

REGIONE SICILIA
Provincia di Catania
COMUNI DI
MILITELLO IN VAL DI CATANIA ,VIZZINI E MINEO

PROGETTO

PARCO FOTOVOLTAICO DI MILITELLO

PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE

ERG Solar Holding



SOCIETA' DI PROGETTAZIONE



Ing. Antonino Psaila
Progettazione Opere Elettriche



Ing. Roberto Cintolo
Progettazione Opere Civili

OGGETTO DELL'ELABORATO

DISCIPLINARE TECNICO - PRESTAZIONALE DELLE
COMPONENTI

REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APROVATO

CODICE PROGETTISTA	DATA	SCALA	FORMATO	FOGLIO	DOCUMENTO
	14/02/2023	--	A4	1	8975 - 7570 - RT - 016

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	1 / 59

INDICE

1.	OGGETTO E SCOPO	2
2.	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	3
3.	OPERE CIVILI	7
3.1	Preparazione del cantiere.....	8
3.2	Recinzione.....	12
3.3	Viabilità e piazzole	13
3.4	Strutture di supporto	15
3.5	Cavidotti e pozzetti	21
3.6	Fondazioni in calcestruzzo.....	23
3.7	Impianto videosorveglianza e sistema antintrusione	28
3.8	Mitigazione perimetrale	30
3.9	Sistema di regimentazione delle acque.....	36
4.	OPERE ELETTROMECCANICHE	38
4.1	Tracker.....	40
4.2	Moduli fotovoltaici.....	44
4.3	Inverter	46
4.4	Cavi e String Box	49
4.5	Videosorveglianza e illuminazione.....	57
5.	PRESCRIZIONI TECNICHE	58
5.1	Test e certificati di controllo qualità	58
5.2	Certificati dei materiali	58
5.3	Certificati delle prove	59

1. OGGETTO E SCOPO

Il presente disciplinare illustra tutti i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto e la descrizione delle caratteristiche dei materiali e dei componenti necessari per la realizzazione dell'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica di potenza pari a **31.818,3 kW_p**, da realizzarsi nei terreni in Contrada Piano Cilia nel comune di Militello in Val di Catania, in provincia di Catania

Ai sensi dell'art. 30 del DPR 207/2010, il disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici del progetto definitivo *“precisa tutti i contenuti prestazionali degli elementi previsti nel progetto. Il disciplinare contiene inoltre la descrizione, anche sotto il profilo estetico, delle caratteristiche, della forma e delle principali dimensioni dell'intervento, dei materiali e dei componenti previsti nel progetto”*.

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	3 / 59

2. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia della potenza di **31.818,3 kW_p** in in Contrada Piano Cilia nel comune di Militello in Val di Catania. L'impianto appartiene alla categoria dei "grid – connected (Connessi alla Rete)", cioè che immettono in rete tutta o parte della produzione elettrica risultante dalla produzione dell'impianto fotovoltaico.



Fig. 1 - Inquadramento geografico

"SITO MILITELLO FV "			
Regione	SICILIA		
Provincia	CATANIA		
Comune	MILITELLO IN VAL DI CATANIA		
Indirizzo	CONTRADA PIANO CILIA s.n.c.		
Coord. geografiche	Lat. 37° 15' 48" N	Long. 14° 46' 22" E	Altitudine 585 mt s.l.m.

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	4 / 59

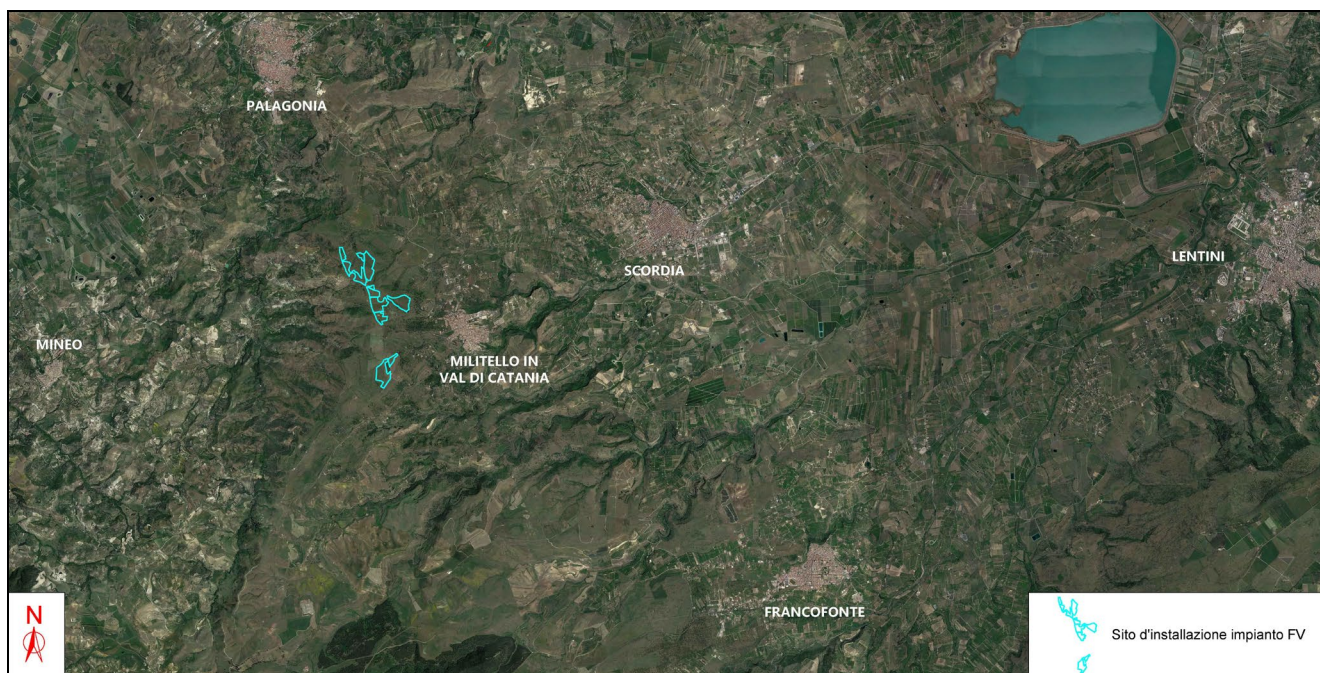
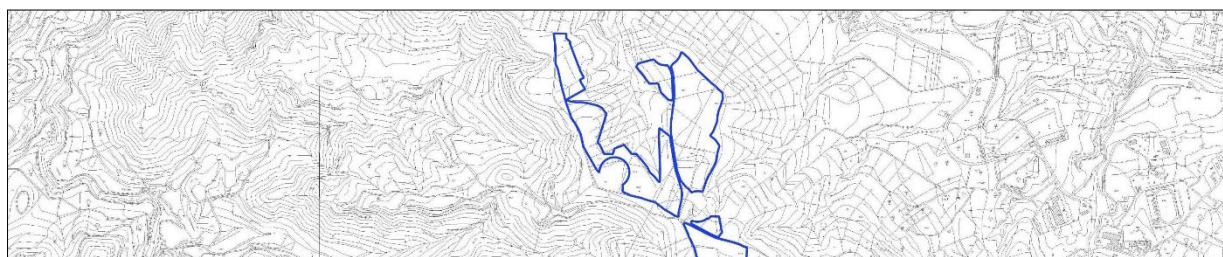


Fig. 2 – Inquadramento su foto satellitare

L'impianto fotovoltaico in progetto funzionerà in parallelo alla Rete del Distributore e sarà allacciato a questa in corrispondenza del punto di consegna in media tensione, secondo quanto indicato nel Preventivo di connessione rilasciato da Terna S.p.A., Codice Pratica: 202200973, ai sensi del Testo Integrato delle Connessioni Attive (TICA), di cui all'Allegato A della delibera 99/08 e sue successive modificazioni ed integrazioni, la quale prevede che "... la Vs. centrale venga collegata in antenna a 36 kV con la futura sezione 36 kV della nuova stazione di trasformazione a 380/150/36 KV denominata "Vizzini", prevista nel Piano di Sviluppo Terna, da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV "Chiaromonte Gulfi -Paternò", previo ampliamento della stessa; ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, Vi comuniciamo che il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della Vs. centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione".



N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	5 / 59

Fig. 3 - Sito impianto di produzione e punto di connessione

L’impianto sarà costituito da 1.583 stringhe da 30 moduli ciascuna per un numero complessivo di n°47.490 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino di potenza nominale di picco pari a 670 Wp, per una potenza complessiva del generatore fotovoltaico pari a 31.818,3 kWp.

DESCRIZIONE	
POTENZA NOMINALE DI PICCO	31.818,3 kWp
NUMERO TOTALE STRINGHE	1.583
NUMERO STRUTTURE AD INSEGUIMENTO AUTOMATICO SU UN ASSE (Intere da 30 moduli)	1.423
NUMERO STRUTTURE AD INSEGUIMENTO AUTOMATICO SU UN ASSE (Accoppiate da 15 moduli)	340
NUMERO DI MODULI FOTOVOLTAICI PER STRINGA	30
NUMERO TOTALE DEI MODULI FOTOVOLTAICI	47.490
POTENZA NOMINALE MODULO FOTOVOLTAICO	670 Wp
NUMERO DI INVERTER SMA “SC 4400 UP”	7
NUMERO DI INVERTER SMA “SC 2660 UP”	1

Fig. 4– Caratteristiche tecniche impianto fotovoltaico.

Le predette stringhe, come si rileva dall’allegata planimetria, saranno distanziate le une dalle altre, in direzione Est-Ovest, con un interasse tra le strutture pari a 5,5 m circa e spazio libero tra le strutture paria 3,12 m), in modo da evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco, che si manifestano nelle primissime ore delle giornate a cavallo del solstizio invernale.

I moduli fotovoltaici previsti saranno del tipo TRINA SOLAR “TSM-DE21” in silicio monocristallino con una potenza nominale di picco massimo pari a 670 Wp; in fase esecutiva la marca e la tipologia dei moduli fotovoltaici potranno variare in relazione alla disponibilità nel mercato, fermo restando che non verrà apportata alcuna variazione alla potenza nominale di picco del generatore fotovoltaico.

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	7 / 59

3. OPERE CIVILI

Per la realizzazione delle opere in progetto viene prevista la predisposizione di un cantiere che comprende le infrastrutture connesse alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto fotovoltaico.

Le opere civili previste per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, sono costituite da:

- Preparazione del cantiere mediante sistemazione dell'area;
- Realizzazione della recinzione metallica perimetrale e di n. 11 cancelli d'ingresso con accesso dalla viabilità esistente;
- Realizzazione della viabilità di servizio interna in terra battuta con accessi dalla viabilità esistente, per una superficie pari a circa 62.193 mq;
- Posa in opera e installazione delle strutture di supporto inclusi i moduli fotovoltaici;
- Realizzazione degli scavi per la posa di cavidotti e pozzetti interrati per gli impianti elettrici e per la realizzazione degli impianti di terra;
- Posa in opera delle cabine elettriche di impianto e cabine inverter, comprese le relative fondazioni;
- Posa in opera del sistema di illuminazione/videosorveglianza, comprese le relative fondazioni;
- Posa in opera delle essenze arboree per la realizzazione di un'area perimetrale destinata a verde, avente una larghezza minima di 10 m ed una superficie complessiva pari a circa 115.181 mq.

3.1 Preparazione del cantiere

Tale fase prevede la delimitazione dell'area di cantiere con idonea recinzione e cancelli di ingresso, il tracciamento delle piste e dei piazzali per la manovra dei mezzi e lo scarico dei materiali, la realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (impianto elettrico di cantiere, impianto di messa a terra, impianto di illuminazione, reti acqua industriale, etc.), il montaggio delle strutture di cantiere.

Dal punto di vista morfologico il sito d'installazione dell'impianto fotovoltaico si presenta quasi tabulare ad una quota altimetrica media di 585 m.s.l.m. debolmente degradante verso sud-ovest con inclinazione media inferiore al 15%.

L'organizzazione ed il dimensionamento del cantiere si basano sulla tipologia delle infrastrutture al servizio delle quali esso sarà asservito, sulla loro estensione, sui caratteri geometrici delle stesse.

Nell'individuazione dell'area da adibire al cantiere si è tenuto conto, in linea generale dei seguenti requisiti:

- dimensioni areali adatte;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti con sedi stradali adeguate al transito dei mezzi;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- buona disponibilità idrica ed energetica;
- lontananza da ricettori sensibili;
- vincoli e prescrizioni limitative all'uso del territorio (P.R.G. del Comune di Militello in Val di Catania, Piano Paesaggistico degli Ambiti 8, 11, 12, 13, 14, 16, 17 ricadenti nella provincia Catania, Vincoli archeologici, naturalistici, idrogeologici, Piano per l'Assetto Idrogeologico, ecc.);
- morfologia;
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale.

Il cantiere previsto comprende le infrastrutture connesse all'installazione e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico (locali tecnici, cabine elettriche, etc), nonché le opere adibite al deposito dei materiali, le aree destinate a piazzali di manovra ed al deposito dei macchinari di lavorazione, etc.

Tutto il cantiere operativo verrà opportunamente recintato e protetto, sia per evitare possibili entrate di persone e mezzi estranee alle attività di cantiere, che per occultare il più possibile gli impianti dalla vista; le recinzioni saranno realizzate con barriere metalliche.

Le costruzioni presenti nel cantiere, per il carattere temporaneo dello stesso, sono prevalentemente di tipo prefabbricato, con struttura portante modulare (box singoli o accostabili).

I requisiti del cantiere, sono dettati essenzialmente dal cronoprogramma dei lavori che determina l'ammontare dei lavoratori impiegati ed il tipo di opere da realizzare.

Per ciò che concerne invece la sicurezza e prevenzione del rischio di incidenti, si fa riferimento al Piano di Sicurezza e Coordinamento che sarà redatto dal Coordinatore per la Sicurezza in Fase di esecuzione ai sensi dell'art. 100 del D. Lgs. n.81/08 e D.lgs. 3 Agosto 2009 n°106 recante disposizioni integrative e correttive al precedente decreto per l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi per la sicurezza e la salute, rispetto all'utilizzo di attrezzature ed alle modalità operative delle lavorazioni ed ai Piani Operativi di Sicurezza che saranno redatti dalle imprese esecutrici, ai sensi dell'art. 101, comma 3 del medesimo decreto.

Al fine di non interferire con situazioni estranee al cantiere, esso sarà opportunamente recintato e sarà posta particolare cura affinché persone non attinenti al cantiere, transitanti nelle aree ad esso limitrofe, non si trovino in condizioni di pericolo. Inoltre si prevede l'individuazione di un'area interna al cantiere adibita al deposito e stoccaggio provvisorio dei materiali.

Sarà inoltre posta nelle zone di migliore visibilità un'apposita cartellonistica indicante gli estremi identificativi dell'appalto e le condizioni di sicurezza per tutte le tipologie di rischio presenti in cantiere.

Il cantiere verrà quindi predisposto secondo le seguenti modalità:

- Recinzione delle aree, accessi e segnalazioni;
- Illuminazione delle vie di transito e delle aree di lavoro;
- Impianto elettrico di cantiere;
- Protezioni e misure di sicurezza contro possibili rischi provenienti dall'ambiente esterno;
- Servizi igienico – assistenziali;
- Disposizioni per la prevenzione delle malattie professionali;
- Viabilità, zone di carico e scarico;

La distribuzione dell'energia elettrica necessaria alle apparecchiature verrà svolta predisponendo un impianto elettrico di cantiere, attraverso linee elettriche protette singolarmente: da quadri principali si dirameranno, a servizio dei settori d'impiego, i quadri elettrici secondari.

I cavi elettrici saranno sempre protetti dalle sollecitazioni termiche e dal tranciamento; sui quadri elettrici secondari saranno montate le prese a spina con i relativi dispositivi di protezione.

Le prese a spina per correnti nominali superiori a 16 A saranno tipo interbloccato provviste di fusibili o di dispositivo di comando e di protezione alle sovracorrenti.

I componenti dei quadri secondari saranno singolarmente protetti a monte da interruttori differenziali coordinati con l'impianto di terra; tale impianto assicurerà l'equipotenzialità dell'area interessata.

Per ciò che concerne i Mezzi, le attrezzature e le sostanze presenti in cantiere, vista la tipologia di fasi lavorative necessarie alla realizzazione dell'opera in progetto, si avrà la presenza in cantiere delle seguenti macchine ed attrezzature:

- autocarri-dumper: sono automezzi utilizzati per il trasporto all'interno del cantiere o su strada di materiale quale terra, sabbia, cemento etc;
- autocarri-furgone vengono utilizzati per il trasporto di materiali di qualsiasi tipo in genere imballato (furgoni) o sciolto;
- autocarro con gru: si tratta di un'autogrù gommata, con stabilizzatori e braccio elevatore telescopico, per movimentazione carichi;
- autogrù;
- utensili elettrici portatili: trapani, etc;
- saldatrice ossidoacetilenica ed elettrica: la saldatura è un procedimento usato per realizzare giunzioni stabili tra pezzi metallici, con o senza apporto di materiale fuso;
- escavatore a caldo (oleodinamico): si tratta di una macchina usata per lo scavo ed il movimento di terra od altro materiale incoerente;
- escavatore con martello demolitore betoniera a bicchiere: attrezzatura utilizzata per la preparazione della malta o del calcestruzzo;
- autobetoniera (fino a 10 mc di portata);
- betoniera autocaricante molazza: macchinario utilizzato per frantumare e rendere plastiche le malte per murature ed intonaci;
- pala meccanica: è costituita sostanzialmente da una benna montata su trattore ed è usata in genere per lo scavo ed il caricamento di materiali incoerenti (per esempio sabbia, ghiaia ecc.);
- livellatore-grader: è usato per spandimenti e spostamento di terra e per il livellamento del terreno.

Per la preparazione del cantiere si prevedono, tenendo presenti le diverse tipologie impiantistiche presenti, le seguenti attività:

- rimozione della cotica erbosa del terreno vegetale ed eliminazione di tutte le erbe infestanti mediante decespugliamento (il terreno rimosso dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- espianto delle alberature presenti all'interno del sito d'installazione e successivo reimpianto nella fascia perimetrale, adottando le migliori tecniche agronomiche e secondo uno specifico Piano di spostamento;
- delimitazione delle piste e dei piazzali per la manovra dei mezzi e lo scarico dei materiali;
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione, reti acqua industriale, etc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti per gli impianti e le infrastrutture;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti;
- realizzazione di aree verdi all'interno e sul perimetro di cantiere.

Per ogni area operativa di cantiere, verranno accostate le relative fasi operative, i periodi temporali, le imprese ed il numero di lavoratori impiegati.

Dapprima si procederà alla realizzazione delle opere civili e delle infrastrutture connesse alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

In seguito si passa alla realizzazione dell'impianto elettrico e del campo fotovoltaico.

La durata stimata dei lavori è di circa 274 giornate lavorative.

La durata dell'attività è stabilita per un periodo pari a circa 30 anni, prorogabile fino alla vita utile dell'impianto; la durata di vita utile dell'impianto si potrà estendere in seguito ad ammodernamenti tecnologici (revamping).

La dismissione avrà inizio entro un mese dalla cessazione dell'attività e durerà circa sei mesi, nel rispetto di un Piano Generale di Dismissione.

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 - 7570 - RT - 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	12 / 59

3.2 Recinzione

L'impianto sarà opportunamente recintato e protetto per evitare possibili entrate di persone e mezzi estranei; la recinzione avente lunghezza complessiva di ml 12.433 sarà costituita da una rete metallica quadrata elettrosaldata plastificata in tonalità RAL 6005 verde muschio, di dimensioni 75x50x2.5 mm, alta circa 2,50 m, fissata a paletti di sostegno a T metallico, ancorati a plinti di fondazione Rck20 di dimensioni 40x40x40 cm.

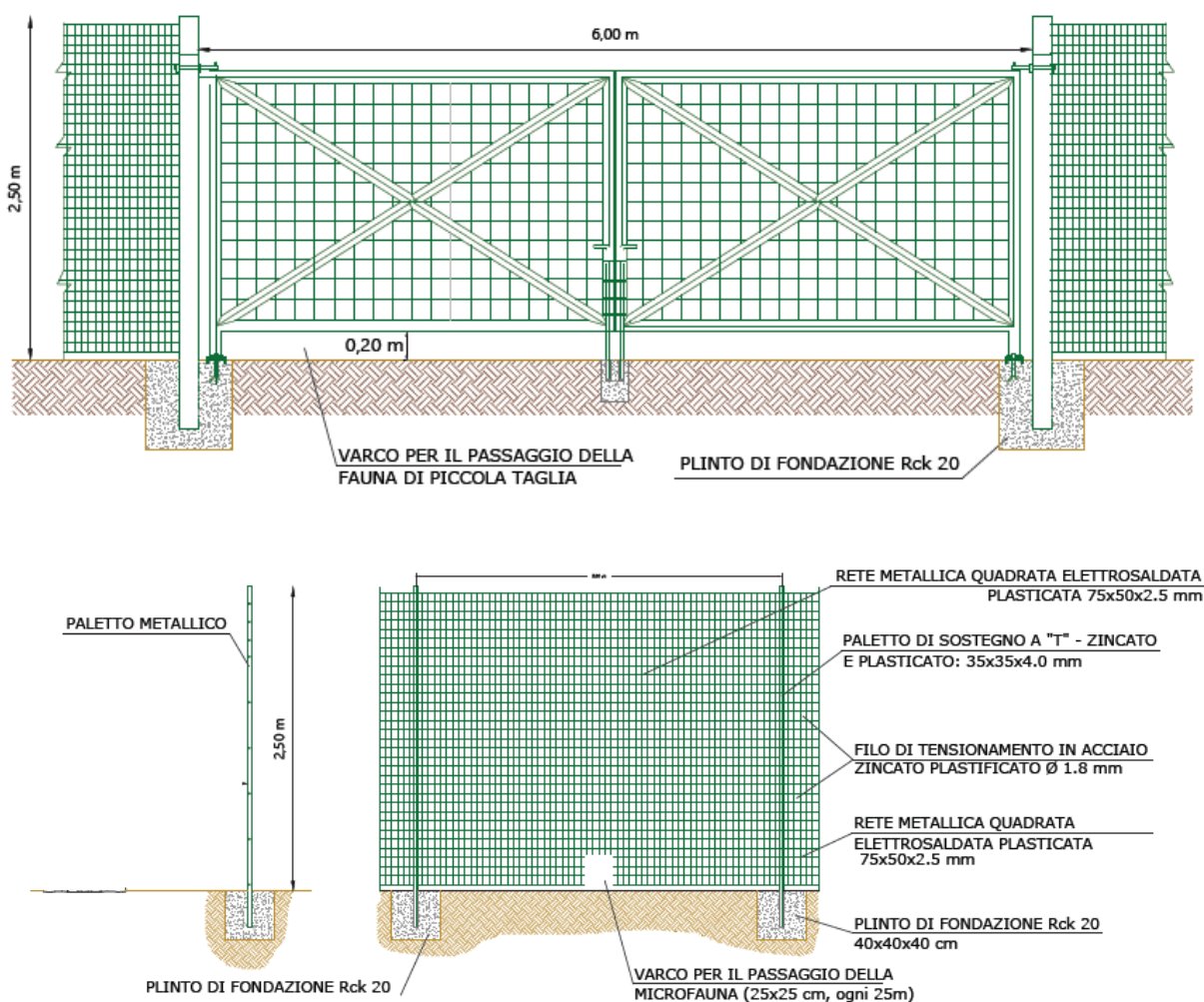


Fig. 5 - Recinzione metallica perimetrale.

Quindi l'area verrà recintata perimetralmente da una rete, alta 250 cm, sostenuta da paletti a T o tubolari in acciaio zincato a fuoco e rete in acciaio griglia zincata a maglia quadrata, rettangolare o romboidale mm 75x50; i paletti saranno di altezza fuori terra pari a 250 cm, ancorati ad un plinto di fondazione Rck20 dimensioni 40x40x40; l'interasse dei paletti sarà di 300 cm.

Ogni 25 metri circa sulla recinzione saranno previste dei piccoli varchi di cm 25 x25 nella parte bassa al fine di permettere il passaggio di fauna di piccola taglia evitando conseguentemente che la recinzione assuma carattere di barriera ecologica.

Saranno inoltre previsti n. 11 cancelli di ingresso metallici a doppio battente con accesso diretto da strada pubblica, che saranno collocati in corrispondenza di ogni area, che saranno costituiti da una rete metallica quadrata elettrosaldata plastificata in tonalità RAL 6005 verde muschio, di dimensioni 50x50x4 mm e telaio 35/40 mm.

3.3 Viabilità e piazzole

Il progetto non prevede particolari esigenze di trasporto, ad eccezione dei moduli fotovoltaici, dei profilati, costituenti le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, nonché di tutte le componenti elettriche dell'impianto (quadri di campo, cabina di consegna, cavi, etc); tale trasporto avverrà mediante mezzi pesanti su gomma e comporterà pertanto un limitato incremento di traffico veicolare sull'esistente rete viaria costituita da una strada comunale direttamente collegata alla SP n. 95 e alla S.P.28/II "Tratto di collegamento tra il Comune di Vizzini e la S.S. 194 – Ragusana".

La rete viaria esistente è idonea a servire il traffico indotto dalle attività di installazione, manutenzione e smantellamento dell'impianto fotovoltaico.

Vista la diversa tipologia delle fasi lavorative necessarie per la realizzazione del progetto, si avrà la presenza in cantiere di diverse macchine ed attrezzature, come ad esempio autocarri, dumper, escavatori, livellatore, utensili elettrici ed altre attrezzature varie.

Allo scopo di minimizzare gli impatti indotti dal traffico degli automezzi di cantiere, saranno adoperate tutte le precauzioni necessarie per arrecare il minor disagio sull'ambiente; è prevista l'attuazione di interventi di mitigazione di tipo preventivo, che consentiranno di ridurre al minimo le interferenze con la qualità dell'aria.

Gli accessi alle 11 aree che costituiscono l'impianto fotovoltaico sono costituiti da strade vicinali esistenti.

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 - 7570 - RT - 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	14 / 59

La circolazione all'interno del campo fotovoltaico sarà garantita dalla presenza di una apposita viabilità di servizio interna in terra battuta, che consentirà la movimentazione dei mezzi durante le varie fasi di installazione e dismissione dell'impianto e di manutenzione ordinaria e straordinaria in fase di esercizio (Vedi Elaborato 8975-7570-DP-032 Viabilità esistente, provvisoria e di progetto e sezioni tipo).

Le strade ed il piazzale saranno realizzati in terra battuta seguendo l'andamento topografico del sito, effettuando dapprima uno scavo per asportare un idoneo spessore di terreno vegetale di circa 30 cm di terreno e posando successivamente idoneo materiale portante (terra stabilizzata) per creare la sottopavimentazione; considerando uno scotico di 30 cm il volume di materiale derivante dallo scavo per la viabilità sarà di circa 18.658 mc, mentre il materiale necessario alla sottopavimentazione sarà di circa 31.096 mc.

Complessivamente la viabilità di servizio interna avrà uno sviluppo complessivo di 62.193 mq per una larghezza pari a 4,0 m e raggio di curvatura interno di 5 m.

Tale sistema costruttivo non ostacola la permeabilità del terreno e consente di evitare la realizzazione di opere di canalizzazione; le acque piovane verranno assorbite nel terreno in modo naturale in tutta l'area.

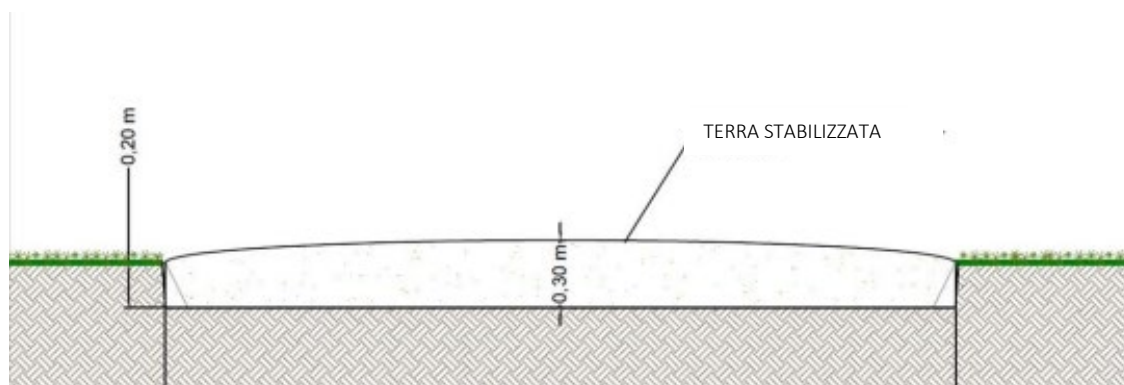


Fig. 6 - Sezione viabilità interna

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	15 / 59

3.4 Strutture di supporto

I moduli fotovoltaici saranno montati su strutture di sostegno ad inseguimento automatico su un asse (Tracker monoassiali) della tipologia CONVERT TRJ.



Fig. 7 – Tracker monoassiali “CONVERT TRJ”

“CONVERT TRJ” è l'inseguitore solare ad inseguimento automatico su asse singolo con la resa più elevata e le migliori opzioni di utilizzo del suolo, ideale per progetti fotovoltaici su larga scala.

Convert ha sviluppato l'inseguitore solare TRJ per il tracciamento solare est-ovest con l'obiettivo di massimizzare l'energia prodotta e l'efficienza rispetto agli impianti fotovoltaici montati a terra di tipo fisso. Il sistema è di semplice installazione e manutenzione.

L'inseguitore monoassiale utilizza dispositivi elettromeccanici per seguire il movimento del sole per tutto il giorno da est a ovest sull'asse di rotazione orizzontale Nord – Sud.

La struttura del tracker TRJ è completamente adattabile alla dimensione dei pannelli fotovoltaici, alla condizione geotecnica del sito specifico e alla quantità di spazio di installazione disponibile.

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 - 7570 - RT - 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	16 / 59

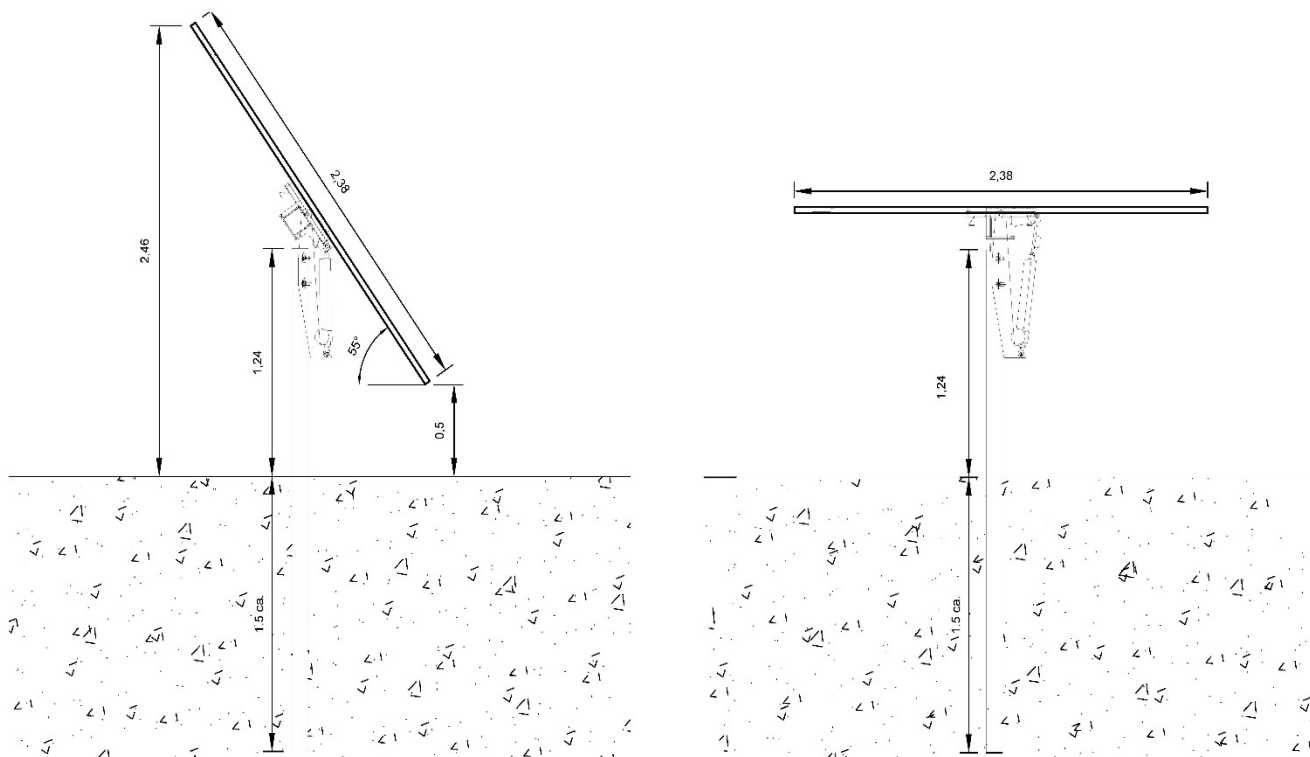


Fig. 8 – Tracker monoassiali “CONVERT TRJ” – disegni costruttivi.

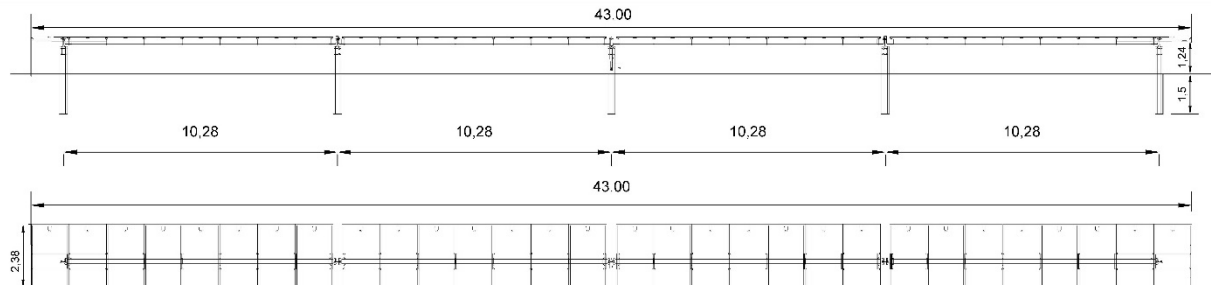


Fig. 9 -Prospetto frontale e vista in pianta delle strutture (30 moduli) ad inclinazione 0°

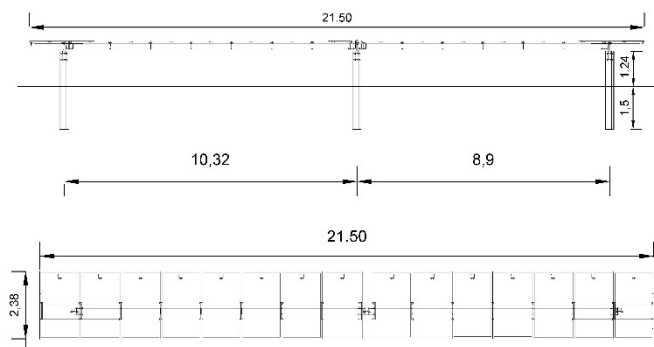


Fig. 10 -Prospetto frontale e vista in pianta delle strutture (15 moduli) ad inclinazione 0°

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 - 7570 - RT - 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	17 / 59

Il supporto a cui sono fissati di moduli fotovoltaici è libero di ruotare attorno al proprio asse, in direzione est – ovest, ed è dotato di un motore e di un orologio solare, tale per cui i moduli modificheranno il proprio orientamento così da seguire il sole durante la giornata, massimizzando la radiazione solare incidente sulla propria superficie.

Il sistema ha un movimento automatico mattina-sera (variazione dell'angolo di azimut), mentre l'inclinazione dei pannelli (angolo tilt) sarà eventualmente regolata manualmente agli equinozi in coincidenza con gli interventi di pulizia e controllo ai pannelli.

L'impostazione di progetto dell'angolo di tilt è di 0° rispetto al piano orizzontale.

La disposizione delle file e delle schiere all'interno delle stesse è tale da mantenere sempre un interasse costante in modo da impedire l'ombreggiamento reciproco tra i pannelli.

Di seguito si riporta uno schema esplicativo del sistema di sostegno dei pannelli e dell'inseguitore solare, rimandando alla tavola di progetto 8975-7570-DS-030 - Particolari costruttivi delle strutture di sostegno per ulteriori dettagli



Fig. 11 - Schema esplicativo del sistema di sostegno dei pannelli e dell'inseguitore solare

L'utilizzo dei tracker monoassiali permette di orientare i moduli fotovoltaici favorevolmente rispetto ai raggi solari nel corso della giornata, la variazione dell'inclinazione dell'asse di rotazione del pannello rispetto al terreno avviene in modo automatico grazie ad un apposito algoritmo di controllo di tipo astronomico oppure attraverso l'utilizzo di celle fotovoltaiche ausiliari che installate con angolazioni differenti consentono al sistema di determinare l'angolo di attimo.

Il movimento degli inseguitori è azionato da un motore elettrico alimentato in corrente continua trifase di potenza pari a circa 150 W rispettivamente e controllato in modo automatico da un apposito algoritmo.

L'inseguitore sarà dotato di un sistema di controllo e comunicazione con le seguenti caratteristiche:

- Sistema di comunicazione Wireless;
- Sistema di protezione automatico in caso di vento di estremo;
- Backtracking personalizzato: modifica della posizione di ciascun tracker per evitare l'ombreggiamento reciproco e ottimizzando la produzione di energia;
- Possibilità di installazione per pendenze del terreno fino al 15%

Tali strutture verranno ancorate al suolo mediante profilati in ferro zincato infissi verticalmente nel terreno naturale esistente per semplice battitura sino ad una profondità di 1,5 m circa, senza la necessità di eseguire alcuno scavo o sbancamento del terreno e, altresì, gettate di cemento, cosicché dopo la dismissione dell'impianto si ripristinerà il sito alle condizioni precedenti.

La profondità di infissione al suolo dei tracker monoassiali verrà accuratamente determinata in sede di progettazione esecutiva in funzione della natura geotecnica dello stesso e delle caratteristiche anemometriche del sito, mediante prove dirette in sito (prove di sfilamento, prove di carico, etc.).

Il sistema ad infissione per il fissaggio dei moduli fotovoltaici elimina la necessità di fare scavi e gettate di cemento, cosicché il sistema non altera il terreno e dopo la dismissione dell'impianto si ripristinerà il sito alle condizioni precedenti.

I sistemi di ancoraggio possono essere assemblati e disassemblati agevolmente senza alcun problema e consentono l'abbattimento dei costi per le attività di cantiere soprattutto per la rapidità di posa in opera dei pali e l'assenza dei tempi di attesa per la maturazione del calcestruzzo.

L'utilizzo dei pali d'infissione consente l'ancoraggio delle strutture di sostegno dei moduli, determinando un impatto trascurabile sul terreno rispetto alle strutture di fondazione convenzionali (plinti in c.a.).

I vantaggi di tale sistema di ancoraggio sono:

- rapidità di installazione
- assenza di manutenzione
- assenza di scavi e di gettata di cemento
- stabilità per compressione del terreno
- stabilità ad azioni di vento e pioggia
- fissaggio di tipo telescopico
- possibilità di sottoporre subito a sollecitazioni.

Di seguito si elencano i fattori di compatibilità ambientale per tale tipologia di sistema:

- assenza di impregnazione del terreno
- rinaturalizzazione del terreno rapida ed economica
- disassemblaggio rapido dell'impianto.

La configurazione elettrica delle stringhe richiede moduli fotovoltaici disposti in asse è la seguente:

- Struttura 1x30 moduli fotovoltaici disposti in verticale
- Dimensione (L) 30,73 mx 1,96 mx (H) max .2,12 m

In alcuni punti dell'impianto, per ottimizzare il layout, saranno posti in opera tracker che possono ospitare 15 moduli.

Il terreno di sedime è idoneo all'utilizzo dei pali d'infissione, quali elementi di ancoraggio delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, in quanto si presenta pressoché stabile e tabulare, ha una buona capacità portante, per cui si può escludere il verificarsi di dissesti gravitativi che potrebbero pregiudicare l'integrità delle opere da realizzare.

Per tutti i dettagli tecnici, si rimanda all'elaborato 8975-7570-DS-030 Particolari costruttivi delle strutture di sostegno.

La realizzazione di queste opere sarà eseguita in varie fasi:

- Rilievo piano - altimetrico e picchettamento dell'area al fine di individuare le aree di posizionamento dei pali;
- Posizionamento della strumentazione atta a eseguire l'infissione (Macchina battipalo)
- Esecuzione dell'infissione;
- Montaggio delle carpenterie metalliche delle strutture porta moduli.

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	20 / 59

L'utilizzo delle strutture "retrofit" offre infatti numerosi vantaggi che vengono di seguito riassunti:

- la rapidità e semplicità di trasporto e posa in opera, evitando l'emissione di rumori;
- l'immediata utilizzazione dell'opera, che potrà essere direttamente sottoposta al carico;
- la stabilità e durevolezza dell'intervento, grazie alle operazioni di ancoraggio;
- l'economicità e compatibilità ambientale dell'intervento, riducendo al minimo il disturbo e l'occupazione del suolo, rispetto alle strutture di fondazione convenzionali (plinti);
- la ridotta altezza fuori terra;
- la facilità e rapidità di rimozione delle strutture e dismissione dei materiali.



Fig. 12 - Pali di fondazione "retrofit"



Fig. 13 - Vista telai porta pannelli

La soluzione delle strutture di tipo "retrofit" consentirà di ridurre l'impatto visivo circoscrivendolo alle immediate vicinanze del sito di installazione; inoltre tale tipologia di ancoraggio al suolo delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici non richiede l'esecuzione di scavi e sbancamenti per la posa in opera dei plinti di fondazione in c.a. necessari invece per la tipologia ad inseguimento su due assi, in tal modo sarà garantita la non invasività dell'intervento sul sito d'installazione che pertanto non sarà soggetto a modifiche irreversibili dell'assetto morfologico ed idrogeologico.

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	21 / 59

3.5 Cavidotti e pozzetti

All'interno del campo fotovoltaico verranno realizzati cavidotti per il reticolo dei collegamenti elettrici in bassa e media tensione utili al collegamento delle stringhe dei moduli fotovoltaici ai quadri parallelo stringa (string box), dai quadri parallelo stringa (string box) alle cabine inverter e delle cabine inverter alla cabina utente.

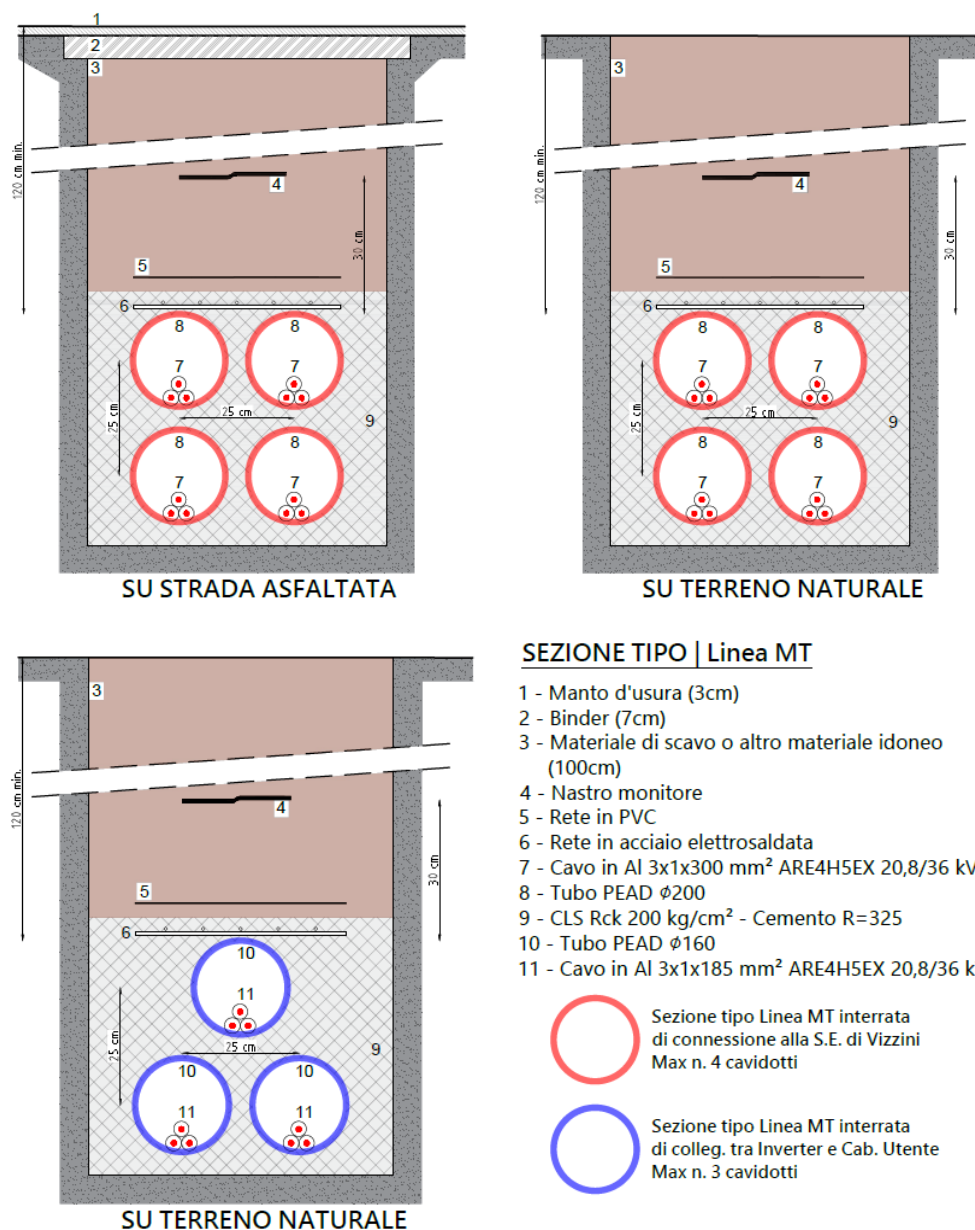


Fig. 14 - Sezione tipo per posa cavo MT 3x1x185 mmq (inverter – cabina utente).

Per la realizzazione dei cavidotti, saranno eseguiti scavi a sezione, di profondità variabile, e di larghezza variabile in funzione dei cavidotti da porre in opera.

Il dimensionamento della singola tubazione tiene conto del criterio generale per cui il diametro interno della stessa, deve essere almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti.

Per i cavi da 6 mmq in BT tipo H1Z2Z2-K PV3 di collegamento delle stringhe ai quadri parallelo stringa (string box) si utilizza un cavidotto PVC avente diametro nominale 40 mm.

Per i cavi MT cordati tripolari ad elica visibile con conduttori in alluminio tipo Al 3x1x185 mm² di collegamento tra gli inverter e la cabina utente si utilizza un cavidotto PVC di diametro nominale pari a 160 mm (CEI 11-17 par. 2.3.06 “Cavi in tubo o condotto”).

Si procederà quindi secondo le seguenti fasi operative:

- scavo a sezione ristretta;
- posizionamento allettamenti in sabbia di cava lavata;
- posizionamento dei tubi corrugati
- posa dei cavi BT, MT e tritubo per i cavi di segnale;
- riempimento con sabbia;
- posa di uno o più nastri segnalatori;
- rinterro con materiale arido di risulta. proveniente dagli scavi, opportunamente vagliato se necessario, preventivamente approvato dalla D.L.;

Le Aziende produttrici dei tubi e dei pezzi speciali dovranno essere munite di un Sistema Qualità conforme ai requisiti della Norma UNI EN ISO 9001/2008 (SQP/IIP).

Le normative di riferimento utilizzate per l'effettuazione delle prove sono le seguenti:
Caratteristiche generali: CEI EN 50086-2-4

Pozzetti prefabbricati

Saranno forniti e posti in opera pozzetti in c.a.v. di dimensioni nette interne da cm 40x40 a cm 100x100, compatibilmente con le disposizioni previste nei disegni di progetto o quelle impartite dalla D.L., sia del tipo ad elemento unico con profondità standard e sia del tipo ad anelli.

I pozzetti debbono essere provvisti di lapidino in c.a.v. con relativo chiusino e debbono essere allettati su sottofondo in calcestruzzo con classe di resistenza minima Rck 20 N/mm² dello spessore minimo di 10 cm.

I pozzetti con dimensioni interne maggiori di 50x50 cm debbono avere spessore delle pareti non inferiore a 10 cm.

I pozzetti prefabbricati vengono impiegati per la derivazione ed il raccordo dei cavi.

Chiusini e griglie pozzetti

Debbono essere forniti e posti in opera, secondo le indicazioni fornite dal D.L. se non espressamente riportate in progetto, chiusini e griglie in ghisa del tipo unificato e conforme alle normative vigenti.

I chiusini debbono avere coperchio antisdrucchiolevole con nervature portanti, piani di chiusura rettificati, telaio bullonato smontabile, ed essere adatti al carico di transito di 6 ton per asse; debbono essere dati in opera, completi di verniciatura con due mani di vernice bituminosa nera.

I chiusini debbono avere dimensioni tali da poter essere posti direttamente sulle pareti sia dei pozzetti aventi dimensioni interne di cm 50x50 sia di quelli aventi dimensioni interne di cm 70x70; per pozzetti con dimensioni interne superiori la posa dei chiusini richiede l'esecuzione di apposito cordolo in calcestruzzo armato solidale con le pareti.

I chiusini in ghisa per pozzetti con dimensioni interne cm 70 x 70 possono pure essere richiesti nella versione ermetica tipo Lamperti.

Infine possono essere richiesti chiusini prefabbricati in cemento armato vibrato (spessore minimo 10 cm) per pozzetti ubicati fuori delle aree di transito pesante (autocarri).

L'Appaltatore deve farsi approvare dalla D.L. il tipo e relativo peso di ciascun elemento in ghisa che intende porre in opera, pena la rimozione e la sostituzione dei manufatti. Nell'effettuare la posa in opera dei telai metallici si deve aver cura di collegare gli stessi al cordolo in c.a. dei pozzetti e di mantenerne la parte superiore allo stesso livello del piano finito della strada o del piazzale, come risulta dai particolari dei disegni di progetto.

3.6 Fondazioni in calcestruzzo

Le opere da realizzare consistono in:

- n°1 Cabina utente avente superficie pari a 45 mq;
- n°1 Cabina servizi ausiliari avente superficie pari a 17 mq;
- n°7 Cabine Inverter SMA "MV POWER STATION 4400-S2" e n°1 Cabina Inverter SMA "MV POWER STATION 2660-S2" aventi ciascuna una superficie pari a 15 mq, per una superficie complessiva pari a 120 mq;

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	24 / 59

- n°2 cabine di sezionamento aventi ciascuna una superficie pari a 40 mq, per una superficie complessiva pari a 80 mq.

Tutte le cabine sopra descritte saranno realizzate in box prefabbricato in cemento armato vibrato rispondente alle prescrizioni ENEL di riferimento (ENEL D.G. 2092 Edizione 3), complete di vasca di fondazione, di fori per il passaggio dei cavi elettrici e di basamento prefabbricato in c.a.v. (Vedi PD_ELB_11 – Cabine elettriche).

VOLUMI EDILIZI	
Tipologia di opera	Superfici [mq]
Cabine Inverter SMA MV POWER STATION 4400-S2 e MV POWER STATION 2660-S2	120
Cabina utente	45
Cabina Servizi Ausiliari	17
Cabine di sezionamento	48
TOT	230

Fig. 15 – Volumi Edilizi.

Per la posa delle suddette cabine prefabbricate verrà eseguito uno scavo di profondità 50 cm, alla base del quale verranno posate le vasche di sottofondazione poggianti su una platea di fondazione in cemento armato gettato in opera, avente le caratteristiche tecniche e dimensionali riportate nella Figura 16 e 17.

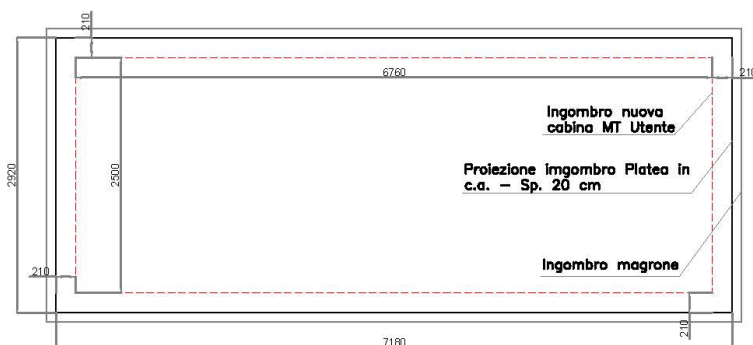
Sotto il basamento, è prevista la sostituzione del terreno sottostante per una profondità di 50 cm con misto granulometrico avente caratteristiche idonee, rullato e costipato a regola d'arte.

Il calcolo strutturale della platea è stato eseguito nel rispetto della normativa vigente ad oggi ed in particolare delle seguenti disposizioni:

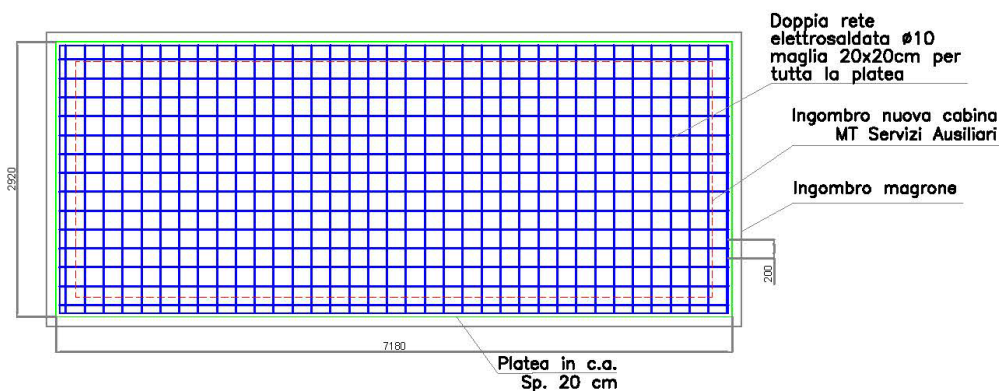
- Legge 5 Novembre 1971 n°1086 e s.m.i.: “Norme tecniche per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- Legge 02 Febbraio 1974 n°64 e s.m.i.: “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- D.M. 17 Gennaio 2018 Ministero delle infrastrutture – Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Circolare del 21 Gennaio 2019;

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	25 / 59

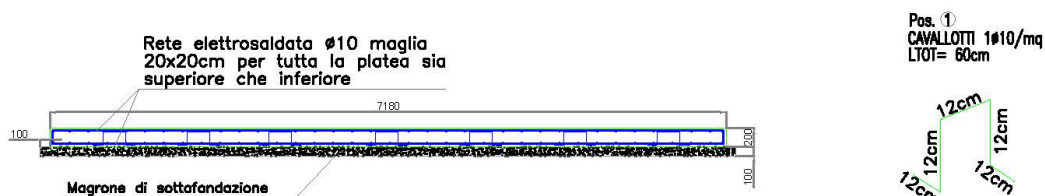
- Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.



PIANTA



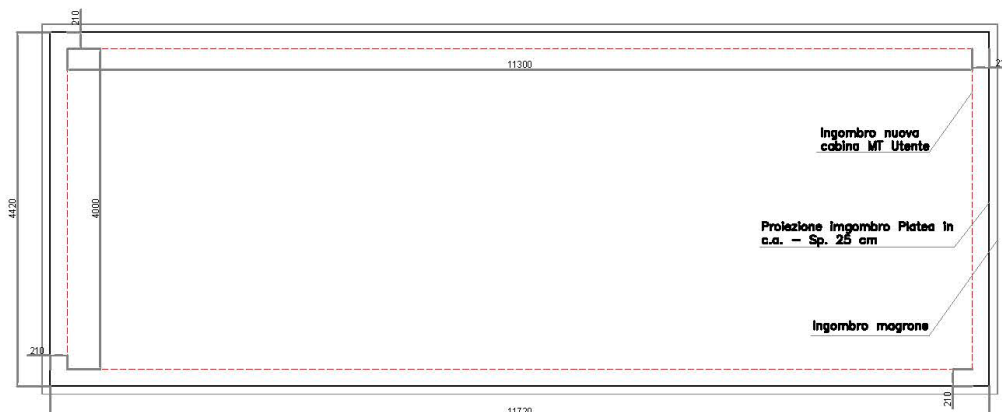
VISTA IN PIANTA ARMATURA PLATEA



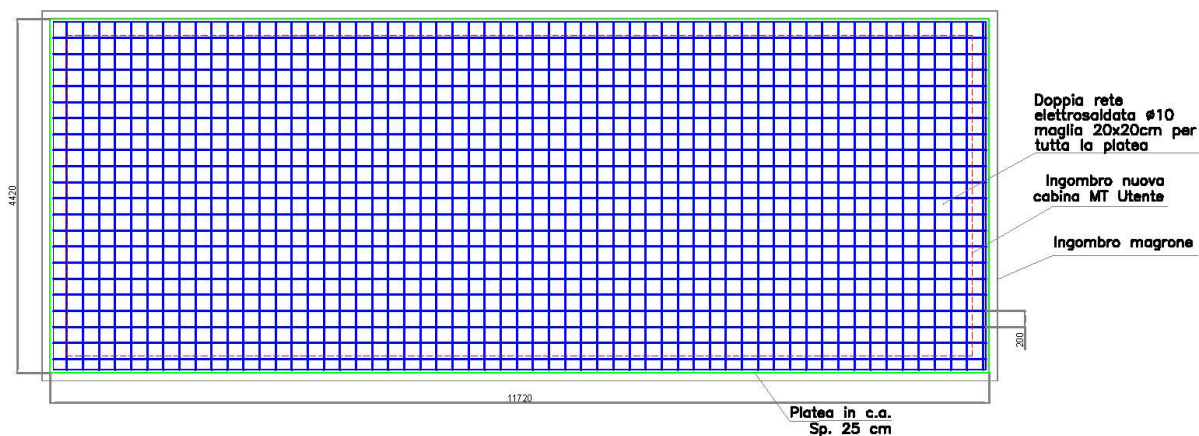
SEZIONE LONGITUDINALE ARMATURA PLATEA

Fig. 16 – Esecutivi platea di fondazione cabina servizi ausiliari.

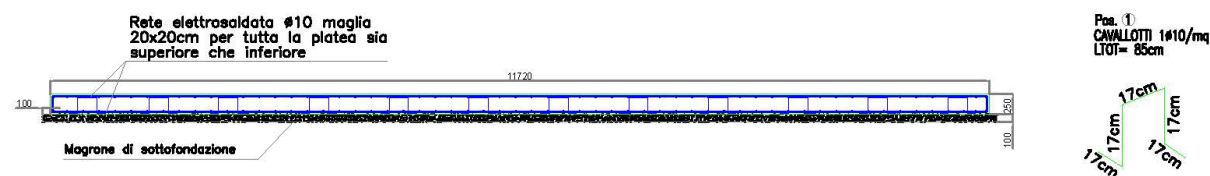
N° Identificativo		Aggiornam.
8975 - 7570 - RT - 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	26 / 59



PIANTA



VISTA IN PIANTA ARMATURA PLATEA



SEZIONE LONGITUDINALE ARMATURA PLATEA

N.B.: Lo strato di terreno di sottofondazione deve essere sostituito da uno strato di bonifica, per almeno 50 cm di profondità, costituito da terreno tipo misto granulometrico di caratteristiche idonee (angolo di attrito $\Phi=30^\circ$), rullato e costipato a regola d'arte.

CARATTERISTICHE QUALITATIVE DI RESISTENZA E DI POSA DEL CALCESTRUZZO E DELL'ACCIAIO		
CALCESTRUZZO PER C.A.	CEMENTO TIPO PORTLAND	C25/30
	RESISTENZA CARATTERISTICA R_{ck} 28 gg. (N/mm^2)	30
	MINIMO DOSAGGIO CEMENTO (kg/m^3)	300
	CLASSE DI ESPOSIZIONE	XC2
ACCIAIO PER ARMATURA	TIPO NERVATO	B450C
	SNERVAMENTO (N/mm^2)	450

Fig. 17– Esecutivi platea di fondazione cabina utente

I basamenti in c.a. delle cabine utente, consegna e servizi ausiliari, avranno dimensioni planimetriche pari a 2.90 m x 6.11 m e spessore pari a 0.20 m per la cabina servizi ausiliari e 0,25 m per la cabina utente, armati con doppia rete elettrosaldada (inferiormente e superiormente) ϕ 10 maglia 20x20 cm.

I materiali inerti vengono utilizzati come componenti di conglomerati cementizi; il materiale inerte forma la base del conglomerato e gli conferisce resistenza; il calcestruzzo, per esempio, è composto per ben tre quarti da aggregati inerti (come la sabbia, la ghiaia e il pietrisco) che vengono tenuti insieme da acqua e cemento.

Per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario o precompresso, esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare i provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico e quelli derivanti dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo.

Per la composizione del calcestruzzo si fa riferimento: UNI-ENV 13670-1:2001.

La sabbia deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine.

La ghiaia deve contenere elementi assortiti, di dimensioni fino a 16 mm, resistenti e non gelivi, non friabili, scevri di sostanze estranee, terra e salsedine.

Le ghiaie sporche vanno accuratamente lavate. Anche il pietrisco proveniente da rocce compatte, non gessose né gelive, dovrà essere privo di impurità od elementi in decomposizione. In definitiva gli inerti dovranno essere lavati ed esenti da corpi terrosi ed organici, con dimensioni standard per ottenere un calcestruzzo compatto. Non è consentito assolutamente il misto di fiume.

L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere potabile, priva di sali (cloruri e solfuri).

Potranno essere impiegati additivi fluidificanti o super-fluidificanti per contenere il rapporto acqua/cemento mantenendo la lavorabilità necessaria. Per la costipazione dei getti impiegare il vibratore a stilo o ad immersione ad alta frequenza.

Per la realizzazione delle strutture metalliche si prescrive l'utilizzazione di acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per gli acciai laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldature), e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati); questi riceveranno marcatura CE prevista dalla Direttiva 89/106/CEE – *Prodotti da costruzione* (CPD) recepita in Italia dal DPR 21/04/1993 n. 246

così come modificato dal DPR 10/12/1997 n. 499 e saranno certificati con sistema di attestazione della conformità così come definito al punto 11.3 delle NTC 2018.

I bulloni utilizzati saranno conformi alla norma UNI EN ISO 4016/2002 e UNI 5592/1968.

Il prodotto fornito dovrà presentare una marchiatura, dalla quale risulti in modo inequivocabile il riferimento all'azienda produttrice, allo stabilimento di produzione, al tipo di acciaio ed al suo grado qualitativo.

3.7 Impianto videosorveglianza e sistema antintrusione

Sarà previsto un impianto di video sorveglianza che, integrato con l'impianto di antintrusione, proteggerà l'impianto fotovoltaico da possibili intrusioni e da furti.

L'impianto di videosorveglianza sarà realizzato con telecamere fisse in grado di operare anche durante le ore notturne.

Le telecamere verranno messe in posizione tale da monitorare i punti più sensibili dell'intero impianto, quali l'ingresso dell'area, le cabine di trasformazione, ecc.

L'impianto prevede l'installazione di pali ogni 25/30 m mediante la posa di un pozzetto in cls come da figura seguente.

L'area sarà illuminata solo in prossimità dell'ingresso, del locale di servizio e sull'intero perimetro del lotto saranno installati gli impianti ausiliari di illuminazione perimetrale e di videosorveglianza a infrarossi.

L'impianto di illuminazione sarà utilizzato solo allo scopo di agevolare le movimentazioni interne all'impianto ovvero solo in caso di necessità per interventi sul sistema di allarme o per consentire agli operatori della vigilanza un rapido intervento durante le ronde oppure solo in caso di manutenzioni programmate sugli impianti. L'illuminazione si attiverà mediante sensori tarati per percepire movimenti di entità significativa.

I componenti utilizzati per l'impianto di illuminazione saranno di ultima generazione ed altamente efficienti (mediante l'utilizzo di lampade a led) e conformi alle norme di riferimento. Verrà assicurato l'utilizzo di soluzioni tecniche disponibili sul mercato meno energivore.

L'elaborato 8975-7570-DS-034 - Tracciato linea MT del campo FV e particolari elettrici riporta la disposizione planimetrica dell'impianto di illuminazione con l'indicazione dei corpi illuminanti.

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 - 7570 - RT - 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	29 / 59

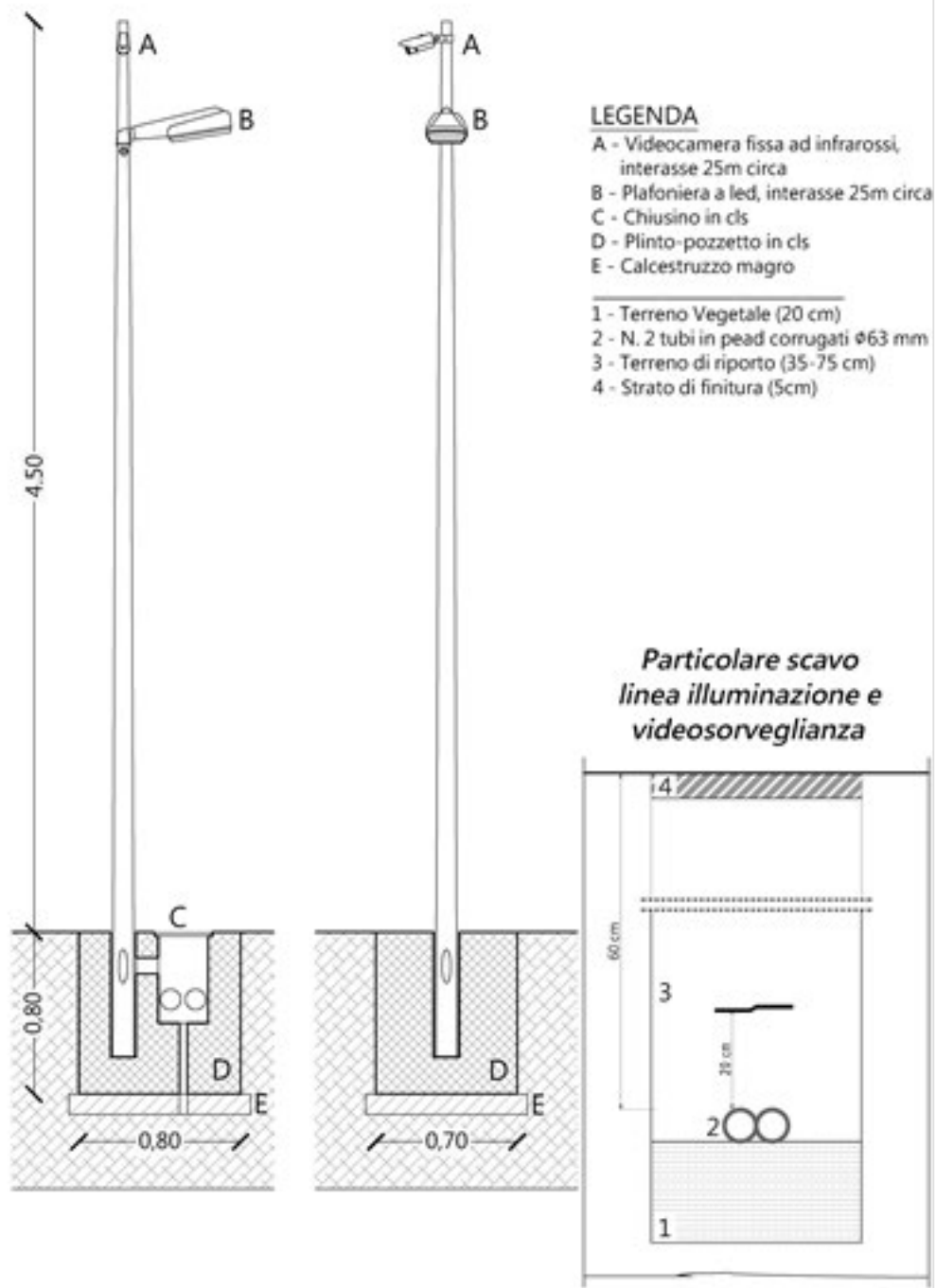


Fig. 18 - Sezione tipo per posa impianto di illuminazione e sistema di videosorveglianza

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	30 / 59

3.8 Mitigazione perimetrale

Esternamente alla recinzione, è prevista la messa a dimora di una fascia perimetrale di essenze tipiche del luogo all'esterno della recinzione di altezza pari alla stessa.

Nello specific è prevista la piantumazione, nella fascia perimetrale del sito, per una larghezza pari a 10 m, di alberi di ulivo (*Olea Europea*) adulto disposti a quinconce in doppio filare con sesto d'impianto 5x6 m, per una superficie a verde complessiva pari a circa 115.181 mq (Vedi Fig. 43); nello specifico il progetto prevede la piantumazione di n. 4.197 specie di ulivi (*Olea Europea*) di altezza ml 1,80 e diametro del fusto pari a 6-8 cm, con un sesto d'impianto 5x6 m; verranno impiantate specie arboree autoctone (*Olea Europea*) o similari provenienti da vivai in possesso di licenza ai sensi dell'art. 4 del D. Lgs. 386/03 rilasciato da Comando Corpo forestale della Regione Siciliana e coerenti con il contesto pedo-climatico, naturalistico e paesaggistico dell'area.

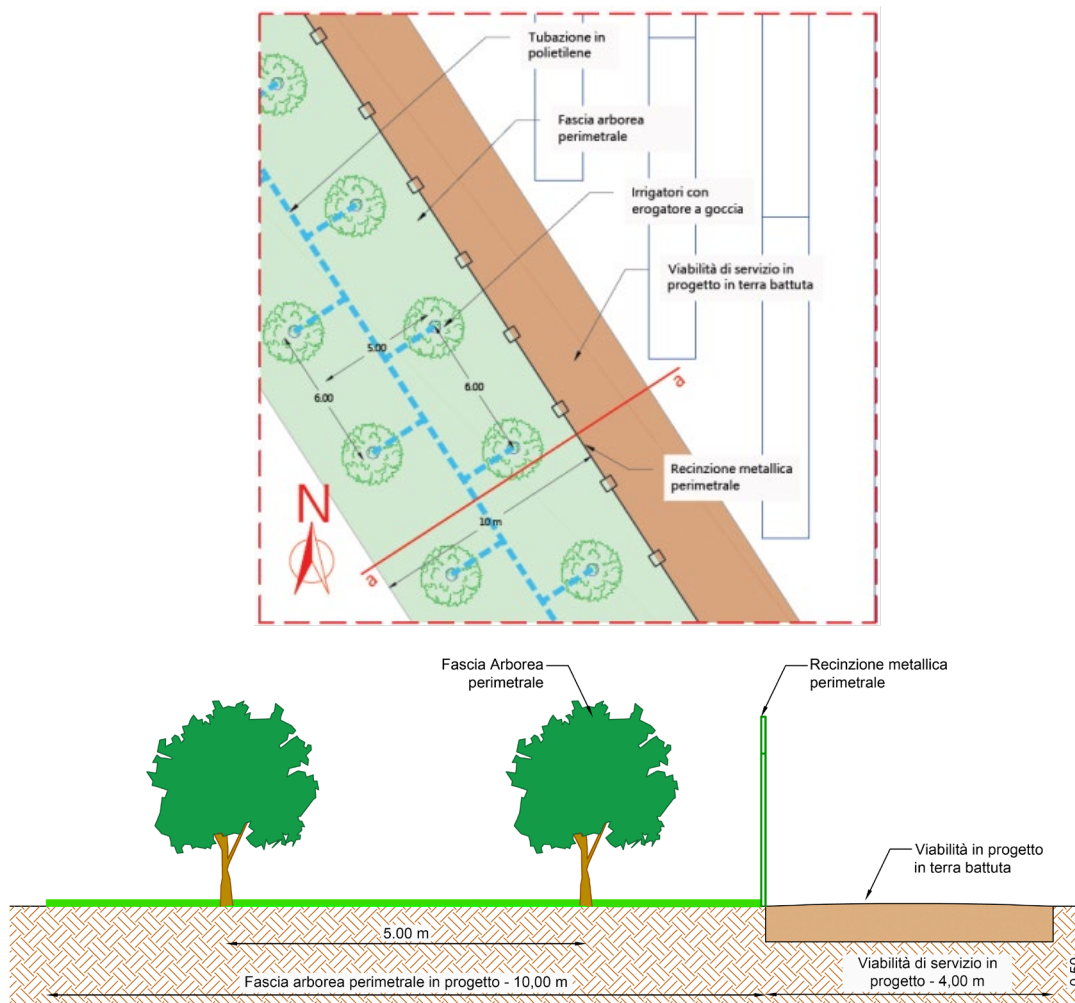


Fig. 19 – Disposizione specie arboree nella fascia a verde perimetrale (Larghezza 10 m).

L'attuazione di tale intervento mitigativo contribuirà in maniera significativa ad aumentare il numero di esemplari all'interno del sito e consentirà di schermare l'impianto fotovoltaico, riducendone l'impatto visivo e garantendo il corretto inserimento paesaggistico dell'opera.

L'area in studio risulta attualmente in gran parte incolta, caratterizzata da specie erbacee infestanti (*Asteraceae*, *Boraginaceae*, *Apiaceae*, *Poaceae*, *Euphorbiaceae*, *Brassicaceae*) e in parte destinata a ficodindieto e pascolo incolto.

All'interno del sito sono state censite alcune alberature esistenti (n. 19 *Quercus pubescens* nell'area 3, n. 3 *Quercus pubescens* nell'area 4, n. 24 *Quercus pubescens* nell'area 5, n. 3 *Quercus pubescens* nell'area 11), di cui solo n. 18 *Quercus pubescens* saranno oggetto di espianto e reimpianto nella fascia perimetrale a verde prevista in progetto quale intervento di mitigazione ambientale.

Di seguito si riportano alcune indicazioni riguardo le modalità di espianto e di impianto:

Modalità di espianto

L'espianto delle specie arboree (*Olea Europea* e *Citrus*) deve essere necessariamente preceduto da una potatura drastica che elimini tutti i rami lasciando solamente le branche principali.

In seguito alla potatura, le piante vengono estirpate da ditte specializzate mediante mezzi meccanici (escavatori e gru).

Dopo l'estirpazione vengono eliminate mediante potatura la gran parte delle radici che hanno perso la propria funzionalità; essendo tali specie molto rustiche e con una grande capacità di adattamento non è necessario l'utilizzo di ormoni radicanti prima del successivo reimpianto.

Modalità di impianto

La sistemazione del terreno ha una importanza fondamentale nell'impianto delle specie arboree; non c'è nulla di più nocivo per l'albero che un terreno duro e asfittico, senza aria e con umidità ristagnante, in quanto ogni danno al sistema radicale si ripercuote su tutta la pianta.

Il terreno nel quale dovranno essere impiantate le specie arboree di nuovo impianto (*Olea Europea*), deve essere preparato con cura e sottoposto a una profonda ripuntatura allo scopo di rompere lo strato compatto e instaurare un giusto rapporto fra i macro ed i micro pori e di conseguenza il giusto equilibrio tra aria e acqua tellurica; inoltre il terreno, nell'area d'impianto, deve essere ben livellato e spianato.

L'impianto prevede la realizzazione di una zolla quadrata o cilindrica proporzionata alle dimensioni dell'albero che, dovrà avere il lato o il diametro pari a 10 volte il diametro dell'albero e l'altezza della zolla deve essere circa 2 volte il diametro dell'albero.

Notevole importanza dovrà essere rivolta alla preparazione della buca di reimpianto che dovrà essere di dimensioni maggiori della zolla per consentire il riempimento con terreno proveniente dallo scavo di espanto opportunamente ammendato con substrato fibroso e inoculato con ceppi micorrizici specifici per il genere specie da reimpiantare.

Lo scavo per la realizzazione della zolla dovrà essere fatto in modo accurato, alla profondità di almeno 160 cm, alternando miniescavatori ad attrezzature ad aria compressa tipo 'air spade' per meglio evidenziare cordoni o fasci radicali ed operare manualmente tagli netti sulle radici senza lacerazioni o strappi; se ciò non è possibile per la giacitura del terreno e/o per la convenienza economica è necessario eseguire o uno scasso lineare, realizzando uno scasso a buca con fosse di m 1.6 x 1.6 x 1.6.

Il lavoro di scasso va fatto preferibilmente nella stagione primaverile/estiva in modo tale che le alte temperature ed il clima asciutto determinano un disseccamento delle specie infestanti autoctone rizomatose e stolonifere di difficile controllo come ad esempio la *Agropyron repens* e *Arundo Spp.*

Con lo scasso a buca bisogna accantonare separatamente il terreno superficiale e quello profondo, così da poter utilizzare la porzione superficiale fertile e vitale per metterlo in prossimità delle radici. È necessario asportare il maggior numero di pietre possibili, togliere le radici vecchie così da evitare marciumi radicali ed assicurare alle piante assenza di ristagni d'acqua, molto nocivi alle radici, tramite semplici vespaie o sistemazioni idrauliche appropriate. I correttivi e gli ammendamenti (6-7 q/ha di fosforiti e 3-4 q/ha di solfato potassico) è bene spargerli in superficie prima dei lavori di scasso, insieme al composto e al letame (circa 500-600 q/ha), perché possano essere più facilmente incorporati al terreno.

Al fine di ridurre lo stress conseguente alla formazione della zolla in un solo intervento, è auspicabile effettuare un intervento preparatorio consistente nella realizzazione di metà della zolla (fase 1) definitiva almeno 6 mesi prima del trapianto definitivo (fase 2).

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	33 / 59

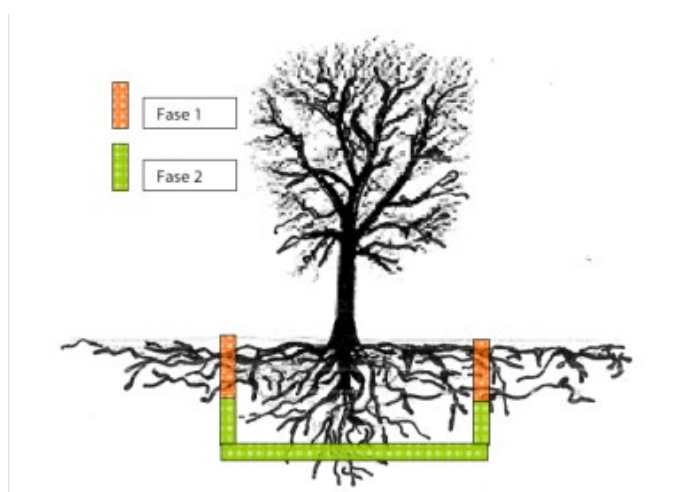


Fig. 20 – modalità di espanto e reimpianto

L'impianto dell'oliveto può essere fatto a quadrato, a quinconce o a ordine sparso:

- l'ottimale è il quinconce perché permette un miglior utilizzo del terreno;
- l'ordine sparso si utilizza solo in terreni declivi non uniformi, ma non si presta alla meccanizzazione di molte operazioni colturali.

Nei nuovi impianti è diffuso l'allevamento a file; i sesti d'impianto da utilizzare dipendono dalle varietà, dal sistema di allevamento, dalla zona e da molti altri fattori; è stato scelto un sesto d'impianto pari al 5 x 6 m.

Le fosse verranno chiuse con terra (60%) e un miscuglio di composto-letame-cenere di legna (40%); le piante vanno interrate e non seppellite, perché esse respirano anche con le radici; il colletto non deve essere interrato per più di 4-5 cm; bisogna rincalzare la terra comprimendola attorno alle radici in modo da chiudere la buca.

Dopo l'impianto conviene sempre procedere a un'abbondante irrigazione (6-10 l d'acqua per pianta) per favorire l'attecchimento; a tal fine è prevista la realizzazione di un impianto di irrigazione a goccia costituito da n. 11 vasche di raccolta delle acque piovane da 20.000 litri che saranno collocate all'interno delle singole aree in cui è suddiviso l'impianto fotovoltaico, da un impianto autoclave e da una rete di distribuzione interna al sito costituita da un impianto di irrigazione a goccia.

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	34 / 59

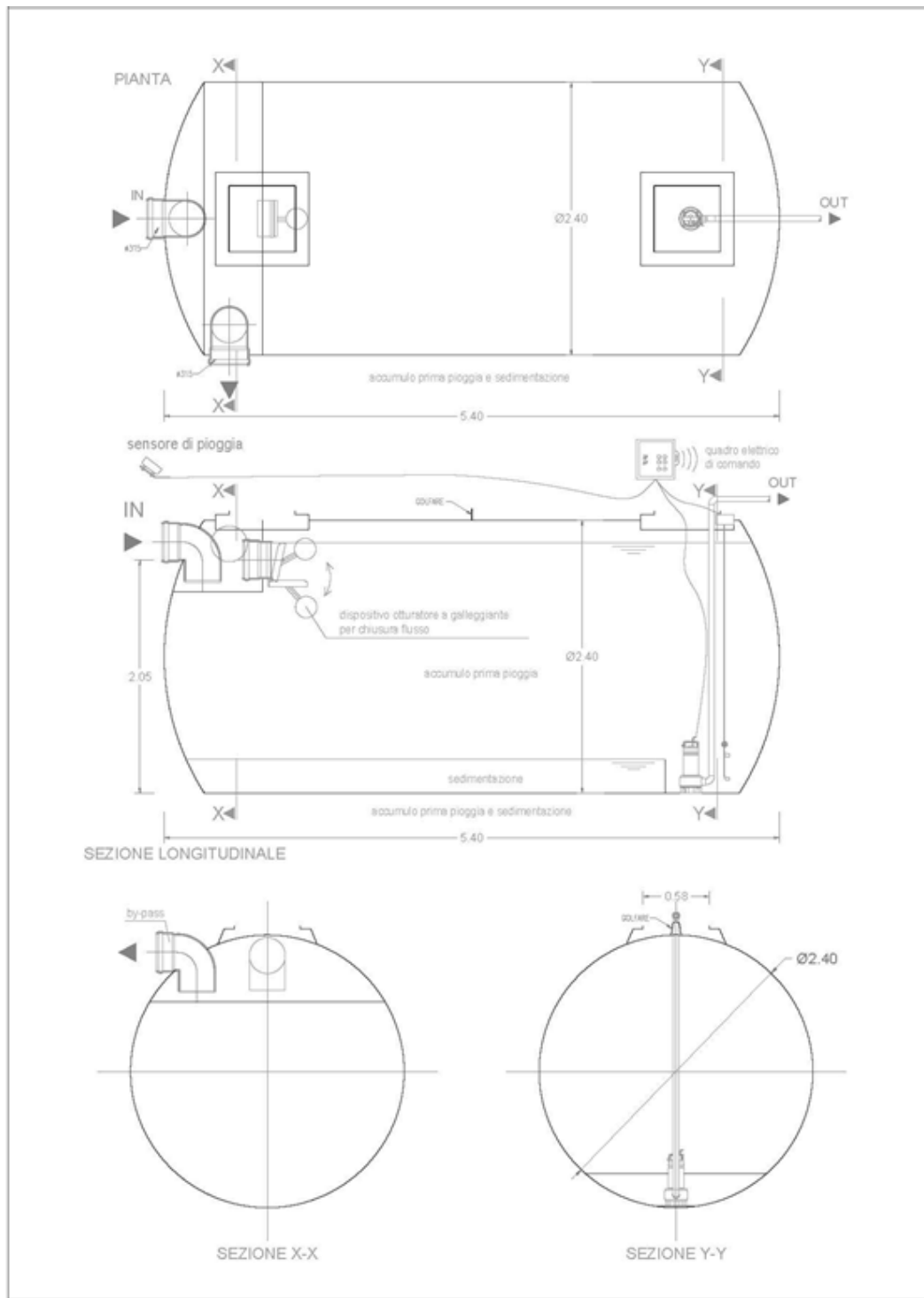


Fig. 22 – Vasche di raccolta delle acque piovane (n. 11 unità da 20.000 litri)

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 - 7570 - RT - 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	35 / 59

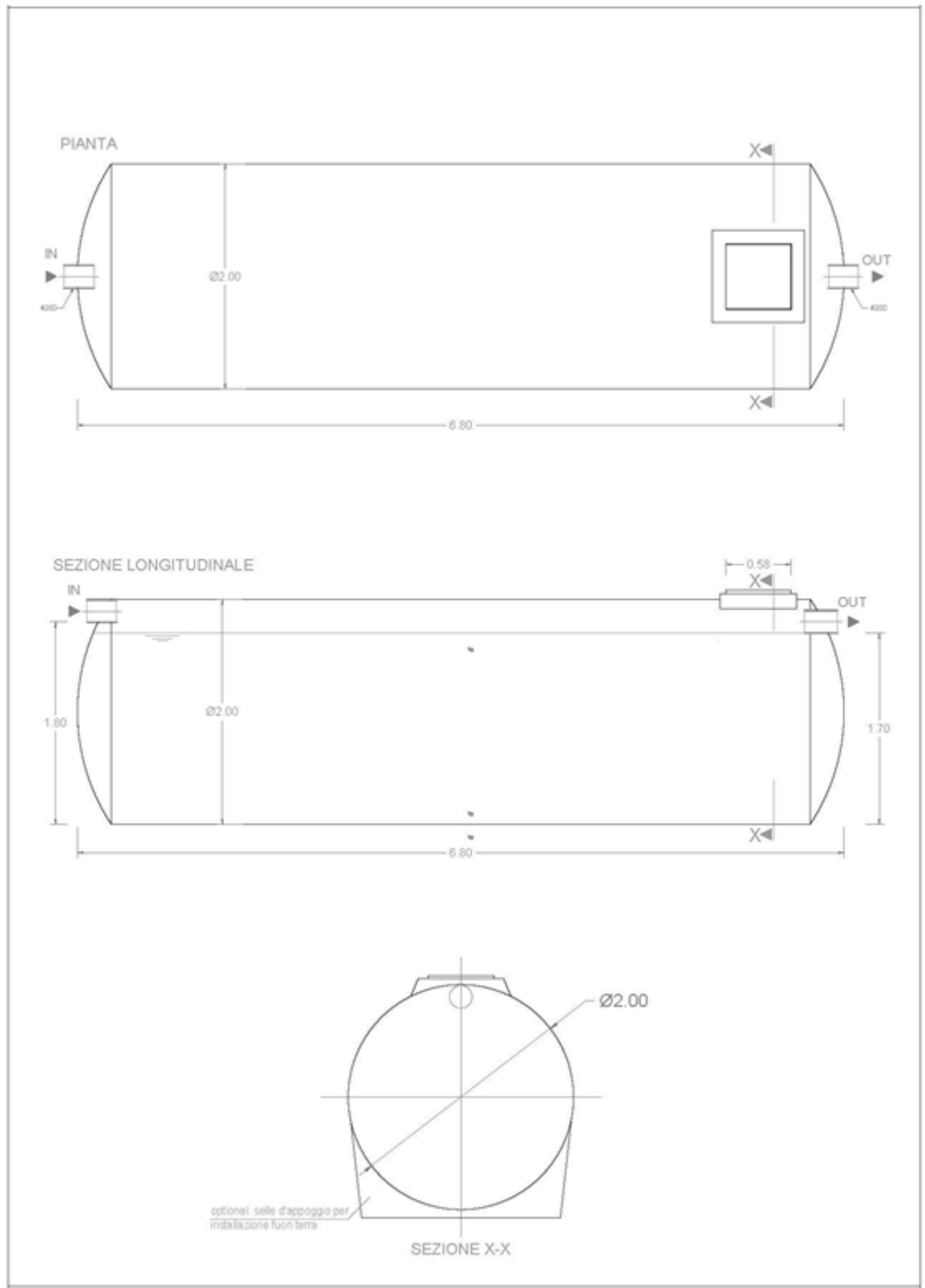


Fig. 23 - Serbatoi di accumulo (opere provvisorie ad eventuale integrazione delle vasche di raccolta)

L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte e mediante la realizzazione di un sistema di accumulo che possa consentire la corretta gestione dell'impianto fotovoltaico nelle fasi di costruzione, esercizio e dismissione; non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi; in particolare per la manutenzione delle alberature impiantate nella fascia perimetrale di mitigazione durante il periodo necessario all'attecchimento delle piante si stima un consumo idrico pari a 10.000 litri a settimana per ettaro.

3.9 Sistema di regimentazione delle acque

L'area di progetto sarà dotata di opportune canalizzazioni per regimentare le acque meteoriche che permetteranno l'approvvigionamento della riserva d'acqua necessaria alla manutenzione delle alberature impiantate nella fascia perimetrale di mitigazione.

Tale impianto sarà costituito da un sistema di accumulo, da un impianto autoclave e da una rete di distribuzione interna al sito.

Le vasche di raccolta delle acque meteoriche sono previste al fine del riutilizzo delle stesse per l'alimentazione esclusiva dell'impianto di irrigazione a goccia; le acque piovane di ruscellamento superficiale saranno intercettate da una rete di canalette drenanti opportunamente dimensionate e collocate in posizione ortogonale rispetto alle direzioni di deflusso superficiale, il cui scopo è quello di raccogliere le acque di deflusso e regimarle, tramite apposita pendenza, verso una vasca di laminazione il cui volume è stato dimensionato secondo i criteri disposti dal D.D.G. n. 102/2021, recante: *"Aggiornamento criteri e metodi di applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica"*, nel rispetto del Principio di Invarianza Idraulica; le acque raccolte nella vasca di laminazione/infiltrazione saranno convogliate verso il sistema di raccolta e riuso per l'alimentazione dell'impianto di irrigazione a goccia.

Le canalette drenanti sono state pensate nei punti di intersezione fra le linee di scorrimento e la viabilità di servizio dei singoli settori, i loro posizionamento è evidenziato nelle mappe con la posizione delle opere idrauliche; ogni trincea è stata pensata a sezione rettangolare, profonda 50 cm e larga 60 cm; ogni trincea sarà riempita da pietrame sciolto per garantire un indice di vuoti pari a 0,75.

Ogni bacino di laminazione è stato pensato con una quota massima di 0,80 m, seguendo lo schema in sezione riportato in figura 17; per ogni sottobacino scolante, come già individuato nella fase di

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	37 / 59

studio idrologico, è stato dimensionato il rispettivo bacino di laminazione ed è stata eseguita la verifica dei volumi (coefficiente di deflusso) e delle portate di runoff con riferimento, rispettivamente, agli eventi di progetto con T=30 anni e T=50 anni.

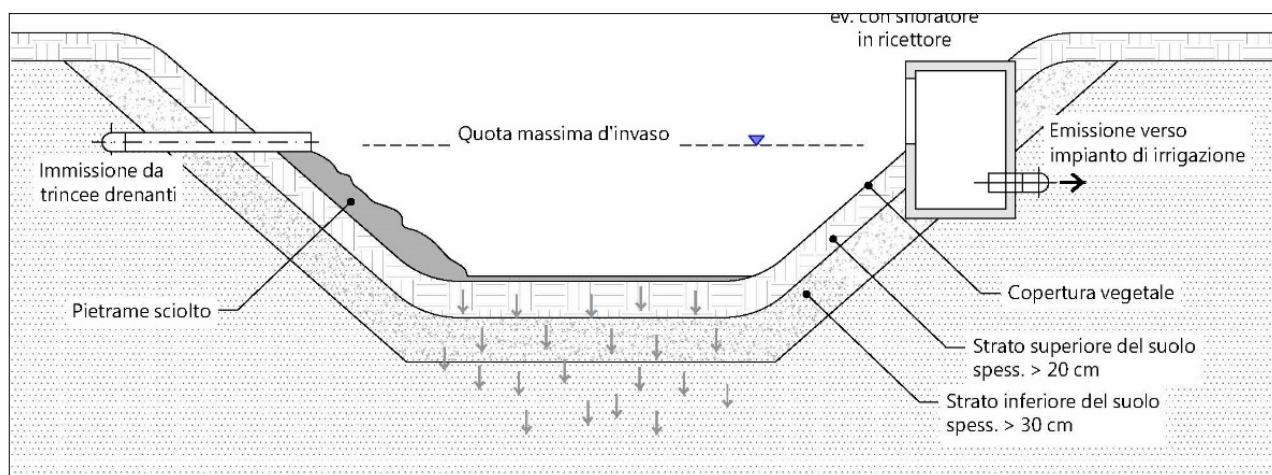


Fig. 23– Vasca di laminazione (Sezione trasversale).

In totale sono stati previsti n. 31 bacini di infiltrazione distribuiti sui diversi bacini scolanti aventi quota massima di invaso pari a 0,8 m e volume complessivo di invaso pari a 8.484 mc.

4. OPERE ELETTROMECCANICHE

Il sistema di generazione nella sua interezza è composto da 1.583 stringhe da 30 moduli ciascuna per un numero complessivo di n°47.490 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino di potenza nominale di picco pari a 670 Wp, per una potenza complessiva del generatore fotovoltaico pari a 31.818,3 kWp

I moduli fotovoltaici previsti saranno del tipo TRINA SOLAR “TSM-DE21” in silicio monocristallino con una potenza nominale di picco pari a 670 Wp; in fase esecutiva la marca e la tipologia dei moduli fotovoltaici potranno variare in relazione alla disponibilità nel mercato, fermo restando che non verrà apportata alcuna variazione alla potenza nominale di picco del generatore fotovoltaico.

I moduli FV saranno disposti in file su tracker, in stringhe da 30 moduli FV ciascuna e mezze stringhe da 15 moduli ciascuna così come riportato negli elaborati planimetrici.

Le opere elettromeccaniche constano in:

- posa delle strutture metalliche di sostegno dei moduli;
- posa dei moduli fotovoltaici, compresi i collegamenti elettrici;
- posa dei quadri di campo;
- posa delle apparecchiature per la conversione ed il controllo dell’energia fotovoltaica prodotta;
- posa delle condutture interrato in corrente continua e in corrente alternata (BT e MT);
- posa delle apparecchiature di protezione e comando per le cabine elettriche;
- posa degli impianti di terra delle cabine elettriche.

L’impianto sarà così configurato:

"PARCO FOTOVOLTAICO MILITELLO"	
CONFIGURAZIONE ELETTRICA	
Potenza impianto [kWp]	31.818,3
N° Stringhe	1.583
N° Moduli per stringa	30
N° Totale moduli	47.490
Potenza modulo [Wp]	670
N° Inverter	8
N° String box	122

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	39 / 59

INVERTER 1	
Marca	SMA
Modello	MV POWER STATION 4400-S2
N° stringhe	207
Potenza DC [kW]	4.160,7
N° String box	16
Suddivisione ingressi quadri	
N° String box	N° Ingressi
15	13
1	12
Totale stringhe	207

INVERTER 2	
Marca	SMA
Modello	MV POWER STATION 4400-S2
N° stringhe	207
Potenza DC [kW]	4.160,7
N° String box	16
Suddivisione ingressi quadri	
N° String box	N° Ingressi
15	13
1	12
Totale stringhe	207

INVERTER 3	
Marca	SMA
Modello	MV POWER STATION 4400-S2
N° stringhe	207
Potenza DC [kW]	4.160,7
N° String box	16
Suddivisione ingressi quadri	
N° String box	N° Ingressi
15	13
1	12
Totale stringhe	207

INVERTER 4	
Marca	SMA
Modello	MV POWER STATION 4400-S2
N° stringhe	207
Potenza DC [kW]	4.160,7
N° String box	16
Suddivisione ingressi quadri	
N° String box	N° Ingressi
15	13
1	12
Totale stringhe	207

INVERTER 5	
Marca	SMA
Modello	MV POWER STATION 4400-S2
N° stringhe	207
Potenza DC [kW]	4.160,7
N° String box	16
Suddivisione ingressi quadri	
N° String box	N° Ingressi
15	13
1	12
Totale stringhe	207

INVERTER 6	
Marca	SMA
Modello	MV POWER STATION 4400-S2
N° stringhe	207
Potenza DC [kW]	4.160,7
N° String box	16
Suddivisione ingressi quadri	
N° String box	N° Ingressi
15	13
1	12
Totale stringhe	207

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	40 / 59

INVERTER 7	
Marca	SMA
Modello	MV POWER STATION 4400-S2
N° stringhe	207
Potenza DC [kW]	4.160,7
N° String box	16
Suddivisione ingressi quadri	
N° String box	N° Ingressi
15	13
1	12
Totale stringhe	207

INVERTER 8	
Marca	SMA
Modello	MV POWER STATION 2660-S2
N° stringhe	134
Potenza DC [kW]	2.693,4
N° String box	10
Suddivisione ingressi quadri	
N° String box	N° Ingressi
6	13
4	14
Totale stringhe	201

Fig. 24 – Configurazione elettrica impianto fotovoltaico.

4.1 Tracker

I moduli fotovoltaici verranno montati su strutture di sostegno ad inseguimento automatico su un asse (tracker monoassiali) CONVERT TRJ e verranno ancorate al suolo mediante profili in ferro zincato infissi nel terreno naturale esistente senza ricorrere a scavi e/o a gettate di c.l.s.

L'inseguitore monoassiale utilizza dispositivi elettromeccanici per seguire il movimento del sole per tutto il giorno da est a ovest sull'asse di rotazione orizzontale Nord – Sud.

La struttura del tracker TRJ è completamente adattabile alla dimensione dei pannelli fotovoltaici, alla condizione geotecnica del sito specifico e alla quantità di spazio di installazione disponibile.

In fase esecutiva la marca e la tipologia delle strutture potranno variare in relazione alla disponibilità nel mercato.

Si riportano di seguito le schede tecniche del prodotto.

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	41 / 59



Fig. 25 – Tracker monoassiali “CONVERT TRJ”

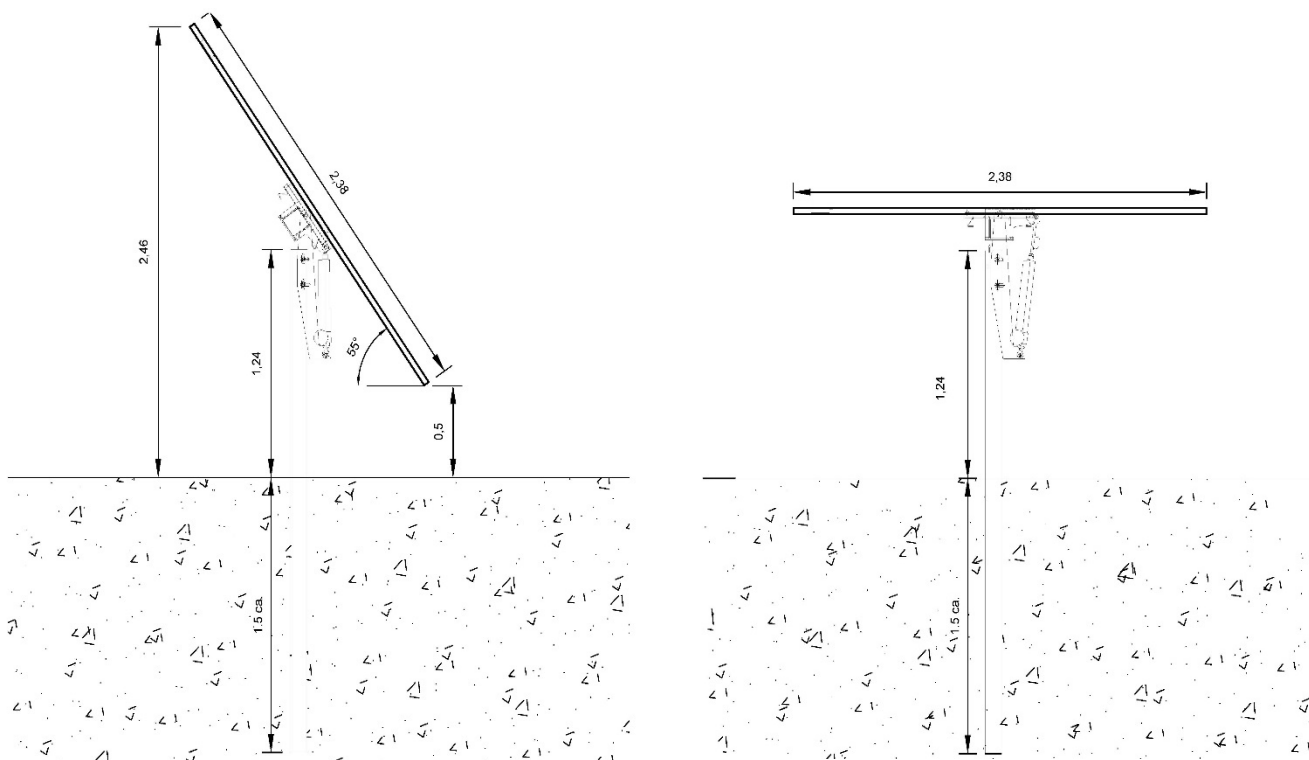


Fig. 26 – Tracker monoassiali “CONVERT TRJ” – disegni costruttivi

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 - 7570 - RT - 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	42 / 59

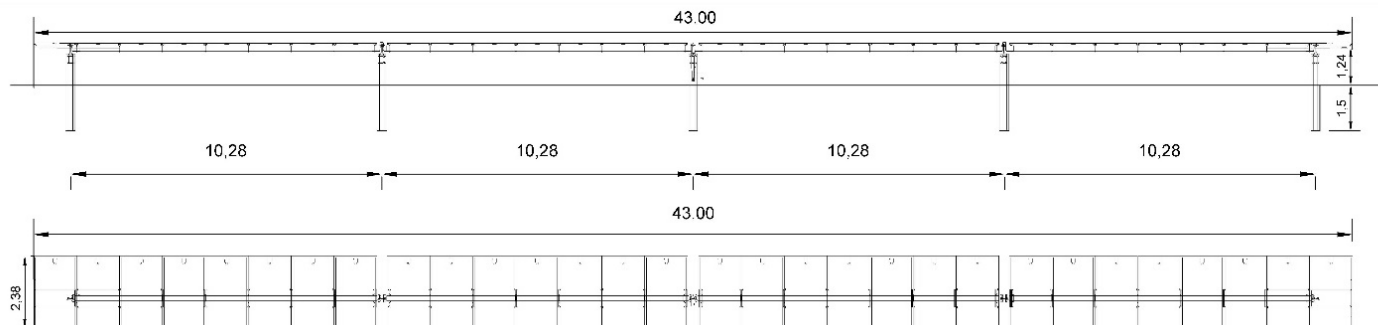


Fig. 27 -Prospetto frontale e vista in pianta delle strutture (30 moduli) ad inclinazione 0°

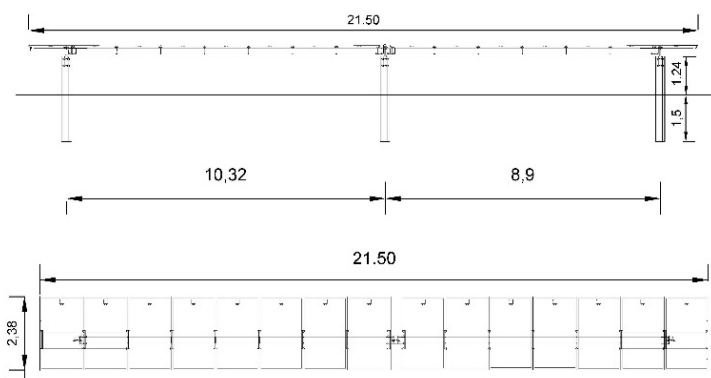


Fig. 28 -Prospetto frontale e vista in pianta delle strutture (15 moduli) ad inclinazione 0°

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	43 / 59

CONVERT TRJ - TECHNICAL DATA SHEET

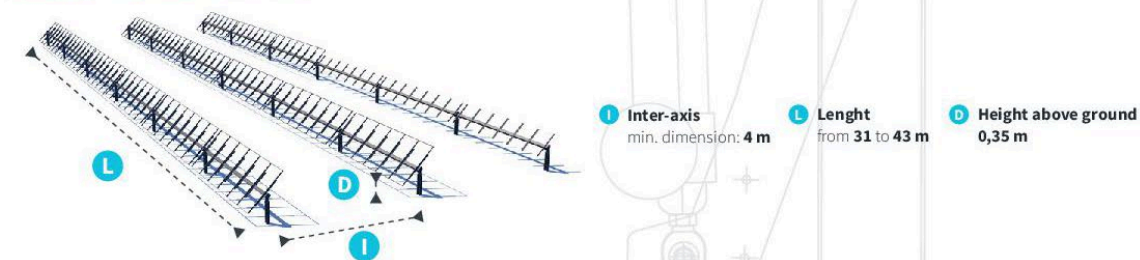
TECHNICAL SPECIFICATION

Tracker type	Horizontal single axis North-South alignment and East-West tracking with backtracking and independent rows
Tracking control system	Control system controlled by astronomical clock; self-configuring; no sensor required
Maximum tracking error	± 1° (-0,015% power max)
Control system architecture	1 electronic control board for 10 rows with GPS system integrated and anemometer for wind safety
PV-modules type	Crystalline pv - modules
Number of modules per row	From 30 up to 42 pv modules per row
Max. peak power per tracker	Up to 13,44 kWp @ pv - modules 320 Wp
Rotation angle	Up to ± 55°
Driven gear	1 linear actuator (IP65) per row: 230V -50 Hz (CE); 240V -60 Hz (CE,UL)
Power supply and consumption	- GRID POWER AC input (27 kWh/year per tracker) - SELF-POWERED from PV-modules (no battery, no grid, patented system)
Monitoring and data feeds	Real-time local or remote communication data provided via ModBus from control board to SCADA
Communication	- WIRE - RS485 cable between electronic control board and SCADA - WIRELESS network
Maximum wind speed	According to the local codes
Foundation	Driven pile; ground screw; concrete
Grounding method	Self-grounding structure
Material	Galvanized steel
Ground coverage ratio	Configurable on the basis of project design: from 0.35 to 0.50
Availability	> 99%
Warranty	10 years on structure components; 5 years on drive and control system

INSTALLATION TOLERANCE

ASSEMBLY ERROR RECOVERY	
Height	± 20 mm
North/South	± 35 mm
East/West	± 20 mm
Inclination	2°
Twist	5°
Land grading	± 3° North/South; no limitation East/West

CONFIGURABLE FOR SPECIFIC PROJECT



CONVERT

sales@convertitalia.com | www.convertitalia.com

HEAD OFFICE

Via Del Serafico, 200
00142 Rome
T +39 06 510 611
F +39 06 51061 200

PRODUCTION PLANT

Via Monte d'Oro s.n.c.
00071 Pomezia (RM)
T +39 06 510 611
F +39 06 51061 300

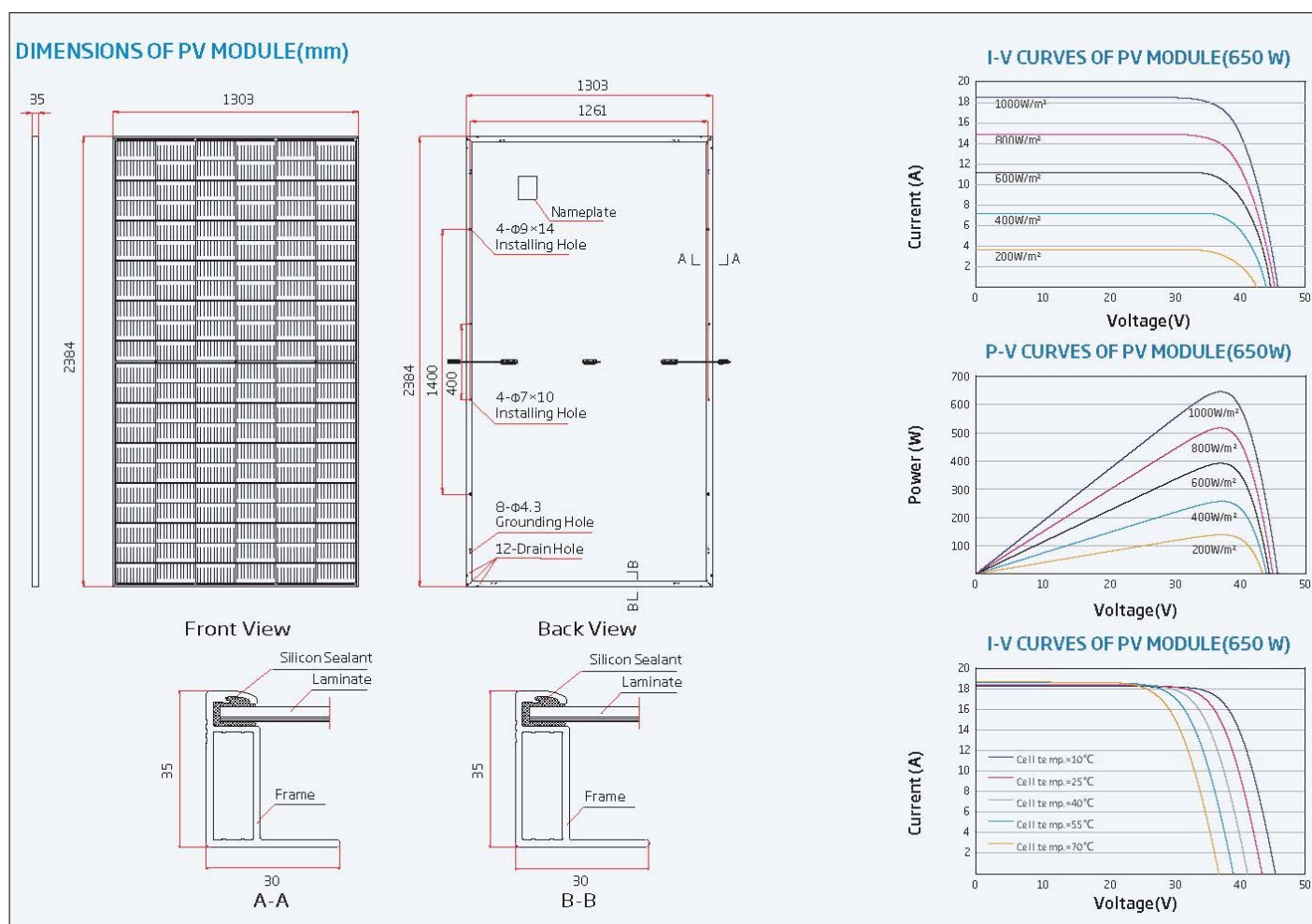


N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	44 / 59

4.2 Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici previsti saranno del tipo **TRINA SOLAR “TSM-DE21”** in silicio monocristallino con una potenza nominale di picco pari a 670 Wp aventi dimensioni pari a 2384×1303×35 mm ed un peso pari a 28,6 kg.

In fase esecutiva la marca e la tipologia dei moduli fotovoltaici potranno variare in relazione alla disponibilità nel mercato, fermo restando che non verrà apportata alcuna variazione alla potenza nominale di picco del generatore fotovoltaico.



N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	45 / 59

ELECTRICAL DATA (STC)						
Peak Power Watts- P_{MAX} (Wp)*	645	650	655	660	665	670
Power Tolerance- P_{MAX} (W)	0 ~ +5					
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	37.2	37.4	37.6	37.8	38.0	38.2
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	17.35	17.39	17.43	17.47	17.51	17.55
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	45.1	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	18.39	18.44	18.48	18.53	18.57	18.62
Module Efficiency η_m (%)	20.8	20.9	21.1	21.2	21.4	21.6
STC: Irradiance 1000W/m ² , Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. *Measuring tolerance: ±3%.						
ELECTRICAL DATA (NOCT)						
Maximum Power- P_{MAX} (Wp)	488	492	496	500	504	508
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	34.8	34.9	35.1	35.3	35.4	35.6
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	14.05	14.09	14.13	14.17	14.22	14.26
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	42.5	42.7	42.9	43.0	43.2	43.4
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	14.82	14.86	14.89	14.93	14.96	15.01
NOCT: Irradiance at 800W/m ² , Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.						

MECHANICAL DATA	
Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384×1303×35 mm (93.86×51.30×1.38 inches)
Weight	33.6 kg (74.1 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA
Backsheet	White
Frame	35mm(1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EVO2 / TS4*
*Please refer to regional datasheet for specified connector.	

TEMPERATURE RATINGS		MAXIMUM RATINGS	
NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)	Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Temperature Coefficient of P_{MAX}	-0.34%/°C	Maximum System Voltage	1500V DC (IEC) 1500V DC (UL)
Temperature Coefficient of V_{oc}	-0.25%/°C	Max Series Fuse Rating	30A
Temperature Coefficient of I_{sc}	0.04%/°C		

WARRANTY	PACKAGING CONFIGURATION
12 year Product Workmanship Warranty	Modules per box: 31 pieces
25 year Power Warranty	Modules per 40' container: 558 pieces
2% first year degradation	
0.55% Annual Power Attenuation	
(Please refer to product warranty for details)	

Fig. 30 – Scheda tecnica moduli fotovoltaici TRINA SOLAR “TSM-DE21”

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	46 / 59

4.3 Inverter

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter) effettua la conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, trasferendo la potenza del generatore fotovoltaico alla rete del distributore.

La conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, verrà effettuata per mezzo di N°7 Inverter SMA "MV POWER STATION 4400-S2" e n°1 Cabina Inverter SMA "MV POWER STATION 2660-S2"



Fig. 31 –Inverter SMA "MV POWER STATION 4400-S2" e SMA "MV POWER STATION 2660-S2"

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	47 / 59

Technical Data	MVPS 4400-S2	MVPS 4600-S2
Input (DC)		
Available inverters	1 x SC 4400 UP or 1 x SCS 3800 UP or 1 x SCS 3800 UP.XT	1 x SC 4600 UP or 1 x SCS 3950 UP or 1 x SCS 3950 UP.XT
Max. input voltage	1500 V	1500 V
Number of DC inputs	dependent on the selected inverters	
Integrated zone monitoring	○	
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Output (AC) on the medium-voltage side		
Rated power at SC UP (at -25°C to +35°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	4400 kVA / 3960 kVA	4600 kVA / 4140 kVA
Rated power at SCS UP (at -25°C bis +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	3800 kVA / 3230 kVA	3960 kVA / 3365kVA
Charging power at SCS UP.XT (at -25°C bis +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	3950 kVA / 3300 kVA	4130 kVA / 3455 kVA
Discharging power at SCS UP.XT (at -25°C bis +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	4400 kVA / 3740 kVA	4600 kVA / 3910 kVA
Typical nominal AC voltages	10 kV to 35 kV	10 kV to 35 kV
AC power frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer cooling methods	KNAN ²⁾	KNAN ²⁾
Transformer no-load losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer short-circuit losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Max. total harmonic distortion	< 3%	
Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)	○	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Inverter efficiency		
Max. efficiency ³⁾ / European efficiency ³⁾ / CEC weighted efficiency ⁴⁾	98.8% / 98.7% / 98.5%	98.8% / 98.7% / 98.5%
Protective devices		
Input-side disconnection point	DC load-break switch	
Output-side disconnection point	Medium-voltage vacuum circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester type I	
Galvanic isolation	●	
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Weight	< 18 t	
Self-consumption (max. / partial load / average) ¹⁾	< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW	
Self-consumption (stand-by) ¹⁾	< 370 W	
Ambient temperature -25°C to +45°C / -25°C to +55°C / -40°C to +45°C	● / ○ / ○	
Degree of protection according to IEC 60529	Control rooms IP23D, inverter electronics IP54	
Environment: standard / harsh	● / ○	
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)	● / ○	
Maximum permissible value for relative humidity	95% (for 2 months/year)	
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m	● / ○	
Fresh air consumption of inverter	6500 m ³ /h	
Features		
DC terminal	Terminal lug	
AC connection	Outer-cone angle plug	
Tap changer for MV-transformer: without / with	● / ○	
Shield winding for MV-Transformer: without / with	● / ○	
Monitoring package	○	
Station enclosure color	RAL 7004	
Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA	● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○	
Medium-voltage switchgear: without / 1 feeder / 3 feeders	● / ○ / ○	
2 cable feeders with load-break switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200	● / ○ / ○	
Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)	● / ○ / ○	
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring	● / ○ / ○ / ○ / ○	
Integrated oil containment: without / with	● / ○	
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate	
● Standard features ○ Optional features – Not available		
Type designation	MVPS-4400-S2	MVPS-4600-S2

Fig. 32– Scheda Tecnica Inverter SMA “MV POWER STATION 4400-S2”.

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	48 / 59

Technical Data	MVPS 2660-S2	MVPS 2800-S2
Input (DC)		
Available inverters	1 x SC 2660 UP / 1 x SCS 2300 UP:XT	1 x SC 2800 UP / 1 x SCS 2400 UP:XT
Max. input voltage	1500 V	1500 V
Number of DC inputs	dependent on the selected inverters	
Integrated zone monitoring	○	
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Output (AC) on the medium-voltage side		
Rated power at SC UP (at -25°C to +35°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	2667 kVA / 2400 kVA	2800 kVA / 2520 kVA
Charging power at SCS UP:XT (at -25°C to +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	2390 kVA / 2000 kVA	2515 kVA / 2100 kVA
Discharging power at SCS UP:XT (at -25°C to +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	2665 kVA / 2270 kVA	2800 kVA / 2380 kVA
Typical nominal AC voltages	10 kV to 35 kV	10 kV to 35 kV
AC power frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer cooling methods	KNAN ²⁾	KNAN ²⁾
Transformer no-load losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer short-circuit losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Max. total harmonic distortion	< 3%	
Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)	○	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Inverter efficiency		
Max. efficiency ³⁾ / European efficiency ³⁾ / CEC weighted efficiency ⁴⁾	98.7% / 98.6% / 98.5%	98.7% / 98.6% / 98.5%
Protective devices		
Input-side disconnection point	DC load-break switch	
Output-side disconnection point	Medium-voltage vacuum circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester type I	
Galvanic isolation	●	
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Weight	< 18 t	
Self-consumption (max. / partial load / average) ¹⁾	< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW	
Self-consumption (stand-by) ¹⁾	< 370 W	
Ambient temperature -25°C to +45°C / -25°C to +55°C / -40°C to +45°C	● / ○ / ○	
Degree of protection according to IEC 60529	Control rooms IP23D, inverter electronics IP54	
Environment: standard / harsh	● / ○	
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)	● / ○	
Maximum permissible value for relative humidity	95% (for 2 months/year)	
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m	● / ○	
Fresh air consumption of inverter	6500 m ³ /h	
Features		
DC terminal	Terminal lug	
AC connection	Outer-cone angle plug	
Tap changer for MV-transformer: without / with	● / ○	
Shield winding for MV-Transformer: without / with	● / ○	
Monitoring package	○	
Station enclosure color	RAL 7004	
Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA	● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○	
Medium-voltage switchgear: without / 1 feeder / 3 feeders	● / ○ / ○	
2 cable feeders with load-break switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200	● / ○ / ○	
Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)	● / ○ / ○	
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring	● / ○ / ○ / ○ / ○	
Integrated oil containment: without / with	● / ○	
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate	
● Standard features ○ Optional features – Not available		
Type designation	MVPS-2660-S2	MVPS-2800-S2

Fig. 33 – Scheda Tecnica Inverter SMA “MV POWER STATION 2660-S2”.

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	49 / 59

4.4 Cavi e String Box

Le linee elettriche di potenza in DC hanno origine dai moduli fotovoltaici e sono di tipo solare (H1Z2Z2-K ex FG21M21) sezione pari a 6/10 mmq. Si riporta di seguito la scheda tecnica.

Bassa Tensione Low Voltage	H1Z2Z2-K	Fotovoltaico Photovoltaic
<p>CPR (UE) n° 305/11 E_{ca}</p> <p>EN 50618 CEI EN 60332-1-2 CEI EN 50525 CEI EN 50289-4-17 A CEI EN 50396 2014/35/UE 2011/65/CE CA01.00546</p>	<p>Regolamento Prodotti da Costruzione/Construction Products Regulation Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014 Class according to standards EN 50575:2014 + A1:2016 and EN 13501-6:2014</p> <p>Costruzione e requisiti/Construction and specifications Propagazione fiamma/Flame propagation Emissione gas/Gas emission Resistenza raggi UV/UV resistance test Resistenza ozono/Ozone resistance Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive Direttiva RoHS/RoHS Directive Certificato IMQ/IMQ Certificate</p>	<p>DoP n° 1036/17</p>  <p>H1Z2Z2-K</p> <p><HAR> CE Y CPR NB 0051</p>
<p>DESCRIZIONE</p> <p>Cavo unipolare flessibile stagnato per collegamenti di impianti fotovoltaici. Isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma.</p> <p>Conduttore Corda flessibile di rame stagnato, classe 5</p> <p>Isolante Mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618 LSOH = Low Smoke Zero Halogen</p> <p>Guaina esterna Mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618</p> <p>Colore anime Nero</p> <p>Colore guaina Blu, rosso, nero</p> <p>Marcatura a inchiostro BALDASSARI CAVI IEMMEQU <HAR> H1Z2Z2-K 1/1 kV (sez) (anno) (m) (tracciabilità)</p>	<p>DESCRIPTION</p> <p>Flexible single-core cable for connection in photovoltaic installations. Insulation and sheath made of elastomeric compound, halogen free and flame retardant.</p> <p>Conductor Tinned copper flexible wire, class 5</p> <p>Insulation Special LSOH cross-linked rubber compound according to EN 50618 quality LSOH = Low Smoke Zero Halogen</p> <p>Outer sheath Special LSOH cross-linked rubber compound according to EN 50618 quality</p> <p>Cores colour Black</p> <p>Sheath colour Blue, red or black</p> <p>Inkjet marking BALDASSARI CAVI IEMMEQU <HAR> H1Z2Z2-K 1/1 kV (section) (year) (m) (traceability)</p>	
<p>CARATTERISTICHE TECNICHE</p> <p>Tensione massima: 1800 V c.c. - 1200 V a.c.</p> <p>Temperatura massima di esercizio: 90°C</p> <p>Temperatura minima di esercizio: -40°C</p> <p>Temperatura minima di posa: -40°C</p> <p>Temperatura massima di corto circuito: 250°C</p> <p>Sforzo massimo di trazione: 15 N/mm²</p> <p>Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo</p> <p>Condizioni di impiego Per l'interconnessione di elementi di impianti fotovoltaici. Adatti per l'installazione fissa all'esterno e all'interno, entro tubazioni in vista o incassate o in sistemi chiusi similari. Adatti per la posa direttamente interrata o entro tubo interrato e per essere utilizzati con apparecchiature di classe II.</p>	<p>TECHNICAL CHARACTERISTICS</p> <p>Maximum voltage U₀/U: 1800 V d.c. - 1200 V a.c.</p> <p>Maximum operating temperature: 90°C</p> <p>Minimum operating temperature: -40°C</p> <p>Minimum installation temperature: -40°C</p> <p>Maximum short circuit temperature: 250°C</p> <p>Maximum tensile stress: 15 N/mm²</p> <p>Minimum bending radius: 4 x maximum external diameter</p> <p>Use and installation For interconnection of photovoltaic elements. Suitable for fixed installation indoor and outdoor, in pipes exposed or embedded or in similar closed systems. Suitable for laying directly underground or in pipe underground and to be used for class II equipment.</p>	
		
<p>Revisione 01/2020</p>		

Bassa Tensione
Low Voltage

H1Z2Z2-K

Fotovoltaico
Photovoltaic

Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø indicativo produzione	Peso indicativo cavo	Resistenza elettrica max a 20°C	Portata di corrente in aria libera Current rating free in air	
Formation	Approx. conductor Ø	Average insulation thickness	Average sheath thickness	Approx. production Ø	Approx. cable weight	Max. electrical resistance at 20°C	Singolo cavo Single cable	2 cavi adiacenti 2 adjacent cables
n° x mm²	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	60°C	60°C
1 x 1,5	1,5	0,7	0,8	4,7	34	13,7	30	24
1 x 2,5	2,1	0,7	0,8	5,2	47	8,21	40	33
1 x 4	2,5	0,7	0,8	5,8	58	5,09	55	44
1 x 6	3,0	0,7	0,8	6,5	80	3,39	70	70
1 x 10	4,0	0,7	0,8	7,9	127	1,95	95	95
1 x 16	5,0	0,7	0,9	8,8	180	1,24	130	107
1 x 25	6,2	0,9	1,0	10,6	270	0,795	180	142
1 x 35	7,6	0,9	1,1	12,0	360	0,565	220	176
1 x 50	8,9	1,0	1,2	14,1	515	0,393	280	221
1 x 70	10,5	1,1	1,2	15,9	720	0,277	350	278
1 x 95	12,5	1,1	1,3	17,7	915	0,210	410	333
1 x 120	13,7	1,2	1,3	19,8	1160	0,164	480	390
1 x 150	16,1	1,4	1,4	21,7	1460	0,132	566	453
1 x 185	17,7	1,6	1,6	24,1	1780	0,108	644	515
1 x 240	19,9	1,7	1,7	26,7	2310	0,082	775	620

Fig. 34 - Scheda tecnica cavi solari

I moduli saranno collegati in serie in modo da realizzare stringhe che presentino caratteristiche elettriche compatibili con il sistema di conversione.

Le disposizioni delle stringhe nel campo fotovoltaico saranno studiate in modo da facilitare i collegamenti e le future ispezioni e manutenzioni.

Le suddette stringhe faranno capo a delle string box, installate in numero adeguato, in riferimento agli ingressi DC degli MPPT inverter, e posizionate in modo baricentrico rispetto alle relative stringhe di pertinenza, al fine di mantenere una caduta di tensione contenuta ed equilibrata a livello DC. In totale si avranno n. 160 string box avranno con le seguenti caratteristiche:

- Max tensione DC 1500V;
- Fusibili lato DC da 25 a 30A;
- Max corrente in uscita 315A;
- Protezione da cortocircuito su entrambi i poli;
- Sezionatore di uscita 400A;
- Grado di protezione max IP54 e case resistente ai raggi UV.

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	51 / 59

Foglio dati

Weidmüller 

PV 216S0F0C15V001TXPX15PWW

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Klingenbergstraße 26
D-32758 Detmold
Germany

www.weidmueller.com

Dati tecnici

Dimensioni e pesi

Profondità	300 mm	Profondità (pollici)	11,811 inch
Posizione verticale	835 mm	Altezza (pollici)	32,874 inch
Larghezza	635 mm	Larghezza (pollici)	25 inch
Peso netto	32.000 g		

Conformità ambientale del prodotto

REACH SVHC	Lead 7439-92-1
------------	----------------

Custodia

Grado di protezione	IP65	Tipo di montaggio	Montaggio a muro, Piastra di montaggio
---------------------	------	-------------------	--

Ingressi DC

Collegamento cavo d'ingresso DC (+)	Connettore WM4C	Collegamento cavo d'ingresso DC (-)	Connettore WM4C
Fusibile	10 mm x 85 mm , 15 A	Numero di ingressi DC	16
Posizione dei fusibili	Ingressi positivi e negativi	Tipo di collegamento cavo d'ingresso DC	Connettore WM4C

Monitoraggio fascio di cavi DC

Funzione di monitoraggio	Non controllato
--------------------------	-----------------

Norme e standard

Norme	EN 61439-2:2011, IEC 61439-2 ed 3.0
-------	-------------------------------------

Proprietà elettriche DC

Messa a terra	Direttamente al VPU	Potenza di commutazione AC	400 A (DC21B 1500 V)
Protezione contro le sovratensioni lato DC	1500 V tipo II con contatto remoto, 1500 V Tipo II	Tensione nominale	1.500 V DC

Uscite DC

Collegamento cavo di uscita DC	M12	Interruttore carico parziale con contatto ausiliario	Si
Numero di uscite DC	1	Tipo di collegamento cavo di uscita DC	Collegamento a vite

Custodie

Esecuzione interruttore sezionatore	interruttore nella custodia	Materiale isolante	Polyester glass-fibre reinforced, Polycarbonate
Tipo di collegamento Stringa	Spina di collegamento WM4C	Tipo di montaggio	Montaggio a muro, Piastra di montaggio

Dati generali

Grado di protezione	IP65	Norme	EN 61439-2:2011, IEC 61439-2 ed 3.0
---------------------	------	-------	-------------------------------------

Data di creazione 14 ottobre 2022 15.03.44 CEST

Versione catalogo 07.10.2022 / Con riserva di modifiche tecniche

2

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	52 / 59

Foglio dati

PV 216S0F0C15V001TXPX15PWW

Weidmüller 

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 26
D-32758 Detmold
Germany

www.weidmueller.com

Dati tecnici

Ingressi

Quantità di Maximum Power Point Tracking	1	Tipo di fusibile	Portafusibile con fusibile
--	---	------------------	----------------------------

Protezione contro le sovratensioni lato DC

Norme	EN 61439-2:2011, IEC 61439-2 ed 3.0	Protezione contro le sovratensioni lato DC	1500 V tipo II con contatto remoto, 1500 V Tipo II
-------	-------------------------------------	--	--

Classificazioni

ETIM 6.0	EC002928	ETIM 7.0	EC002928
ETIM 8.0	EC003857	ECLASS 9.0	22-57-92-03
ECLASS 9.1	22-57-02-90	ECLASS 10.0	22-57-02-90
ECLASS 11.0	22-57-02-92	ECLASS 12.0	22-57-02-92

Omologazioni

ROHS	Conforme
------	----------

Download

Omologazione/Certificato/Documento di conformità	EU Declaration of Conformity Combiner Boxes non monitored
Documentazione utente	User Manual PV DC Combiner Boxes
Cataloghi	Catalogues in PDF format

Fig. 35 - Scheda tecnica string box

Attraverso cavi di potenza, di tipologia ARG16R16, le string box saranno collegate ai rispettivi inverter SMA “MV POWER STATION 4400-S2” e SMA “MV POWER STATION 2660-S2”.

I cavi DC in BT saranno disposti in cavidotti interrati, come da sezioni di scavo indicati nel progetto.

La sezione dei cavi utilizzati varia a seconda delle distanze relative tra le strutture, i quadri di parallelo in DC e gli inverter.

Infine, l’uscita di ciascun cabinato inverter SMA sarà connessa mediante cavi MT a 36 kV alla cabina utente che raccoglierà tutta l’energia del campo FV.

Si riportano di seguito le schede tecniche dei cavi MT.

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	53 / 59

Bassa Tensione
Low Voltage

ARG16R16 0,6/1 kV Repero® unipolare

Energia
Power

CPR (UE) n°305/11
Cca - s3, d1, a3

Regolamento Prodotti da Costruzione/Construction Products Regulation
Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
Class according to standards EN 50575:2014 + A1:2016 and EN 13501-6:2014

DoP n°1043/17

CEI 20-13
CEI EN 60332-1-2
2014/35/UE
2011/65/CE

Costruzione e requisiti/Construction and specifications
Propagazione fiamma/Flame propagation
Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive
Direttiva RoHS/RoHS Directive



DESCRIZIONE

Cavo unipolare per energia con conduttore in alluminio, isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Conduttore

Corda di alluminio rigida, classe 2

Isolante

Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16

Guaina esterna

Mescola di PVC di qualità R16

Colore anime

Normativa HD 308

Colore guaina

Grigio

Marcatura a inchiostro

BALDASSARI CAVI REPERO® ARG16R16 0,6/1 kV (sez)
Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP (anno) (m) (tracciabilità)

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C
(in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 0°C

Temperatura massima di corto circuito:
250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego

Per trasporto energia nell'edilizia industriale e/o residenziale.
Adatto per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno; posa fissa su murature e strutture metalliche.
Ammissa anche la posa interrata.

DESCRIPTION

Single-core power cable with aluminum conductor, HEPR insulated (G16 quality), PVC sheathed, with special fire reaction characteristics according to Construction Products Regulation (CPR).

Conductor

Aluminium stranded wire, class 2

Insulation

Rubber HEPR compound G16 quality

Outer sheath

PVC compound, R16 quality

Cores colour

HD 308 Standard

Sheath colour

Grey

Inkjet marking

BALDASSARI CAVI REPERO® ARG16R16 0,6/1 kV (section)
Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP (year) (m) (traceability)

TECHNICAL CHARACTERISTICS

Nominal voltage U₀/U: 0,6/1 kV

Maximum operating temperature: 90°C

Minimum operating temperature: -15°C
(without mechanical stress)

Minimum installation temperature: 0°C

Maximum short circuit temperature:
250°C up to 240 mm² section, over 220°C

Maximum tensile stress: 50 N/mm²

Minimum bending radius: 6 x maximum external diameter

Use and installation

Power cable for industrial and/or residential uses.
Suitable to be used indoor and outdoor, even in wet environments; it can be fixed on walls and/or metal structures.
Suitable also for laying underground.



N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	54 / 59

Bassa Tensione
Low Voltage

ARG16R16 0,6/1 kV Repero® unipolare

Energia
Power

Formazione Formation	Ø indicativo conduttore Approx. conductor Ø	Spessore medio isolante Average insulation thickness	Spessore medio guaina Average sheath thickness	Ø indicativo produzione Approx. production Ø	Peso indicativo cavo Approx. cable weight	Resistenza elettrica max a 20°C Max. electrical resistance at 20°C	Portata di corrente Current rating			
							In aria libera Free in air 30°C	In tubo in aria In pipe in air 30°C	Interrato Underground 20°C	In tubo interrato Underground in pipe 20°C
n° x mm²	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	A	A	A	A
1 x 16	4,9	0,7	1,4	9,1	109	1,91	70	64	98	75
1 x 25	6,1	0,9	1,4	10,7	151	1,20	102	88	119	95
1 x 35	7,1	0,9	1,4	11,7	185	0,868	136	110	141	115
1 x 50	8,2	1,0	1,4	13,0	230	0,641	164	131	167	134
1 x 70	9,9	1,1	1,4	14,9	315	0,443	218	175	204	173
1 x 95	11,4	1,1	1,5	16,6	405	0,320	261	209	245	196
1 x 120	13,1	1,2	1,5	18,5	510	0,253	310	250	277	238
1 x 150	14,4	1,4	1,6	20,4	620	0,206	350	280	313	250
1 x 185	16,2	1,6	1,6	22,6	750	0,164	415	334	350	300
1 x 240	18,4	1,7	1,7	25,2	955	0,125	490	392	413	331
1 x 300	20,7	1,8	1,8	27,9	1150	0,100	567	-	454	400
1 x 400	23,6	2,0	1,9	31,4	1520	0,0778	665	-	512	450
1 x 500	26,5	2,2	2,0	34,9	1850	0,0605	765	-	578	505
1 x 630	30,2	2,4	2,2	39,8	2415	0,0469	880	-	646	580

N.B. Il coefficiente di resistività termica del terreno preso a riferimento per il calcolo della portata dei cavi interrati è di 1° C.m/W, profondità di posa 0,8 m. Calcolo della portata di corrente eseguito considerando quattro cavi a contatto con temperatura dei conduttori di 90°C.

N.B. The thermal resistivity coefficient used as a reference for the calculation of the underground cables current rating is 1° C.m/W, 0,8 m installation depth. Calculation of current rating performed considering four cables in contact with conductor temperature of 90°C.

Fig. 36 - Scheda tecnica cavi BT di collegamento string box-inverter SMA.

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	55 / 59

MEDIA TENSIONE - APPLICAZIONI TERRESTRI E/O EOLICHE / MEDIUM VOLTAGE - GROUND AND/OR WIND FARM APPLICATION

ARE4H5EX COMPACT

Elica visibile 12/20 kV e 18/30 kV
Triplex 12/20 kV and 18/30 kV



Norma di riferimento
HD 620/IEC 60502-2

Descrizione del cavo

Anima

Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio

Semiconduttivo interno

Miscela estrusa

Isolante

Miscela di polietilene reticolato (qualità DIX 8)

Semiconduttivo esterno

Miscela estrusa

Rivestimento protettivo

Nastro semiconduttore igrospandente

Schermatura

Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale (Rmax 3Ω/Km)

Guaina

Polietilene: colore rosso (qualità DMP 2)

Marcatura

PRYSMIAN (**) ARE4H5EX <tensione> <sezione>
<fase 1/2/3> <anno>

(**) sigla sito produttivo

Marcatura in rilievo ogni metro
Marcatura metrica ad inchiostro

Applicazioni

Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante; per tutte le altre caratteristiche rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2.

Accessori idonei

Terminali

ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTS-400 (pag. 132), FMCTXs-630/C (pag. 136)

Giunti

ECOSPEED™ (pag. 140)

Standard

HD 620/IEC 60502-2

Cable design

Core

Compact stranded aluminium conductor

Inner semi-conducting layer

Extruded compound

Insulation

Cross-linked polyethylene compound (type DIX 8)

Outer semi-conducting layer

Extruded compound

Protective layer

Semiconductive watertight tape

Screen

Aluminium tape longitudinally applied (Rmax 3Ω/Km)

Sheath

Polyethylene: red colour (DMP 2 type)

Marking

PRYSMIAN (**) ARE4H5EX <rated voltage> <cross-section>
<phase 1/2/3> <year>

(**) production site label

Embossed marking each meter
Ink-jet meter marking

Applications

According to the HD 620 standard for insulation, and the IEC 60502-2 for the other characteristics.

Suitable accessories

Terminations

ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTS-400 (pag. 132), FMCTXs-630/C (pag. 136)

Joints

ECOSPEED™ (pag. 140)

TEMPERATURA FUNZIONAMENTO / OPERATING TEMPERATURE	TEMPERATURA CORTO-CIRCUITO / SHORT-CIRCUIT TEMPERATURE	RIGIDO / RIGID
90°C	250°C	

Condizioni di posa / Laying conditions

TEMPERATURA MIN. DI POSA -25 °C / MINIMUM INSTALLATION TEMPERATURE -25 °C	CANALE INTERATO / BURIED TROUGH	TUBO INTERRATO / BURIED DUCT	ARIA LIBERA / OPEN AIR	INTERRATO CON PROTEZIONE / BURIED WITH PROTECTION

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	56 / 59

MEDIA TENSIONE - APPLICAZIONI TERRESTRI E/O EOLICHE / *MEDIUM VOLTAGE - GROUND AND/OR WIND FARM APPLICATION*

ARE4H5EX COMPACT

Elica visibile 12/20 kV e 18/30 kV
Triplex 12/20 kV and 18/30 kV

Conduttore di alluminio / Aluminium conductor - ARE4H5EX

sezione nominale	diametro conduttore	diametro sull'isolante	diametro esterno nominale	massa indicativa del cavo	raggio minimo di curvatura	sezione nominale	portata di corrente in aria	posa interrata a trifoglio	
<i>conductor cross-section</i>	<i>conductor diameter</i>	<i>diameter over insulation</i>	<i>nominal outer diameter</i>	<i>approximate weight</i>	<i>minimum bending radius</i>	<i>conductor cross-section</i>	<i>open air installation</i>	$\rho=1^\circ\text{C m/W}$	$\rho=2^\circ\text{C m/W}$
(mm ²)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)	(mm ²)	(A)	(A)	(A)
								<i>underground installation trefoil</i>	
								$\rho=1^\circ\text{C m/W}$	$\rho=2^\circ\text{C m/W}$

Dati costruttivi / Construction charact. - 12/20 kV

50	8,2	19,9	28	1730	550
70	9,7	20,8	29	1940	570
95	11,4	22,1	30	2230	590
120	12,9	23,2	32	2510	630
150	14,0	24,3	33	2800	660
185	15,8	26,1	35	3260	700
240	18,2	28,5	37	3930	740
300	20,8	31,7	42	4730	820

Caratt. elettriche / Electrical charact. - 12/20 kV

50	186	175	134
70	230	214	164
95	280	256	197
120	325	291	223
150	365	325	250
185	421	368	283
240	500	427	328
300	578	483	371

Dati costruttivi / Construction charact. - 18/30 kV

50	8,2	25,5	34	2480	680
70	9,7	25,6	34	2600	680
95	11,4	26,5	35	2860	700
120	12,9	27,4	36	3120	720
150	14,0	28,1	37	3390	740
185	15,8	29,5	38	3790	760
240	18,2	31,5	42	4440	820
300	20,8	34,7	45	5240	890

Caratt. elettriche / Electrical charact. - 18/30 kV

50	190	175	134
70	235	213	164
95	285	255	196
120	328	291	223
150	370	324	249
185	425	368	283
240	503	426	327
300	581	480	369

Fig. 37 - Scheda tecnica cavi MT cordati tripolari ad elica visibile con conduttori in Alluminio tipo al 3x1x185 mmq di collegamento inverter SMA - cabina utente

N° Identificativo		Aggiornam.
8975 – 7570 – RT – 016		0
Data Emissione	Redatto	Fg. / di
14/02/2023	Sering Italia	57 / 59

4.5 Videosorveglianza e illuminazione

Il sistema di vigilanza sarà essenzialmente costituito da videocamere di sorveglianza, del tipo ad infrarosso, posizionate lungo la recinzione, prevedendo una telecamera su ogni palo dedicato di altezza pari a 5m.

Ciascuna telecamera sarà orientata in modo da guardare la successiva, tale da non lasciare angoli ciechi e da coprire la posizione di ciascuna con la visuale della precedente, posta ad una distanza massima pari a 25/30 m, che dovrà essere il raggio d'azione della telecamera stessa.

A servizio dell'intera area in cui verrà installato l'impianto fotovoltaico, sarà realizzato anche un impianto di illuminazione notturna, con classe di isolamento II, ed altezza massima dal piano di calpestio pari a 4,5 m.

I corpi illuminanti saranno del tipo cut-off. Il loro impiego è previsto lungo tutto il perimetro dell'area oggetto di intervento ed in prossimità delle unità di conversione Inverter, per garantire i livelli minimi di illuminamento notturno solo in fase di manutenzione e per garantire condizioni di sicurezza.

Nella scelta del sistema di illuminazione, si dovrà perseguire l'utilizzo di lampade a luce naturale e resa cromatica intorno ai 3000°K, al fine di produrre un basso livello di inquinamento luminoso e garantire la tutela paesaggistica, non alterando la cromia dell'ambiente circostante.

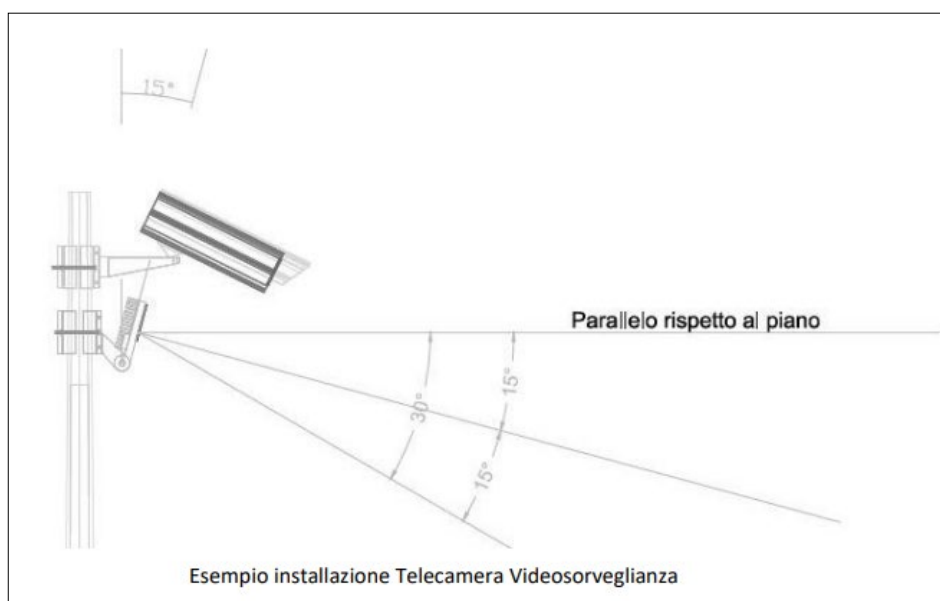


Fig. 38- Esempio installazione telecamera

5. PRESCRIZIONI TECNICHE

I lavori saranno sempre eseguiti secondo la migliore regola d'arte, adottando quei particolari accorgimenti costruttivi di dettaglio che, anche se non descritti o menzionati, si dovessero dimostrare necessari per rendere funzionale ogni singolo elemento e l'opera nel suo complesso. Nell'esecuzione dei lavori dovranno essere quindi rispettate le norme tecniche richieste dalla Committente.

5.1 Test e certificati di controllo qualità

Sono a carico dell'Appaltatore le prove sui materiali e sulle opere come da Normativa Italiana vigente. L'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare alla Committente la documentazione e/o certificati delle prove, analisi e/o controlli, fornite dalle ditte approvvigionatrici.

Tale documentazione e/o certificati dovranno essere accompagnati da una dichiarazione scritta di conformità a quanto prescritto nella documentazione di progetto.

In particolare per gli impianti elettrici l'Appaltatore dovrà adempiere alle formalità richieste dalle leggi vigenti.

5.2 Certificati dei materiali

L'Appaltatore dovrà fornire alla Committente i seguenti certificati per garantire che la qualità dei materiali sia come richiesto dalle specifiche e disegni ed in accordo alla normativa italiana vigente, compresa la marcatura CE / dichiarazione di conformità per ogni prodotto / materiale il cui caso sia applicabile, in particolare:

- a) dei materiali provenienti da cava ed utilizzati per i rinterri (terre, misto granulare);
- b) del mix design del calcestruzzo in accordo alla classe di esposizione prevista ed alle prescrizioni sui disegni qualora più restrittive dell'acciaio d'armatura;
- c) dell'acciaio di profilati, piastre, tirafondi ed inserti in genere e) di qualunque altro materiale utilizzato (connettori, malte, etc);
- d) di qualunque altro materiale utilizzato;
- e) delle caratteristiche di resistenza al fuoco dei materiali installati;
- f) caratteristiche e certificazioni pertinenti circa le prestazioni termo-acustiche per porte, pareti, serramenti.

In aggiunta l'Appaltatore dovrà fornire i certificati di tutti i componenti elettrici, o per impiego elettrico, forniti ed installati, quali ad esempio le tubazioni e gli accessori per le installazioni elettriche, in particolare dovrà produrre un documento che riporti l'elenco dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'impianto di terra completo di tutte le certificazioni relative.

5.3 Certificati delle prove

L'Appaltatore dovrà fornire alla Committente i certificati delle prove eseguite in sito e in laboratorio, come richiesto dalle specifiche e dai disegni, e in accordo alla normativa italiana vigente, in particolare:

- a) delle prove su piastra (quando richiesti)
- b) delle prove di densità in sito
- c) di rottura dei cubetti di calcestruzzo (quando richiesti). L'Appaltatore dovrà utilizzare il tipico formato di controllo qualità fornito dalla Committente. Tale formato conterrà inoltre informazioni sui certificati dei ferri d'armatura ed ogni altro dato per identificare chiaramente i materiali e la qualità del mix
- d) di tenuta idraulica per le tubazioni di scarico delle linee civili
- e) di qualunque altra prova richiesta dalla legge e dalla Committente.