



"CARAMMELLE"

1	PROGETTO REV 00	MR	11/21	
REV.	DESCRIZIONE E REVISIONE	Sigla	Data	Firma
		EMESSO		

<p>GVC SERVIZI DI INGEGNERIA</p> <p>Via della Pineta 1 - 85100 - Potenza email: info@gvcingegneria.it - website: www.gvcingegneria.it C.F. e P.IVA 01737760767 P.E.C.: gvc srl@gigapec.it</p> <p>Direttore Tecnico: dott. ing. MICHELE RESTAINO</p> <p>Collaboratori GVC s.r.l. per il progetto: dott. ing. GIORGIO MARIA RESTAINO dott. ing. CARLO RESTAINO dott. ing. ATTILIO ZOLFANELLI</p> <p>GVC s.r.l. Direttore Tecnico Ing. Michele Restaino</p>	<p>Nuova Atlantide soc. coop. a r.l.</p> <p>Località Palazzo snc - 75011 Accettura - Matera email: progettazione@nuovaatlantide.com</p> <p>Direttore Tecnico: geol. ANTONIO DI BIASE</p> <p>Collaboratore per il progetto: geol. TOMMASO SANTOCHIRICO</p> <p>"Nuova Atlantide" Società Cooperativa Località Palazzo s.n.c. 75011 Accettura (MT)</p> <p><i>Antonio Di Biase</i></p> <p>ORDINE DEI GEOLOGI DI BASILICATA N. Iscritt. 257</p>	<p>Dott. Antonio Bruscella</p> <p>Piazza Alcide De Gasperi 27 - 85100 - Potenza email: antonio Bruscella@hotmail.it</p> <p>Dott. Antonio Bruscella <i>Antonio Bruscella</i></p> <p>ANTONIO BRUSCELLA Architetto, Urbanista Piazza Torio De Gasperi, 27 - 85100 Potenza Tel. 0971/260200 E-Mail: antonio Bruscella@libero.it P.I. 01737760767</p>	<p>Dott. agr. Paolo Castelli</p> <p>Viale Croce Rossa 25 - 90144 - Palermo email: paolo.castelli@hotmail.it P.IVA 0546509826</p> <p>Dott. agr. Paolo Castelli <i>Paolo Castelli</i></p> <p>ORDINE DEI GEOMETRI E DOTTORE FORESTALI DI BASILICATA Dott. Paolo Castelli N. 1988 ALBO SEZ. A PALERMO</p>
--	--	---	--

<p>AMBRA SOLARE 14 s.r.l. Via Venti Settembre n.1 - 00187 ROMA, Italia ambrosolare14srl@legalmail.it C.F. e P.IVA 15946241005 SOCIETA' DEL GRUPPO POWERDIS s.r.l.</p>	<p>Powerdis Via Tevere, 41 - 00198 ROMA, Italia www.powerdis.com</p>	<p>Soltec Via Tevere, 41 - 00198 ROMA, Italia www.soltech.com</p>
--	---	--

Comune	COMUNE DI FERRANDINA (MT)	COD. RIF	G/139/05/A/01/PD		
		ELABORATO		FILE	
Opera	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 19.994,88 kWp DENOMINATO "CARAMMELLE" - UBICATO NEL COMUNE DI FERRANDINA (MT) - REGIONE BASILICATA	Categoria	N.°		
		PD		Scala	-----
Oggetto	PROGETTO DEFINITIVO		A.7		
<p>RELAZIONE PRELIMINARE SULLE STRUTTURE</p>					

Questo disegno è di nostra proprietà riservata a termine di legge e ne è vietata la riproduzione anche parziale senza nostra autorizzazione scritta



CODE
G13905A

PAGE
1 di/of 12

RELAZIONE PRELIMINARE SULLE STRUTTURE IMPIANTO “CARAMMELLE”

Powertis S.R.L.
Powertis S.A.U. socio unico di Powertis S.R.L.
Via Venti Settembre 1
00187, Roma, Italia
C.F. e P.IVA: 15448121002
info@powertis.com

Powertis S.A.U.
Calle Principe de Vergara, 43
Planta 6 oficina 1
28001, Madrid, España
info@powertis.com

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	15/11/2021	PRIMA EMISSIONE	15/11/2021	15/11/2021	15/11/2021

		<i>CODE</i> G13905A
		<i>PAGE</i> 2 di/of 12

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
3	DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE STRUTTURALI IPOTIZZATE.....	6
3.1	STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI FTV	6
3.2	CABINE DI CAMPO (SMART POWER STATION)	9
3.3	CABINE DI DISTRIBUZIONE MT E CONTROL ROOM	9
3.4	EDIFICIO UTENTE IN SSE.....	11
3.5	RECINZIONE SOTTOSTAZIONE AT/MT	11

		<i>CODE</i> G13905A
		<i>PAGE</i> 3 di/of 12

ELENCO FIGURE

Figura 1 - schema tipo tracker _____	6
Figura 2 - dettaglio tracker _____	6
Figura 3 - vista tracker _____	7
Figura 4 - Dettagli tacker _____	7
Figura 5 - fase montaggio tracker _____	8
Figura 6 - Smart Transformer Station _____	9
Figura 7 - Cabina di distribuzione MT _____	10
Figura 8 - Fasi di scarico cabine prefabbricate in cav _____	10
Figura 9 - Sezioni tipo recinzione e cancello SSE _____	11

		<i>CODE</i> G13905A
		<i>PAGE</i> 4 di/of 12

1 PREMESSA

Lo scopo del presente documento è quello di descrivere le opere strutturali necessarie per la realizzazione dell'impianto di generazione elettrica con utilizzo della fonte rinnovabile solare attraverso conversione fotovoltaica. In particolare si individueranno e descriveranno, in via preliminare, le varie tipologie strutturali ipotizzate per il sostegno dei moduli fotovoltaici, per le cabine elettriche e per il recinto della sottostazione AT/MT.

Il presente documento è relativo al progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di grande generazione, di potenza nominale pari a 19.994,88 Kwp, da installarsi sui terreni nel comune di Ferrandina (MT) e relativa sottostazione AT/MT nel comune di Garaguso. La denominazione dell'impianto sarà "**CARAMMELLE**".

		<i>CODE</i> G13905A
		<i>PAGE</i> 5 di/of 12

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico di grande generazione della potenza nominale di 19.994,88 KWp da installarsi sui terreni siti nel territorio del Comune di Ferrandina in provincia di Matera. L'impianto è denominato "CARAMMELLE".

L'energia elettrica prodotta sarà immessa nella rete di trasmissione nazionale RTN con allaccio in Alta Tensione tramite collegamento in antenna sulla sezione a 150 kV su Stazione Elettrica (SE) a 150 kV della RTN di TERNA".

Il Soggetto Responsabile, così come definito, ex art. 2, comma 1, lettera g, del DM 28 luglio 2005 e s.m.i., è la società **AMBRA SOLARE 14 s.r.l.**, con sede in Roma via XX Settembre n.1, C.F. e P.IVA: 15946241005, società del gruppo **POWER TIS S.r.l.**, che dispone delle disponibilità all'utilizzo delle aree oggetto di intervento

La produzione fotovoltaica sarà garantita dalla presenza di 31.488 moduli fotovoltaici, della potenza di 635w cadauno, installati su strutture metalliche di tipo tracker ancorate al terreno mediante paletti infissi.

L'impianto occuperà circa **319.400** mq recintati di cui 97.813 mq di pannelli fotovoltaici;

Nello dettaglio l'impianto sarà composto da:

- 31488 moduli FTV in silicio monocristallino da 635 Wp;
- 82 inverter di stringa da esterno da 200KWp;
- n. 4 cabine di campo BT/MT composte da 3 vani (VANO MT-VANO TRAF0-VANO BT);
- n.1 cabina di partenza del cavidotto di connessione alla sottostazione;
- n.1 control room;
- n. 1 sottostazione MT/AT 150KV/30KV;
- cavidotti BT per collegamenti inverter a cabine di campo;
- cavidotti MT a 30Kv per collegamento alle cabine di campo BT/MT a sottostazione AT/MT;
- cavidotto AT per collegamento sottostazione MT/AT a Stazione AT a 150 kV di TERNA;
- Opere civili quali:
 - Recinzioni;
 - Cancelli di ingresso;
 - Viabilità di servizio ai campi;
 - Piazzole di accesso alle cabine di campo;
 - Strutture di supporto dei moduli FTV (del tipo tracker ad inseguimento monoassiale);
 - Opere di mitigazione.
- Opere agronomiche:
 - Filari di ulivo nano e coltivazioni legumicole tra le file dei moduli fotovoltaici;
 - Inerbimento negli spazi residui.

Tutta la componentistica elettromeccanica, gli organi di manovra e protezione elettrica, nonché i trasformatori, saranno alloggiati all'interno delle Smart Transformer Station (STS), distribuite nei campi fotovoltaici, nella cabina di distribuzione MT e nella cabina di consegna presente all'interno della sottostazione AT/MT.

3 DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE STRUTTURALI IPOTIZZATE

3.1 STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI FTV

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici (tracker) sono composte da telai metallici, pali di sostegno e trave di collegamento superiore, trattati superficialmente con zincatura a caldo, per una maggiore durata nel tempo. Gli elementi di sostegno garantiscono l'ancoraggio al terreno senza l'ausilio di opere di fondazione in calcestruzzo.

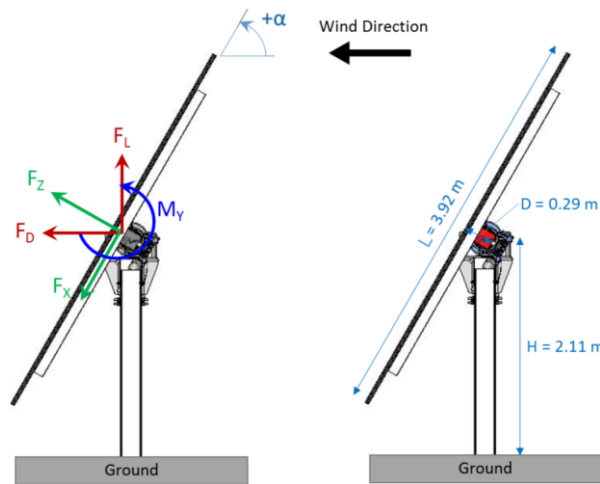


Figura 1 - schema tipo tracker

Le strutture saranno dimensionate per resistere ai carichi trasmessi dai pannelli e alle sollecitazioni esterne alle quali vengono sottoposte in condizione ordinaria e straordinaria (vento, neve, ecc...). L'innovativo sistema di backtracking (monitoraggio a ritroso) controlla e assicura che una serie di pannelli non ombreggi gli altri adiacenti quando l'angolo di elevazione del sole è basso nel cielo, all'inizio o alla fine della giornata; l'auto-ombreggiamento automatico tra le file dei tracker potrebbe, infatti, potenzialmente ridurre l'output del sistema (produzione globale annuale).

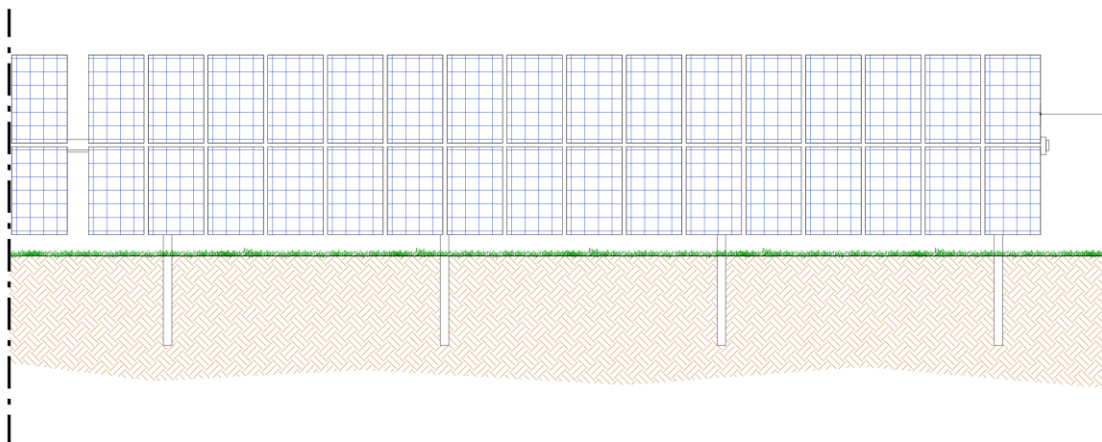


Figura 2 - dettaglio tracker



Figura 3 - vista tracker

Ogni fila è dotata di un attuatore lineare e un clinometro elettronico: l'attuatore lineare viene mosso da un motore 12 Vdc con un assorbimento di corrente di 10 A; questa unità è alimentata a corrente continua ed è dotata di tecnologia brushless ad alta efficienza, quindi a basso riscaldamento e senza condensatore elettrolitico. L'automazione è garantita da una scheda elettronica protetta da una scatola resistente ai raggi UV, grado IP65. I tracker lavorano tramite un algoritmo che fornisce una fase di backtracking mattutino da 0° a + 52° e analogamente una fase di backtracking serale da -52° a 0° il sistema calcola l'angolo ottimale evitando l'ombreggiatura dei pannelli. Durante la fase centrale di "Tracking Diretto" da +52° a -52°, il sistema insegue l'angolo ottimale per il tracker con un errore massimo uguale al valore impostato. È possibile modificare e impostare i parametri di controllo per adattare il sistema alle caratteristiche del sito locale e per ottimizzare la produzione di energia solare.

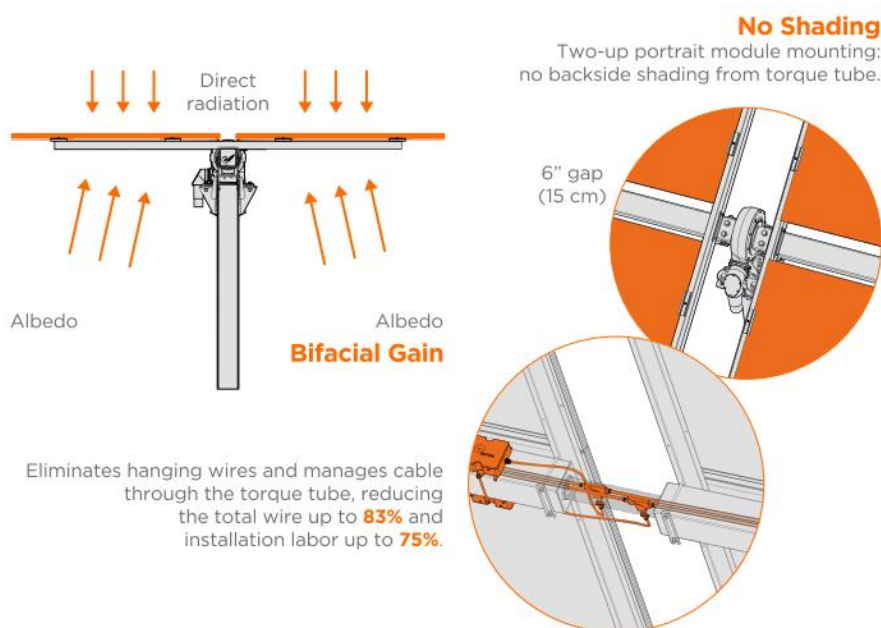


Figura 4 - Dettagli tacker

		CODE G13905A
		PAGE 8 di/of 12

La soluzione di supporto per la posizione dell'attuatore è realizzata con boccia in bronzo a basso attrito, fissata mediante l'utilizzo di opportuni dadi su un supporto in acciaio, i perni di rotazione sono invece realizzati in acciaio inossidabile (nitrurato); l'accoppiamento dei materiali permette una buona resistenza alla corrosione elettrochimica.

La soluzione costruttiva della struttura del tracker consente l'installazione su un suolo con pendenza al 7-15%, l'asse di rotazione è molto vicino all'asse del baricentro della struttura; ciò consente di ridurre la coppia sulla struttura e il carico sull'attuatore. Il dimensionamento torsionale della struttura è realizzato al fine di evitare fenomeni di instabilità dovuti all'aumento del coefficiente "fattore di forma".

La parte in elevazione delle strutture è composta da pochi elementi da montare rapidamente in loco mediante fissaggi meccanici. I componenti metallici sono:

- elemento verticale completamente saldato
- profili di supporto moduli;
- controventature;
- inserti di ancoraggio.

Il fissaggio dei pannelli fotovoltaici viene eseguito con bulloneria in acciaio inossidabile evitando quindi fenomeni di corrosione. Le fondazioni sono a secco, pertanto viene utilizzata l'infissione a battere, ove non possibile, preforatura con successiva martellatura. I pali sono realizzati in acciaio S 355 JR più adatto per essere martellato senza deformazioni, la profondità di infissione sarà determinata in funzione delle sollecitazioni e delle caratteristiche meccaniche del terreno.



Figura 5 - fase montaggio tracker

La durabilità dei materiali metallici è garantita dal trattamento superficiale di zincatura a caldo come da normativa EN ISO 1461:2009.

		CODE G13905A
		PAGE 9 di/of 12

3.2 CABINE DI CAMPO (SMART POWER STATION)

L'intero impianto fotovoltaico sarà suddiviso in 4 campi ognuno dei quali farà capo ad una CABINA DI CAMPO denominata Smart Transformer Station (STS) all'interno delle quali troveranno alloggio:

- Quadri di parallelo inverter;
- Quadri di linea in BT;
- Quadri in MT di protezione trafo e arrivo/partenza linea MT;
- Trasformatore BT/MT 800V/30kV di taglia 6.000 KVA;
- Trasformatore BT/BT 800V/400V per servizi ausiliari;
- Quadri servizi ausiliari.

Le STS, di due tipologie e di dimensioni pari a 6,06 m x 2,46 m con altezza pari a 2,89m, saranno realizzate in shelter metallici prefabbricato su fondazioni in c.a. in opera.

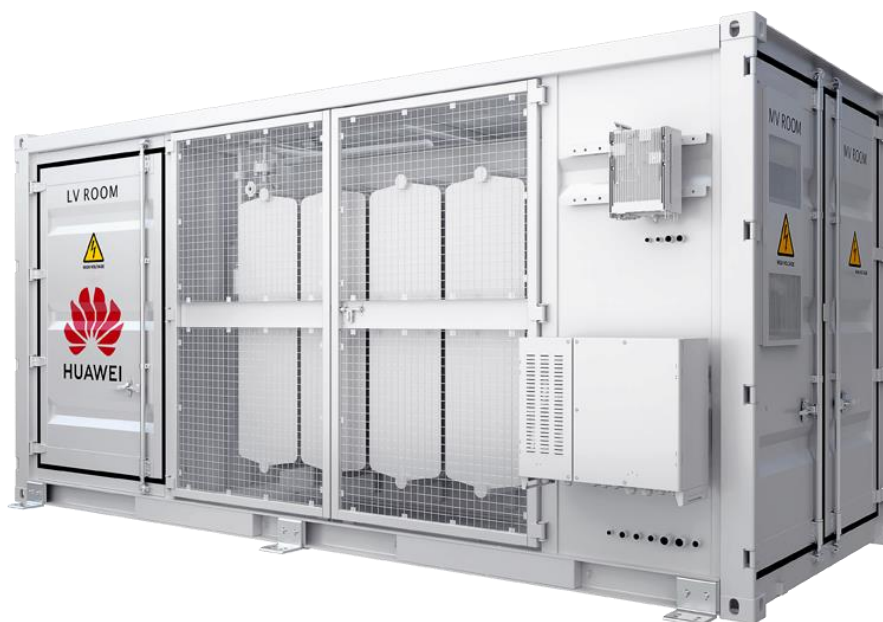


Figura 6 - Smart Transformer Station

Le STS, sono costituite da elementi prefabbricati tipo container in shelter metallici, idonei per installazioni in esterno, appositamente progettati ed assemblati per una massima durabilità e affidabilità nel tempo. Le pareti e il tetto del container sono isolati al fine di garantire una perfetta impermeabilità all'acqua e un corretto isolamento termico.

Le fondazioni saranno realizzate mediante platea in c.a. in opera.

Le STS previste in progetto avranno dimensioni pari a 6,06 m x 2,46 m ed altezza pari a 2,89m.

3.3 CABINE DI DISTRIBUZIONE MT E CONTROL ROOM

Oltre alle SMART TRANSFORMER STATION saranno realizzate 2 cabine di distribuzione MT, all'interno delle quali arriveranno le linee MT provenienti dalle STS e dalle quali partiranno le linee di connessione con la sottostazione. Sarà inoltre prevista una "control Room" necessaria per il controllo dei servizi di

campo. La cabina di distribuzione MT e la Control Room avranno una lunghezza massima di 9.24m e una larghezza di 2.5m, saranno realizzate in c.a.v. prefabbricato e si compongono di 2 elementi monolitici ovvero la vasca, che svolge la doppia funzione di fondazione e di alloggio dei cavi, e la cabina vera e propria di alloggio delle apparecchiature elettromeccaniche. L'altezza delle suddette cabine è pari a 2.57m per la control room e 2.55m per quella di ricezione/partenza.

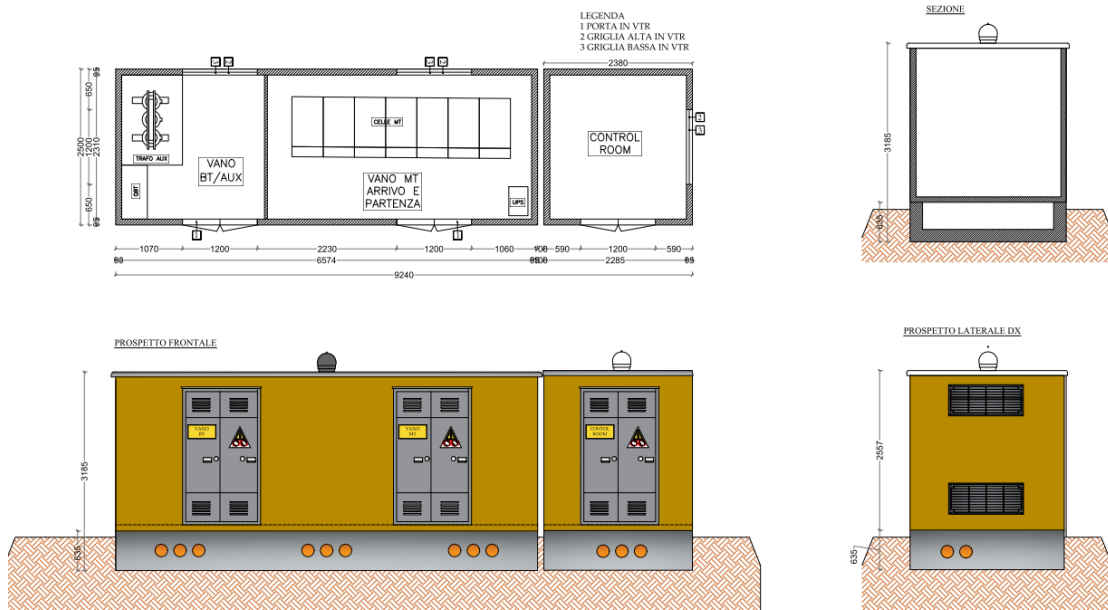


Figura 7 - Cabina di distribuzione MT

Gli elementi della cabina, prefabbricati in stabilimento, saranno trasportati in cantiere ed eventualmente montati contemporaneamente alla fase di scarico.

Prima della posa della cabina sarà predisposto il piano di posa con un fondo di pulizia e livellamento in magrone di cls oppure con una massiciata di misto di cava.

Le cabine saranno dotate di porte in VTR, aperture grigliate sempre VTR nonché una maglia di terra in corda di rame nudo.



Figura 8 - Fasi di scarico cabine prefabbricate in cav

		CODE G13905A
		PAGE 11 di/of 12

All'interno delle cabine di campo saranno alloggiare le seguenti componenti elettromeccaniche:

- Quadri di parallelo inverter a cui fanno capo tutti i sottocampi;
- Quadri di linea in BT;
- Quadri in MT di protezione trafo e arrivo/partenza linea MT;
- Trasformatore 800V/30kV (da 6000 KVA);
- Quadri servizi ausiliari.

3.4 EDIFICIO UTENTE IN SSE

All'interno della sottostazione condivisa con altri produttori sarà realizzato, ognuno per quanto di competenza, un edificio utente suddiviso in tante cabine utente quanti sono i produttori previsti nella SSE. Ogni cabina utente sarà suddivisa in 3 locali: locale MT, locale QUADRI, locale gruppo elettrogeno. L'accesso alla SSE è garantito attraverso la realizzazione di una strada brecciata che collega il suo ingresso con la viabilità esistente.

3.5 RECINZIONE SOTTOSTAZIONE AT/MT

La sottostazione elettrica è costituita fondamentalmente da:

- Edificio Utente;
- Opere elettromeccaniche per il collegamento elettrico alla stazione AT di Terna;
- Cavidotti interrati;
- Impianti tecnologici.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato. La recinzione perimetrale dell'intera sottostazione sarà realizzata in c.a. e gli ingressi saranno dotati sia di un cancello carrabile.

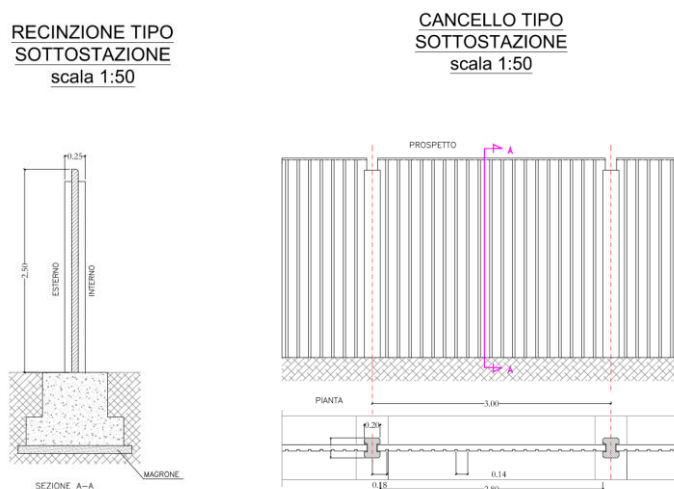


Figura 9 - Sezioni tipo recinzione e cancello SSE

	 SERVIZI DI INGEGNERIA	<i>CODE</i> G13905A
		<i>PAGE</i> 12 di/of 12

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.