filtranti o isolanti.;
Impianti di alimentazione e di scarico	• Prese alimentazione elettrica BT;	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• W012 - Pericolo elettricità; • Posizionamento segnaletica di sicurezza per la durata dei lavori;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature basse
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa S1

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 60903
Denominazione: Guanti per rischi elettrici e folgorazione

Categoria: Protezione delle vie respiratorie
Tipologia: Semimaschere filtranti
Rif. norm.: EN 149
Denominazione: Semimaschera filtrante per polveri FF P3

Quadro elettrico impianto fotovoltaico

Si tratta di centraline da incasso, nelle quali avviene la distribuzione dell'energia. In caso di consumi elevati o in assenza di alimentazione da parte dei moduli fotovoltaici la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l’energia fotovoltaica eccedente viene di nuovo immessa in rete.

Scheda II-1: IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI - Impianto fotovoltaico - Quadro elettrico impianto fotovoltaico - Pulizia quadro

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**04.01.03.01**
Manutenzione		

Cadenza prevista: 6 Mesi

Tipo di intervento	**Rischi rilevati**

Intervento di pulizia del quadro elettrico mediante spruzzo di aria secca a bassa pressione.	• **Elettrocuzione** • **Caduta dall'alto**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		• Utilizzo di ponteggi, trabattelli o scale.;
Sicurezza dei luoghi di lavoro		• Scarpa S1; • Guanti per rischi elettrici e folgorazione; • Semimaschera filtrante per polveri FF P3; • Utilizzo di parapetti.; • Utilizzo di apparecchi filtranti o isolanti.;
Impianti di alimentazione e di scarico	• Prese alimentazione elettrica BT;	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• W012 - Pericolo elettricità; • Posizionamento segnaletica di sicurezza per la durata dei lavori;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature basse
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa S1

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 60903
Denominazione: Guanti per rischi elettrici e folgorazione

Categoria: Protezione delle vie respiratorie
Tipologia: Semimaschere filtranti
Rif. norm.: EN 149
Denominazione: Semimaschera filtrante per polveri FF P3

Scheda II-1: IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI - Impianto fotovoltaico - Quadro elettrico impianto fotovoltaico - Sostituzione quadro elettrico

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**04.01.03.02**
Manutenzione		

Cadenza prevista: 20 Anni

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Intervento da eseguirsi a seguito di cattivo funzionamento o per adeguamento normativo.	• **Elettrocuzione**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		• Scarpa S1; • Guanti per rischi elettrici e folgorazione;
Impianti di alimentazione e di scarico	• Prese alimentazione elettrica BT;	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• W012 - Pericolo elettricità;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature basse
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa S1

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 60903
Denominazione: Guanti per rischi elettrici e folgorazione

Scheda II-1: IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI - Impianto fotovoltaico - Quadro elettrico impianto fotovoltaico - Serraggio

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	04.01.03.03
Manutenzione		

Cadenza prevista: 1 Anni

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Serraggio degli elementi di fissaggio quali morsetti, viti e bulloni	• **Elettrocuzione**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		• Scarpa S1; • Guanti per rischi elettrici e folgorazione; • Occhiali monoculari;
Impianti di alimentazione e di scarico	• Prese alimentazione elettrica BT;	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• W012 - Pericolo elettricità; • Posizionare la segnaletica di sicurezza;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature basse
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa S1

Categoria: Protezione mani e braccia
Tipologia: Guanti agenti fisici
Rif. norm.: EN 60903
Denominazione: Guanti per rischi elettrici e folgorazione

Categoria: Protezione occhi e volto
Tipologia: Protezione chimica e meccanica
Rif. norm.: EN 166
Denominazione: Occhiali monoculari

Sostegno pannelli

Si tratta dei supporti meccanici per l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Queste strutture sono costituite mediante assemblando di profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

Scheda II-1: IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI - Impianto fotovoltaico - Sostegno pannelli - Reintegro elementi

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	04.01.04.01
Manutenzione		

Cadenza prevista: 1 Anni

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Intervento di revisione e reintegrazione degli elementi di fissaggio mediante giunzioni.	• **Elettrocuzione** • **Caduta dall'alto**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		• Utilizzo di ponteggi, trabattelli o scale.;
Sicurezza dei luoghi di lavoro		• Scarpa S1; • Semimaschera filtrante per polveri FF P3; • Utilizzo di parapetti.; • Guanti per rischi meccanici;
Impianti di alimentazione e di scarico	• Prese alimentazione elettrica BT;	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• W012 - Pericolo elettricità; • Posizionamento segnaletica di sicurezza per la durata dei lavori;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature basse
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa S1

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 fisici
Rif. norm.: EN 388
Denominazione: Guanti per rischi meccanici

Scheda II-1: IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI - Impianto fotovoltaico - Sostegno pannelli - Riverniciatura

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**04.01.04.02**
Manutenzione		

Cadenza prevista: Quando necessario

Tipo di intervento	**Rischi rilevati**
Intervento di riverniciatura dei sostegni quando si individuano fenomeni di corrosione in atto.	• **Elettrocuzione** • **Caduta dall'alto**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		• Utilizzo di ponteggi, trabattelli o scale.;
Sicurezza dei luoghi di lavoro		• Scarpa S1; • Semimaschera filtrante per polveri FF P3; • Utilizzo di parapetti.; • Guanti per rischi meccanici; • Utilizzo di apparecchi filtranti o isolanti.;
Impianti di alimentazione e di scarico	• Prese alimentazione elettrica BT;	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		• W012 - Pericolo elettricità; • Posizionamento segnaletica di sicurezza per la durata dei lavori;

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura “CE”, in particolare:

Categoria: Protezione piedi e gambe
Tipologia: Calzature basse
Rif. norm.: UNI EN ISO 20345
Denominazione: Scarpa S1

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 fisici
Rif. norm.: EN 388
Denominazione: Guanti per rischi meccanici

SCHEDE II-2: ADEGUAMENTO DELLE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE IN DOTAZIONE DELL'OPERA ED AUSILIARIE

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	

Tipo di intervento	Rischi rilevati

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione		

Tavole allegate	

Il responsabile della compilazione:	*Firma:*	*Data:*

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	

Tipo di intervento	**Rischi rilevati**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione		

Tavole allegate	

Il responsabile della compilazione:	***Firma:***	***Data:***

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	

Tipo di intervento	**Rischi rilevati**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione		

Tavole allegate	

Il responsabile della compilazione:	***Firma:***	***Data:***

Scheda II-3:Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza	Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza	Verifiche e controlli da effettuare	Periodicità (Verifiche)	Interventi di manutenzione da effettuare	Periodicità (Manut.)
Prese alimentazione elettrica BT	Sono installate contestualmente alla realizzazione dell'impiato . L'impresa esecutrice osserverà tutte le disposizioni contenute nel piano di sicurezza e rilascerà la documentazione obbligatoria prevista per legge.	Le imprese esecutrici si approvvigioneranno dell'alimentazione elettrica solo a seguito di autorizzazione concessa dal responsabile e dovranno utilizzare attrezzature marcate CE.	verifica integrità impianto; Verifica stato funzionale; Verifica conservazione del punto di ancoraggio (Piastra-paletto); Verifica serraggio componenti della scala e controllo dei fenomeni di corrosione degli elementi metallici; Controllo stato dei serramenti e loro fissaggio; Verifica serraggio componenti della scala; Controllo dei fenomeni di corrosione elementi metallici; Verifica efficienza impianto idrico;	1 Anni 1 Anni 2 Anni 1 Anni 1 Anni 2 Anni 2 Anni 1 Anni	Sostituzione degli elementi danneggiati; Serraggio dei bulloni; Risanamento anticorrosivo componenti metalliche; Intervento riparazione impianto e sostituzione valvole; Intervento di riparazione/sotituzione; Serraggio bulloni pistra-paletto; Ripristino serraggio dei parapetti, pioli e ingranaggi.;	Quando necessario 3 Anni Quando necessario A seguito di guasto A seguito di guasto 2 Anni Quando necessario
Linea vita rigida	La linea vita rigida è installata contestualmente alla realizzazione della copertura. In caso di smontaggio dell linea vita, per interventi di manutaznzione/ripristino degli elementi danneggiati,	Il sistemi anticaduta personali impiegati dai lavoratori deve essere conforme alle norme UNI 11158; UNI EN 360	Verifica conservazione linee e sistema "Piastra-paletto"; Verifica serraggio componenti della scala; Controllo dei	1 Anni 2 Anni 2 Anni	Sostituzione degli elementi danneggiati; Serraggio bulloni pistra-paletto; Serraggio dei bulloni; Risanamento anticorrosivo	Quando necessario 2 Anni 3 Anni Quando necessario Quando

	provvedere all'adozione di misure sotitutive (Ponteggio, reti di protezione ecc..) quando i paletti non possono essere impiegati come punti di ancoraggio.		fenomeni di corrosione elementi metallici; Verifica stabilità punti di fissaggio dei montanti, correnti, fascia parapiede; Controllo dei fenomeni di corrosione;		componenti metalliche; Risanamento anticorrosivo;	necessario
Punto di ancoraggio strutturale	I punti di ancoraggio della linea vita devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali della copertura. Essi possono essere impiegati anche per ancorare i sistemi anticaduta dei lavoratori come "ancoraggio a punto fisso".	I sistemi anticaduta personali impiegati dai lavoratori devono essere conformi alle norme UNI 11158; UNI EN 360	Verifica serraggio componenti della scala e controllo dei fenomeni di corrosione degli elementi metallici; Verifica serraggio componenti della scala; Controllo dei fenomeni di corrosione elementi metallici; Verifica del dispositivo guitato per ancoraggio sistema anticaduta; Verifica conservazione del punto di ancoraggio (Piastra-paletto); Controllo stato dei serramenti e loro fissaggio; Verifica stabilità punti di fissaggio dei montanti, montanti, correnti, fascia parapiede; Controllo dei fenomeni di	1 Anni 2 Anni 2 Anni 2 Anni 2 Anni 1 Anni 2 Anni 2 Anni	Ripristino serraggio dei parapetti, pioli e ingranaggi.; Risanamento anticorrosivo componenti metalliche; Serraggio dei bulloni; Sostituzione degli elementi danneggiati; Serraggio bulloni pistra-paletto; Ripristino sabilità con interventi di saldatura;	Quando necessario Quando necessario 3 Anni Quando necessario 2 Anni 0 Quando necessario

			corrosione;			
Parapetto permanente del bordo di copertura	Protezione permanente del bordo di copertura o di parti aperte della copertura dalle quali è possibile cadere da altezza superiore a m. 2,00 rispetto ad un piano stabile (vani scala, porzioni non portanti della copertura, lucernari, cavedi, passerelle, ecc). La posa in opera del parapetto è contestuale alla relaizzazione della struttura della copertura.	Gli addetti che avranno accesso alla copertura dovranno indossare idonee calzature antisdrucciolo.	Verifica serraggio componenti della scala; Controllo dei fenomeni di corrosione elementi metallici; Verifica del dispositivo guitato per ancoraggio sistema anticaduta; Verifica conservazione linee e sistema "Piastra-paletto"; Verifica stabilità punti di fissaggio dei montanti, montanti, correnti, fascia parapiede; Controllo dei fenomeni di corrosione; Verifica serraggio componenti della scala e controllo dei fenomeni di corrosione degli elementi metallici;	2 Anni 2 Anni 2 Anni 1 Anni 2 Anni 2 Anni 1 Anni	Serraggio dei bulloni; Risanamento anticorrosivo componenti metalliche; Sostituzione degli elementi danneggiati; Serraggio bulloni pistra-paletto; Ripristino sabilità con interventi di saldatura; Ripristino serraggio dei parapetti, pioli e ingranaggi.;	3 Anni Quando necessario Quando necessario 2 Anni 0 Quando necessario Quando necessario

Capitolo III: Indicazioni per la definizione dei riferimenti della documentazione di supporto esistente

All'interno del fascicolo sono indicate le informazioni utili al reperimento dei documenti tecnici dell'opera che risultano di particolare utilità ai fini della sicurezza, per ogni intervento successivo sull'opera, siano essi elaborati progettuali, indagini specifiche o semplici informazioni; tali documenti riguardano:

1 - il contesto in cui è collocata;
2 - la struttura architettonica e statica;
3 - gli impianti installati.

Per la realizzazione di questa parte di fascicolo sono utilizzate come riferimento le successive schede:
Scheda III-1: *Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto*
Scheda III-2: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi alla struttura architettonica e statica dell'opera
Scheda III-3: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi agli impianti dell'opera

SCHEDA III-1: ELENCO E COLLOCAZIONE DEGLI ELABORATI TECNICI RELATIVI ALL'OPERA NEL PROPRIO CONTESTO

Elaborati non presenti.

SCHEDA III-2: ELENCO E COLLOCAZIONE DEGLI ELABORATI TECNICI RELATIVI ALLA STRUTTURA ARCHITETTONICA E STATICA DELL'OPERA

Elaborati non presenti.

SCHEDA III-3: ELENCO E COLLOCAZIONE DEGLI ELABORATI TECNICI RELATIVI AGLI IMPIANTI DELL'OPERA

Elaborati non presenti.

ALLEGATI

Non sono presenti allegati.

IL DIRIGENTE DELL'AREA AMMINISTRATIVA

(Dr Massimo Ziletti)