

IMPIANTO AGRIVOLTAICO
SITO NEL COMUNE DI ORTA NOVA
IN PROVINCIA DI FOGGIA

Valutazione di Impatto Ambientale

(artt. 23-24-25 del D.Lgs. 152/2006)

Commissione Tecnica PNRR-PNIEC

(art. 17 del D.L. 77/2021, convertito in L. 108/2021)

Prot. CIAE: DPE-0007123-P-10/08/2020

Idea progettuale, modello insediativo e coordinamento generale: **AG Advisory S.r.l.**

Paesaggio e supervisione generale: **CRETA S.r.l.**

Elaborazioni grafiche: **Eclettico Design**

Assistenza legale: **Studio Legale Sticchi Damiani**

Progettisti:

Progetto agricolo: **NETAFIM Italia S.r.l.**

Dott. Alberto Vezio Puggioni

Dott. Roberto Foglietta

Progetto azienda agricola: **Eclettico Design**

Ing. Roberto Cereda

Progetto impianto fotovoltaico: **Silver Ridge Power Italia S.r.l.**

Ing. Stefano Felice

Arch. Salvatore Pozzuto

Progetto strutture impianto fotovoltaico: **Ing. Nicola A. di Renzo**

Progetto opere di connessione: **Ing. Fabio Calcarella**

Contributi specialistici:

Acustica: **Dott. Gabriele Totaro**

Agronomia: **Dott. Agr. Barnaba Marinosci**

Agronomia: **Dott. Agr. Giuseppe Palladino**

Archeologia: **Dott.ssa Caterina Polito**

Archeologia: **Dott.ssa Michela Ruggie**

Asseverazione PEF: **Omnia Fiduciaria S.r.l.**

Fauna: **Dott. Giacomo Marzano**

Geologia: **Geol. Pietro Pepe**

Idraulica: **Ing. Luigi Fanelli**

Piano Economico Finanziario: **Dott. Marco Marincola**

Vegetazione e microclima: **Dott. Leonardo Beccarisi**

Cartella **VIA_2/**

Sottocartella **P_AGRIVOLTAICO/**

Identificatore:
PAGRVLTR15

Relazione Tecnica Opere Civili SU

Descrizione **Relazione Tecnica Opere Civili SU**

Nome del file:

PAGRVLTR15.pdf

Tipologia

Relazione

Scala

-

Autori elaborato: Ing. Fabio Calcarella

Rev.	Data	Descrizione
00	01/02/2022	Prima emissione
01		
02		

Spazio riservato agli Enti:

Sommario

1	Premessa	3
2	Ubicazione della Stazione Elettrica Utente (SU)	3
3	Allestimento area di cantiere.....	4
4	Realizzazione Cavidotto esterno MT di Vettoriamiento	6
4.1	La Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).....	6
5	Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) – Opere Civili ed Edili	8
5.1	Descrizione delle opere	8
5.1.1	Scoticamento e pulizia del sito.....	8
5.1.2	Stabilizzazione del sottofondo	9
5.1.3	Compattazione	9
5.1.4	Stratigrafia e finitura piazzale.....	10
5.1.5	Prove di portanza	10
5.2	Piazzale esterno	11
5.2.1	Raccolta e trattamento acque meteoriche.....	12
5.2.2	Rete di Terra.....	13
5.3	Edificio - locale tecnico	14
5.3.1	Fondazioni.....	14
5.3.2	Strutture in elevato.....	14
5.3.3	Finiture esterne.....	15
5.3.4	Finiture interne.....	15
5.3.5	Infissi interni ed esterni	15
5.4	Impianti tecnologici	15
5.4.1	Impianto idrico-fognario	15
5.4.2	Impianto elettrico locali tecnici	16
5.4.3	Impianto di climatizzazione	19
5.4.4	Impianto antintrusione e videosorveglianza	20
5.4.5	Impianto rilevazione fumi e antincendio	21
5.5	Predisposizione per connessione della SU alla rete dati.....	23
5.6	Contatori di produzione.....	23
6	NORME	25
6.1	Locali tecnici.....	25

6.2 Impianti tecnologici 25

1 Premessa

La presente relazione descrive le Opere Civili relative alle Opere di Connessione alla Sottostazione Elettrica Utente (SU) a servizio di un impianto fotovoltaico agrivoltaico da ubicarsi nei territori Comunali di Orta Nova, Cerignola, Foggia e Manfredonia (FG) in Provincia di Foggia. L'Impianto avrà una Potenza in immissione pari a 22,11 MW e sarà connesso alla Stazione RTN 380/150 kV denominata "Manfredonia", posta nel territorio Comunale di Manfredonia (FG).

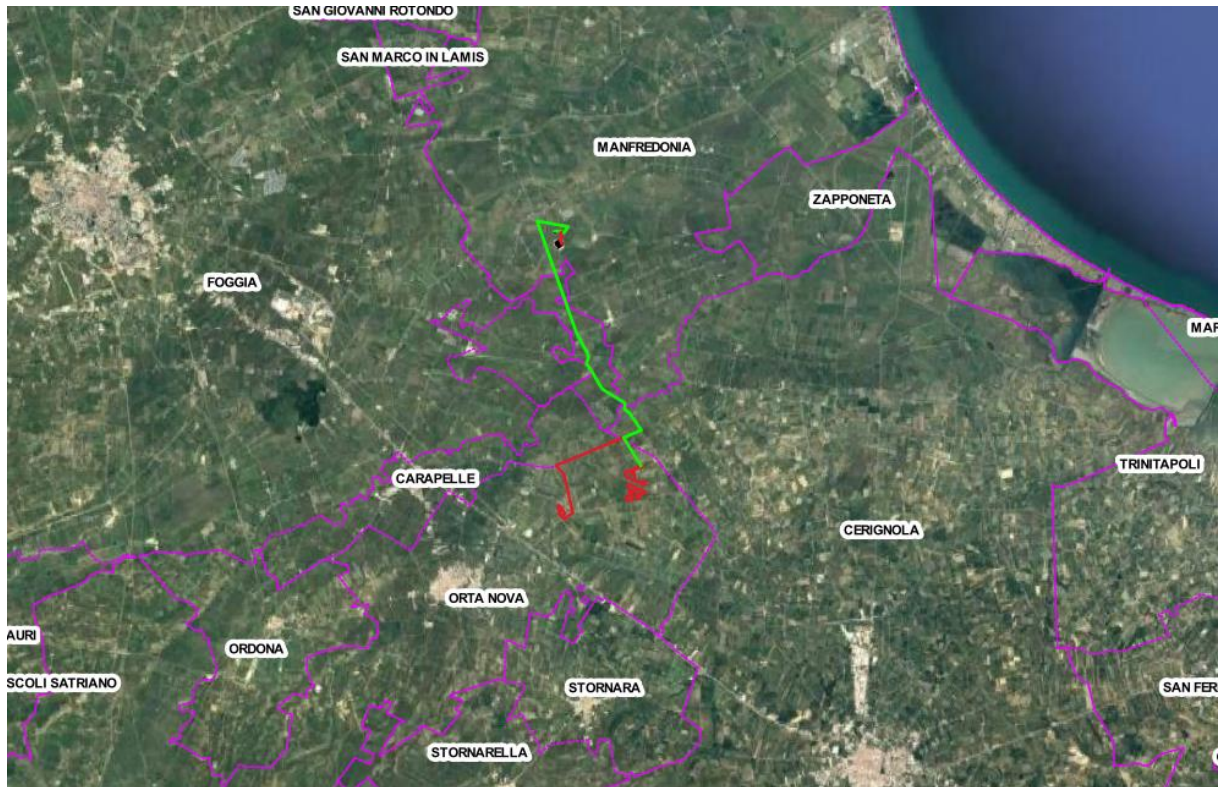
L'Impianto Agrivoltaico sarà costituito da due aree (area ovest e area est) distanti tra loro circa 2,5 km. L'energia prodotta da ciascuna di esse, 4,026 MWp per l'area ad Ovest e 18,114 MWp per l'area ad EST, sarà raccolta all'interno di una Cabina Elettrica (MTR). Le due Cabine poi saranno collegate tra loro in configurazione entra-esce, con una terna di cavi MT di sezione pari a 95 mm². Quindi dall'area Ovest partirà un'unica terna di cavi MT da 630 mm² che trasporterà tutta l'energia prodotta dai moduli fotovoltaici (**22,11 MWp**), alla Stazione Elettrica Utente (SU).

La Stazione Utente (SU) fa parte di un gruppo di sei SU. Le singole SU saranno tutte collegate su un sistema di sbarre AT, per la condivisione del punto di connessione alla RTN all'interno della SE Terna "Manfredonia". L'intera area di condivisione andrà ad occupare superficie complessiva di 1,6 ha circa.

2 Ubicazione della Stazione Elettrica Utente (SU)

La SU, come detto facente parte di un complesso di Stazioni Produttore che condivideranno lo stallo all'interno della SE Terna "Manfredonia", sarà ubicata a circa 20 km a Sud-Ovest dell'abitato di Manfredonia e circa 15 km ad est dell'abitato di Foggia. L'impianto fotovoltaico sarà invece ubicato nel Comune di Orta Nova (FG), mentre il cavidotto MT di veoriammento, attraverserà i Comuni di Orta Nova (FG), Foggia e Manfredonia (FG).

La SU occupa complessivamente un'area di circa 1.310 m².



Inquadramento su ortofoto delle opere

3 Allestimento area di cantiere

Prima dell'inizio dei lavori sarà individuata nei pressi del sito di costruzione un'area destinata ai baraccamenti (area di cantiere), opportunamente delimitata, e al cui ingresso sarà apposto il Cartello di Cantiere (indicante gli estremi autorizzativi e tutte le figure coinvolte nella costruzione dell'opera) oltre ad apposita cartellonistica con obblighi e divieti, per gli addetti ai lavori e per persone esterne.

All'interno di questa area saranno posizionati i baraccamenti, realizzati con moduli prefabbricati polifunzionali con dimensioni di riferimento 6,00x2,50x2,50m (tipo A) e 4,00x2,50x2,50 (tipo B). Uno adibito ad uso ufficio, uno adibito ad uso refettorio, uno adibito a spogliatoio/ locale di riposo.

Accanto ad essi saranno posizionate una o due turche da cantiere accessoriate con serbatoio acque bianche e nere in lamiera zincata a tenuta stagna, per circa 100 utilizzi. È previsto che una ditta specializzata effettui periodicamente il ricambio delle acque bianche e nere dei WC. I moduli prefabbricati avranno le seguenti destinazioni:

Tipo A (lung. 6,00 m):

1. Ufficio
2. Spogliatoio/ locale di riposo

Tipo B (lunghezza 4,00 m):

1. Refettorio

All'interno del modulo allestito come ufficio sarà posta, per tutta la durata del cantiere, una cassetta di pronto soccorso in valigetta o in armadietto, in conformità a quanto prescritto dal D.M. 388/03 per unità produttive di tipo A.

L'approvvigionamento idrico avverrà tramite un serbatoio in materiale plastico ubicato in prossimità dei baraccamenti.

Prima dell'inizio dei lavori sarà richiesta una fornitura elettrica di cantiere in BT. La potenza in prelievo dovrà essere tarata sulle specifiche esigenze, ad ogni modo è prevedibile che essa non sia inferiore a 10 kW.

Il gruppo di misura potrà essere installato nell'area di cantiere, ovvero su una delle palificazioni ENEL BT esistenti nell'area, a seconda di quanto stabilirà il Distributore.

Immediatamente a valle del gruppo di misura sarà installato un interruttore quadri-polare 4x25 A, su cui sarà attestato un cavo del tipo FG7OR con sezione 3x10+10mmq, per la connessione al Quadro di Cantiere. Il Quadro di Cantiere (conforme alle Norme CEI17-13/4) del tipo ASC, avrà una sola unità di entrata (dal contatore) e diverse unità di uscita, realizzate con prese a spina monofase e trifase del tipo CEE.

In alternativa alla fornitura BT dalla rete (scelta comunque consigliata) si potrà utilizzare un Gruppo Elettrogeno di analoga potenza. È comunque consigliabile avere un Gruppo Elettrogeno ad integrazione della fornitura di rete. Il GE alimenterà anch'esso il Quadro di Cantiere analogamente a quanto avviene a valle del Gruppo di Misura.

Sarà poi realizzato un impianto di terra ("di cantiere") con dispersori verticali a picchetto (L=1.5 m) in acciaio zincato e conduttore di terra nudo o isolato di sezione non inferiore a 35 mmq. L'utilizzo di un interruttore differenziale con $I_{d} < 1$ A assicurerà il rispetto della condizione (norma CEI 64-8):

$$R_E < 25/I_{dn}$$

Qualora questa relazione non sarà verificata saranno collegati ulteriori dispersori intenzionali.

4 Realizzazione Cavidotto esterno MT di Vettoriamiento

La linea interrata MT a 30 kV costituente il Cavidotto MT esterno, sarà realizzata per connettere l'impianto fotovoltaico alla nuova Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV (SU), in prossimità della SE TERNA 150/380 kV "Manfredonia" dove su nuovo stallo da realizzarsi, avverrà la cessione dell'energia prodotta.

Il cavidotto sarà realizzato interamente su strada esistente (sterrata o asfaltata). Nei tratti su strada asfaltata si prevede che almeno per il 50 % della sua lunghezza, verrà posato su banchina non asfaltata, assimilabile quindi a terreno vegetale. Nell'ultimo tratto, in prossimità della Sottostazione Utente SU, attraverserà particelle private.

La linea interrata MT sarà costituita da 1 terna di cavi Air-Bag da 630 mm², sufficienti per trasportare sia la massima energia erogabile dall'Impianto Fotovoltaico quindi 22,11.

Lo scavo (trincea a cielo aperto e a sezione ristretta) necessario per la posa della terna di cavi, avrà una ampiezza pari 60 cm e profondità pari a 1, 2 m.

Il cavidotto, lungo il suo percorso, interferisce in 4 punti con elementi di tipo idrico ed in particolare:

- Torrente Carapelle;
- Canale Peluso;
- Canale Pesca;
- Canale Carapelluzzo.

In corrispondenza di tali interferenze, i cavi saranno posati mediante **TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata)** al fine di evitare qualsiasi movimento di materia su tutta la fascia a Pericolosità Frana interferente con la rete MT.

4.1 La Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)

Il processo di Trivellazione Orizzontale Controllata può suddividersi in tre azioni principali e collegate fra loro: Perforazione pilota:

1. *Perforazione pilota (fig. A);*
2. *Alesatura (fig. B);*
3. *Tiro e posa della tubazione (fig. C);*

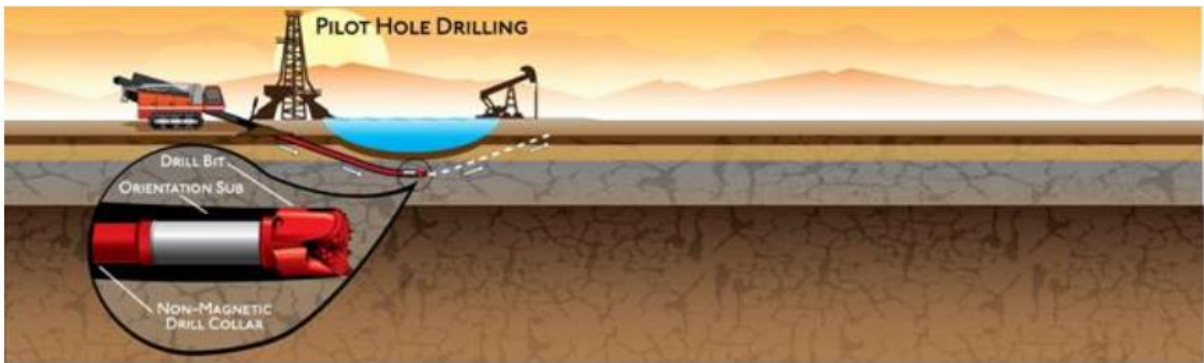


Fig. A - Realizzazione foro pilota



Fig. B - Alesatura

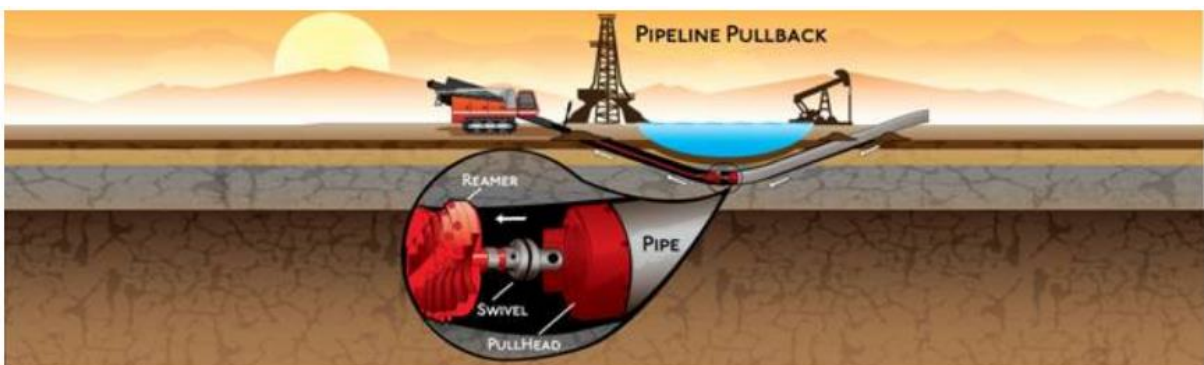


Fig. C - Tiro e posa della tubazione

L'alesatore viene utilizzato subito dopo aver effettuato lo scavo con il tubo pilota. Attraverso l'esalatore si allarga il foro alle dimensioni necessarie e si stabilizzano le pareti. Terminata l'alesatura del foro si passa alla parte conclusiva della trivellazione orizzontale, ovvero la posa del tubo PEAD e l'infilaggio della terna di cavi.

5 Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) – Opere Civili ed Edili

5.1 Descrizione delle opere

La Sottostazione Elettrica Utente (SU) sarà costituita da un'area recintata di dimensioni 31,80 m x 33,40 m = 1.310 m² circa. Al suo interno saranno realizzati:

- un locale tecnico in c.a. gettato in opera di dimensioni pari a 22,90 m x 4,60 m = 105,34 m²);
- apparecchiature di trasformazione 30/150 kV e sezionamento AT, per la connessione al punto di consegna alla Rete di Trasmissione Nazionale, ancorate al suolo a mezzo di fondazioni in c.a. gettate in opera;

Le opere civili ed edili quindi consisteranno essenzialmente in:

- sbancamento generale nell'area di impronta della SU (scoticamento e pulizia del sito);
- realizzazione della recinzione della SU;
- realizzazione di un piazzale (in gran parte asfaltato);
- realizzazione in opera dell'edificio servizi e comandi, con dimensioni massime di ingombro paria a 39,20 m x 33,40 m = 1.310 m², h=3,30 m;
- plinti di fondazione delle apparecchiature AT su area dedicata;
- vasca di contenimento e fondazione del trasformatore MT/AT;
- altre opere accessorie (cancello carrabile e pedonabile).

5.1.1 Scoticismo e pulizia del sito

Prima di dar luogo alla realizzazione dell'opera si procederà all'asportazione del terreno vegetale ricadente nell'area di impronta individuata per uno spessore di almeno 50 cm. La rimozione della terra vegetale dovrà avvenire in maniera tale che il piano di imposta risulti quanto più regolare possibile, privo di avvallamenti e, in ogni caso, tale da evitare il ristagno di acque piovane.

La regolarità del piano di posa, previa ispezione e controllo, sarà verificata prima della posa in opera del rilevato. Se necessario sarà effettuato un approfondimento degli scavi di sbancamento, per bonificare eventuali strati di materiali torbosi o coesivi (di portanza insufficiente o suscettibili di futuri cedimenti), o anche per asportare strati di terreno rimaneggiati o rammolliti.

La terra vegetale rinveniente dallo scoticamento sarà momentaneamente accantonata nei pressi della stessa area per poi essere utilizzata in terreni limitrofi per sistemazioni agrarie,

ovvero trasportata in idonei luoghi di deposito provvisorio, in vista della sua riutilizzazione per altre opere di sistemazione a verde nell'ambito più generale di costruzione dell'impianto fotovoltaico e delle opere di ripristino e mitigazione.

In conformità a quanto previsto dal D.P.R. 120/2017 e da quanto indicato nel Piano di Utilizzo del materiale da scavo dell'intera opera, sarà opportuno effettuare la caratterizzazione chimico – fisica del terreno proveniente dallo scoticamento secondo la procedura indicata nell'Allegato 4, dello stesso D.P.R. 120/2017.

5.1.2 Stabilizzazione del sottofondo

Su tutto il fondo dello scavo sarà immediatamente posto un geotessile non tessuto in polipropilene. Tale materiale avrà una funzione di separazione. Il geotessile assicura, infatti, da una parte una elevata permeabilità ortogonale (superiore a 60l/sec/mq) garantendo alle acque che dovessero risalire per capillarità di raggiungere lo strato inferiore, dall'altra evita che ci sia intrusione di materiale sottile proveniente dagli strati inferiori.

La stesa sarà regolare con sovrapposizione dei teli per almeno 30 cm, sia in senso longitudinale sia in senso trasversale e non saranno in alcun modo esposti al passaggio dei mezzi di cantiere prima della copertura con misto stabilizzato per uno spessore di almeno 35cm.

Terminata la stesa con geotessile nell'area del rilevato sarà realizzato un primo strato, dello spessore di 20 cm circa, in misto stabilizzato costituito da materiali con granulometria compresa tra 2 e 50 mm ben saturati. Il materiale proveniente da cave di prestito sarà del tutto esente da resti vegetali o da componenti instabili. Tale materiale sarà successivamente compattato.

5.1.3 Compattazione

Allo scopo di ottenere i requisiti di portanza e di densità richiesti per gli strati finiti, sarà preferibilmente utilizzato un rullo liscio vibrante, da 12 tonnellate, che permette di avere un'azione combinata statica e dinamica, in relazione al tipo di materiale utilizzato.

La compattazione da un punto di vista pratico è necessaria:

- affinché i cedimenti dovuti al traffico dei mezzi pesanti, soprattutto nelle fase di costruzione della SU, non superino i valori limite

- per aumentare la resistenza al taglio del rilevato su cui si andranno a costruire l'edificio sia le strutture di sostegno delle apparecchiature elettromeccaniche e delle linee aeree
- per aumentare la resistività all'acqua, poiché riducendo i vuoti si aumenta l'impermeabilità

Particolare attenzione sarà posta nella verifica dell'umidità dei materiali che dovrà essere prossima a quella ottimale determinata mediante prova AASHO in laboratorio. In condizioni climatiche sfavorevoli si eviterà la stesa dei materiali.

5.1.4 Stratigrafia e finitura piazzale

Per le superfici asfaltate, si prevede la seguente successione stratigrafica:

- posa di geogriglia dopo uno scotico di 50 cm circa
- 20 cm di riempimento con misto stabilizzato e relativa compattazione

Successivamente sulle aree occupate dal piazzale si procederà con i seguenti strati:

- strato di fondazione stradale, spessore 0,3 m circa, realizzato con materiale lapideo duro misto granulare (misto cava) proveniente da cave di prestito, privo di legante con pezzatura 6-8 cm
- strato di base, spessore 0,2 m circa, realizzato con materiale lapideo e legante bituminoso
- Binder e tappetino di usura per uno spessore complessivo di 0,1 m nella configurazione 7+3.

5.1.5 Prove di portanza

Le prove di portanza permettono di avere un dato sintetico sull'effettiva capacità del terreno di resistere all'azione dei carichi, forniscono l'andamento dei cedimenti in funzione dei carichi applicati, in particolare:

- le prove di carico su piastra eseguite in sito forniscono informazioni su come il materiale è stato messo in opera;
- le prove CBR da eseguire in laboratorio forniscono informazioni sulla natura del materiale

La portanza o capacità portante delle terre indica il carico specifico che nelle condizioni di prova definite determina un prestabilito cedimento.

Le prove di portanza valutano i cedimenti provocati dai carichi, nel caso specifico prove di portanza saranno effettuate:

- su almeno due livelli all'interno del rilevato;
- sullo strato di fondazione ovvero il materiale sciolto su cui si posa la sede stradale
- sullo strato di base ovvero il materiale bitumato su cui si fonda la sede stradale

la formula che sarà utilizzata per le prove di carico su piastra è quella del *Modulo di Deformazione MD*:

$$MD = (\Delta p / \Delta s) D$$

Dove:

Δp è variazione di pressione

Δs è la variazione di cedimento

D è il diametro della piastra

I valori di **MD** che dovranno essere ottenuti dovranno essere per il sottofondo stradale non inferiori a **1.000 kg/cmq.**

Per quanto concerne la prova C.B.R., questa dovrà essere effettuata su tutte le tipologie di materiali sciolti utilizzati per la realizzazione del rilevato con risultati degli indici CBR2.5 e CBR5 vicini a 70 kg/cmq.

5.2 Piazzale esterno

La SSE come più volte ribadito consta di un'area recintata, di forma rettangolare, all'interno della quale saranno realizzati i locali tecnici ed in parte occupata dai dispositivi elettromeccanici AT per la connessione alla rete di distribuzione.

La finitura del piazzale sarà in asfalto e della composizione stratigrafica degli strati anche più superficiali (strato di fondazione in misto granulare non legato, strato di base in misto granulare con legante bituminoso, binder e tappetino di usura) si è detto.

Nell'area destinata alle apparecchiature AT, lo strato di base con legante bituminoso e la finitura bituminosa saranno assenti e saranno sostituiti da materiale lapideo duro, proveniente da cave di prestito (misto cava) con granulometria 3-5 cm. In quest'area saranno realizzati i plinti di fondazione delle apparecchiature AT secondo le indicazioni del progetto strutturale e le specifiche dei dispositivi stessi, nonché la vasca di contenimento e supporto del trafo.

L'area destinata alle apparecchiature elettriche AT sarà delimitata da un cordolo perimetrale realizzato con elementi retti o curvi prefabbricati in cemento di altezza 18-20 cm con sviluppo lineare di circa 43 m.

In adiacenza all'edificio locali tecnici ed ancorato ad esso tramite opportune staffe sarà installato un palo in acciaio rastremato, di altezza 6-7 m (secondo le necessità di altezza dell'antenna per la trasmissione dati). Il palo, oltre che essere ancorato alla parete del locale tecnico potrà essere eventualmente infisso al terreno tramite un piccolo plinto parallelepipedo in cemento armato. In alternativa potrà essere semplicemente poggiato sul piano finito del marciapiede perimetrale.

Lungo il perimetro del locale tecnico sarà realizzato un marciapiede di larghezza pari a circa 1 m.

Al di sotto del piazzale saranno inoltre realizzate le vie cavo, ovvero tutto il reticolo di tubazioni e pozzetti di ispezione per il passaggio di cavi BT, MT e di segnale all'interno della SU stessa.

Le vie cavo saranno realizzate con tubazioni in pvc flessibile serie pesante posate su letto di sabbia ad una profondità variabile, a seconda della tipologia di linee in esso contenute, da 0.8 ad 1m.

L'area della SU sarà delimitata da una recinzione realizzata (altezza 2,5 m f.t.) con elementi prefabbricati in cls a pettine incastrata su trave di fondazione in calcestruzzo armato gettato in opera.

L'accesso all'area potrà avvenire da un cancello metallico a doppia anta, di lunghezza pari a 6 m (ingresso carraio), ovvero tramite un cancello, sempre metallico ad un'anta di ampiezza pari a 1 m (ingresso pedonale).

5.2.1 Raccolta e trattamento acque meteoriche

Si prevede la realizzazione di un impianto di raccolta delle acque meteoriche ricadenti sulle superfici impermeabili della sottostazione e di smaltimento delle stesse secondo quanto previsto dalla normativa vigente, poiché l'area in cui sorge la SSE è priva di pubblica fognatura per un eventuale allacciamento.

Pertanto le acque ricadenti sulle aree pavimentate, secondo quanto novellato al punto 5 dell'allegato A1 del Piano Direttore, devono essere sottoposte ad un trattamento di grigliatura e dissabbiatura (trattamento primario) prima del loro smaltimento. Inoltre nella fattispecie le acque saranno sottoposte anche a trattamento di disoleazione.

Da sistema di trattamento primario, le acque saranno poi immesse negli strati superficiali del sottosuolo con sistema di sub-irrigazione e con trincee drenanti.

La superficie impermeabile (asfaltata) che necessita di un sistema di raccolta delle acque meteoriche è pari a circa 650 mq circa, a cui si aggiunge la superficie scolante di 170,5 mq del locale tecnico che è dotato di un sistema di raccolta delle acque meteoriche (pluviali) che permette il convogliamento verso il piazzale. L'area destinata alle apparecchiature AT sarà invece finita con materiale drenante (misto cava) e pertanto non sarà interessata dall'impianto di raccolta delle acque meteoriche.

La sagoma dell'area asfaltata sarà realizzata in modo tale da avere una idonea pendenza (tipicamente 0,5%) verso delle canalette grigliate di raccolta, da cui con opportune tubazioni interrato (pendenza tipica 1%) le acque meteoriche saranno convogliate alla vasca per il trattamento depurativo di grigliatura, dissabbiatura e depurazione. Il sistema di depurazione, interrato al di fuori dell'area cintata, consta essenzialmente di:

1. pozzetto scolmatore (di by-pass),
2. vasca deposito temporaneo 1^ pioggia,
3. sedimentatore,
4. disoleatore,
5. pozzetto d'ispezione.

A seguito di questo trattamento le acque saranno recapitate mediante sub-irrigazione, l'acqua depurata scorre infatti in tubi PEAD disperdenti per consentire la sua distribuzione lungo il percorso.

Il dimensionamento di tutti i componenti dell'impianto sarà condotto in modo da garantire il trattamento e lo smaltimento della portata massima di pioggia con periodo di ritorno di 5 anni. Le caratteristiche di griglie di raccolta, tubazioni interrato, vasca di raccolta, sedimentatore nonché la descrizione di tutti gli accorgimenti costruttivi specifici saranno oggetto di relazione specifica.

Infine si sottolinea che il dimensionamento della vasca di raccolta olio del trasformatore MT/AT, sarà effettuato in modo tale da poter raccogliere tutto l'olio contenuto nel trasformatore, in caso di sversamento accidentale.

5.2.2 Rete di Terra

Al di sotto del piazzale sarà realizzata una maglia di terra con corda di rame della sezione di 50 mmq, disposta in modo tale da formare quadrati con lato di circa 5 m, fermo restando che la dimensione precisa verrà definita con calcolo dedicato. La maglia di terra sarà posata ad

intimo contatto con il terreno, sul fondo dello scavo di scoticamento, pertanto ad profondità di 70 cm dal piano finito. Tale quota è sicuramente inferiore alla linea di gelo e ad essa la temperatura del terreno è pressoché costante a 20°C. La maglia sarà collegata in più punti ai ferri di fondazione sia dell'edificio sia dei plinti di fondazione delle apparecchiature AT, al fine di migliorare l'efficienza di dispersione di eventuali correnti di guasto.

5.3 Edificio - locale tecnico

- All'interno dell'area della SU sarà realizzato un edificio in cui prenderanno posto i seguenti locali tecnici:
- Locale Quadri MT;
- Locale Quadri BT;
- Locale Trasformatore Servizi Ausiliari (TRSA);
- Locale Gruppo Elettrogeno;
- Locale Misure.

L'edificio avrà dimensioni complessive di 22,90 x 4,60 m = 105,34 m² ed altezza fuori terra di 3,30 m.

5.3.1 Fondazioni

Le fondazioni dell'edificio servizi saranno realizzate con platea in calcestruzzo Rck 350 dN/cm² dello spessore di 50 cm, armata con doppio ordine di barre di armatura $\phi 12/25$ "; al di sotto del Locale Mt, sarà realizzato un vano dell'altezza netta di 180 cm, che di fatto costituirà una vasca destinata al passaggio dei cavidotti MT in entrata ed in uscita. Tutte le armature saranno in tondini del tipo B 450 C.

5.3.2 Strutture in elevato

La struttura portante dell'edificio sarà a gabbia con pilastri in c.a. opportunamente dimensionati (calcolo strutturale).

Le pareti esterne (tamponature) saranno realizzate con murature in laterizio. La copertura sarà realizzata con solaio piano latero-cementizio, a travetti precompressi avente altezza ed armature derivate da calcolo.

In considerazione della notevoli dimensioni longitudinali delle strutture, al fine di contenere le interferenze causate dalle dilatazioni termiche, si prevede di realizzare un giunto di dilatazione in corrispondenza della metà circa del fabbricato. Il giunto sarà costituito da

guarnizione idroespandente in gomma naturale, protetta da un coprigiunto verticale e cappelletto orizzontale a forma di Ω , in lamiera zincata di spessore 8/10 mm.

5.3.3 Finiture esterne

Le pareti esterne saranno completate con intonaco premiscelato per esterni.

La finitura del solaio di copertura prevederà l'impermeabilizzazione, realizzata con manto composto da guaina antiradice di peso complessivo 4 Kg/m² applicata a caldo con giunti sfalsati e sovrapposti per centimetri 10 sigillati a caldo.

5.3.4 Finiture interne

Il piano di calpestio di tutti i locali sarà finito con pavimento autolivellante liscio monolitico.

Nel Locale BT e nel Locale Controllo sarà realizzato un pavimento galleggiante con struttura di sostegno costituita da traverse e colonnine in acciaio, le colonnine alla base avranno nervature di irrigidimento con fori per il fissaggio meccanico a terra, il traverso sarà realizzato con profili ad "U". I pannelli saranno di dimensione 30x30 cm in solfato di calcio ad alta densità con bordo perimetrale in ABS dello spessore di 3 cm.

Le pareti saranno completate con intonaco premiscelato a base di calce idraulica con finitura liscia di 2 mm, resistente ai solfati.

Le pareti dei servizi saranno rivestite con piastrelle di ceramica smaltata sul pavimento e sulle pareti fino ad un'altezza di 2,2 m circa, delle dimensioni di 20x20 cm o 20x25cm.

5.3.5 Infissi interni ed esterni

Le porte esterne e le finestre dei locali tecnici saranno realizzate in alluminio, di colore acciaio con vetri stratificati antinfortunistici con due lastre di vetro da 3 mm. Le finestre con vetri avranno apertura a vasistas.

Le porte interne saranno realizzate anch'esse in alluminio.

Tutte le porte prospicienti il piazzale, si apriranno verso l'esterno dei locali e saranno dotate di maniglione antipanico.

In corrispondenza delle aperture delle finestre prospicienti la parte esterna della SSE, saranno realizzate delle grate in ferro, zincate a caldo.

5.4 Impianti tecnologici

5.4.1 Impianto idrico-fognario

Il locale wc sarà dotato di impianti idrico e fognario realizzati secondo le norme vigenti.

In particolare saranno realizzati:

- Riserva idrica con serbatoio in polietilene della capacità di 500 litri;
- Tubazioni multistrato in PE.Xc/AL/PE.Xc (polietilene reticolato) per acqua fredda e calda per la realizzazione di collettore e n. 3 punti attacco;
- Scaldacqua elettrico da 30 l per la produzione di acqua calda sanitaria;
- Tubazioni in polipropilene ad alta densità per la realizzazione di n. 3 punti attacco per scarico di apparecchi igienico sanitari;
- Fornitura e posa in opera di sanitari (n. 1 lavabi, n. 1 vaso, n. 1 bidet, eventuale piatto doccia), completi di rubinetteria, porta saponi e porta asciugamani a barra, n. 1 specchio (dimensioni 50x50 cm);

Un pozzo nero a tenuta stagna per la raccolta delle acque sporche, per il quale in fase di esercizio si dovrà prevedere una pulizia periodica da parte di ditte specializzate e regolare trasporto a rifiuto dei liquami in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente

La posizione del pozzo nero è indicata chiaramente nella tavola T.06.SSE, esso avrà una profondità di circa 2 m, dimensioni in pianta 2x3 m circa, allo scopo di assicurare un volume utile non inferiore a 8-10 mc. Le pareti saranno realizzate in calcestruzzo debolmente armato e rifinito con intonaco a stagnezza per la tenuta stagna, nella parte superiore sarà chiusa con una soletta in calcestruzzo (non carrabile) con cordolo di delimitazione perimetrale e passo d'uomo per ispezione e manutenzione. In alternativa potrà essere installata una vasca prefabbricata di uguali dimensioni, ovviamente anche questa a tenuta stagna e dotata di pozzetto di ispezione.

5.4.2 Impianto elettrico locali tecnici

I locali tecnici saranno serviti da impianti elettrici ausiliari con tensione di 400/230 V, alimentati da trasformatore dedicato (trasformatore ausiliari). Le protezioni di tutte le linee saranno installate in apposito Quadro Ausiliari BT.

Le caratteristiche degli impianti saranno le seguenti:

- Le linee saranno realizzate fuoritraccia in tubazioni in PVC rigido del tipo pesante ed autoestingente con grado di protezione IP55;
- Le cassette di derivazione, anch'esse IP55, ed i conduttori di potenza saranno del tipo "non propagante l'incendio" in armonia con le Norme CEI 20/22;
- Tutte le linee partiranno dal Quadro Ausiliari BT completo di tutte le apparecchiature di protezione e comando necessarie per la protezione delle linee elettriche,

interruttori magnetotermici e magnetotermici-differenziali ad alta sensibilità per la protezione contro i contatti indiretti;

- Parallelamente alle linee di potenza saranno posati i conduttori di protezione giallo-verdi che collegheranno le singole utenze al nodo collettore di terra ubicato nel Quadro BT Ausiliari o nelle vicinanze e realizzato con barra 30x3 mm, collegato, a sua volta, all'impianto di terra della SU, con conduttore di rame nudo della sezione di 50 mmq;
- Le caratteristiche previste per i conduttori sono:

<u>Linea</u>	<u>tipo</u>	<u>sez minima</u>
circuito luce	N0/V-K o FG7OR	1,5-2,5mmq
circuito prese	N0/V-K o FG7OR	4 - 6mmq
conduttore PE	N0/V-K	sezione pari al conduttore di fase

5.4.2.1 Linee prese e forza motrice

Le linee prese e forza motrice raggiungeranno le singole utenze costituite da:

- prese di tipo civile stagne a parete con fori in linea 2x10/16 A+T, 230 V;
- prese con terra laterale P30 2x16A +T, 230 V,
- prese di tipo industriale a poli protetti interbloccate monofase 2x16 A+T, 230 V
- prese di tipo industriale a poli protetti interbloccate trifase 3x16 A+T, 400 V;
- specifiche utenze (condizionatori).

In particolare è prevista l'installazione del seguente numero di prese:

Sarà inoltre prevista la posa all'esterno, in prossimità della vasca del trasformatore, di una bassetta da esterno con grado di protezione IP55, con presa industriale (CEE17) interbloccata monofase 2x16A+T, 230V e presa industriale interbloccata trifase 3x16 A+T, 400 V, per l'alimentazione della pompa di svuotamento vasca a funzionamento manuale.

5.4.2.2 Linee illuminazione locali tecnici

L'illuminazione dei locali sarà realizzata a mezzo di plafoniere a tubi fluorescenti da 2x36 o 2x58W debitamente cablati e rifasati a $\cos \varphi$ 0,9. Su alcune delle plafoniere (una su tre)

saranno installati degli organi illuminanti di emergenza con kit inverter con autonomia minima di 1 h. Inoltre saranno installate lampade di sicurezza in corrispondenza delle uscite equipaggiate con lampade fluorescenti 1x8 W e gruppo autonomo e scritta "Uscita di sicurezza". All'esterno dell'edificio in corrispondenza delle porte di accesso ai locali è prevista l'installazione a parete di plafoniere a tubi fluorescenti da 2x36 o 2x58W. Nei due disimpegni saranno installati a soffitto altrettanti corpi illuminanti IP55 circolari equipaggiati con lampade a basso consumo da 26 W.

Le accensioni saranno comandate da interruttori monofase in cassetta stagna serie civile fuori traccia ubicati in corrispondenza degli ingressi dei locali.

In particolare è prevista l'installazione dei seguenti corpi illuminanti:

- 1) Locale MT: n. 6 corpi illuminanti 2x58W con tubi fluorescenti a soffitto, di cui due equipaggiati con kit di emergenza, n. 2 lampade di sicurezza in corrispondenza delle uscite a parete.
- 2) Locale BT: n. 4 corpi illuminanti 2x58W con tubi fluorescenti a soffitto, di cui due equipaggiate con kit di emergenza, n. 1 lampada di sicurezza in corrispondenza dell'uscita a parete.
- 3) Locale Trasformatore Servizi Ausiliari: Locale BT: n. 1 corpi illuminanti 2x58W;
- 4) Locale GE: n. 1 corpo illuminante 2x58W con tubi fluorescenti a soffitto, equipaggiato con kit di emergenza, n. 1 lampada di sicurezza in corrispondenza dell'uscita.
- 5) Locale Misure: n. 1 corpo illuminante 2x58W con tubi fluorescenti a soffitto.
- 6) All'esterno dell'edificio n. 6 plafoniere stagne 2x58W installate a parete.

5.4.2.3 Illuminazione esterna

L'illuminazione esterna sarà realizzata con proiettori simmetrici in Classe II equipaggiati con lampade a ioduri metallici da 400 W, ed installati a coppie, con l'ausilio di opportuna staffa su pali in fibra di vetro di altezza f.t. pari a 5,4 m. Un proiettore sarà installato sul piano di copertura del locale tecnico con l'ausilio di apposita staffa. Sono previsti almeno due circuiti uno dei quali potrà essere attivato automaticamente con interruttore orario e l'altro con relè crepuscolare con soglia di intervento regolabile.

La connessione elettrica al Quadro Ausiliari installato all'interno dei locali tecnici avverrà tramite cavi FG7OR 4x2,5 mmq, installati all'interno di cavidotti interrati in PVC (nel piazzale interno) e pozzetti rompi tratta di dimensioni 40x40 cm. I cavidotti saranno interrati, ad una profondità di 80 cm dal piano stradale, posati su letto di sabbia e quindi ricoperti con sabbia

per uno spessore medio di 30 cm. Successivamente avverrà il rinterro con materiale vagliato rinvenente dagli stessi scavi. La finitura superficiale sarà quella del piazzale esterno (bynder+tappetino di usura).

5.4.2.4 Quadro servizi ausiliari in c.a.

In considerazione delle utenze sopra descritte il Quadro Servizi Ausiliari in corrente alternata, sarà equipaggiato **almeno** con i seguenti interruttori modulari di tipo magnetotermico o magnetotermico differenziale, con potere di interruzione pari a 6 kA (per tutti) e 10 kA per l'interruttore generale.

- N. 1: interruttore generale 4x32 Pdi= 10 kA
- N. 2 interruttori magnetotermici differenziali 2x10 A linee illuminazione
- N. 1 interruttori magnetotermici differenziali 2x6 A linea illuminazione sicurezza
- N. 1 interruttore magnetotermico differenziale 2x16 A prese Locali Controllo-Misure
- N. 2 interruttori magnetotermici differenziali 2x16 A linee prese Locali BT, MT, GE, WC (compreso scaldino elettrico)
- N. 1 interruttore magnetotermico differenziale 2x16A, presa industriale
- N. 1 interruttore magnetotermico differenziale 3x16A, presa industriale
- N. 2 interruttori magnetotermico differenziale 2x10A, illuminazione esterna di cui uno comandato da interruttore orario e l'altro da interruttore crepuscolare.
- N. 2 interruttori magnetotermici 2x6A per l'alimentazione delle centrali impianto antintrusione e impianti rivelazione fumi
- N. 2 interruttori magnetotermico differenziale 2x16A, come riserva
- La carpenteria del quadro sarà adeguata al numero di interruttori ed alle loro dispersioni termiche, conforme alle normative di riferimento, adeguatamente cablato e con certificazione finale.

5.4.3 Impianto di climatizzazione

Per la climatizzazione del Locale Controllo, Locale BT, Locale MT si prevede l'installazione di impianti a pompa di calore caldo/freddo, con le seguenti caratteristiche:

- Unità esterne motocondensanti a volume di refrigerante variabile R 410 del tipo a pompa di calore condensata ad aria, dotate di compressori di tipo scroll ermetico con inverter, del tipo dual o trial, con potenza frigorifera fino a 11 kW (37.500 BTU), nel caso di una unità esterna collegata a più unità interne;

- Unità interne a parete di potenza frigorifera fino a 3,5 kW (12.000 BTU), e fino a 2,5 kW (9.000 BTU);
- Tubazioni in rame coibentate per il collegamento idraulico tra unità esterne ed interne;
- Tubazioni di scarico condensa in pvc rigido e flessibile.

Tutte le unità interne dotate di comando remoto, saranno così distribuite all'interno dei locali:

- Locale BT due unità con potenza frigorifera di 9.000 BTU
- Locale MT due unità con potenza frigorifera da 12.000 BTU
- Locale Misure una unità con potenza frigorifera di 9.000 BTU

5.4.4 Impianto antintrusione e videosorveglianza

La Sottostazione Elettrica Utente di Trasformazione 30/150 kV sarà dotata di impianto antintrusione costituito da una centralina a microprocessore con linea antimanomissione, alimentatore, batterie ermetiche e ripetitore telefonico, collegata a rilevatori a doppia tecnologia con sensori a microonde e infrarossi installati a parete all'interno dei locali tecnici, sensori di contatto magnetico su tutte le porte e finestre, segnalatore ottico acustico installato all'esterno dei locali.

All'esterno saranno installate delle barriere di protezione perimetrale con sensori a doppia tecnologia (infrarossi e microonde), installate su paletti in profilato di alluminio verniciato nero, con coperchio in pressofusione di alluminio IP54, di altezza pari a circa 1,3-1,5 m, per installazione a parete o a colonna mediante apposito basamento. La disposizione dei sensori è indicata negli elaborati grafici di progetto.

Tutti i collegamenti saranno effettuati con cavi 6x0,22+2x0,50 mm, installati all'interno di tubazioni in PVC rigido fuoritraccia IP55, installate a vista all'interno dei locali.

L'impianto sarà dotato di chiave di prossimità per attivazione e disattivazione, ubicato in prossimità degli ingressi della SSE.

Complessivamente è prevista l'installazione dei seguenti sensori:

- Sensori di presenza interni a DT n. 5
- Sensori di contatto inerziali sugli infissi (porte) n. 6
- Sensori perimetrali esterni a DT n. 4 coppie (trasmittente/ ricevente).

La struttura sarà inoltre dotata di sistema di videosorveglianza con registrazione degli eventi, costituito dalle seguenti componenti:

- N. 5 Telecamere fisse ad altissima risoluzione con sistema ad infrarossi (risoluzione 500/600 linee TV, focale 6-50 mm)
- Videoregistratore digitale a 16 ingressi con HDD da 500 Gb e gestione indirizzo IP statico/dinamico
- Cavo coassiale di segnale FTP 4x (2x0,22) mmq schermato a coppie.

Le telecamere saranno installate ad altezza opportuna sui pali dell'impianto di illuminazione. Una sulla parte alta della parete dell'edificio.

5.4.5 Impianto rilevazione fumi e antincendio

L'impianto avrà la funzione di rilevare e segnalare un eventuale incendio nel minor tempo possibile e fornirà i presidi di primo intervento; sarà costituito da:

- Rivelatori puntiformi di fumo (rivelano l'incendio e trasmettono automaticamente l'allarme alla centrale di controllo e di segnalazione);
- Centrale di controllo e di segnalazione (consente di avere il controllo globale sul funzionamento dell'impianto, riceve il segnale di allarme ed aziona i segnalatori acustici di allarme).
- Segnalatori acustici-luminosi di allarme (diffondono sia acusticamente sia visivamente il segnale di allarme ricevuto dalla centrale di segnalazione)
- Pulsanti di allarme incendio ad attivazione manuale
- Estintori a polvere ed a CO₂ per il primo intervento.

L'allarme incendio sarà trasmesso alla centrale di controllo remota dell'impianto fotovoltaico.

5.4.5.1 Rivelatori

Si prevede di installare rivelatori di fumo a doppia tecnologia a infrarossi e termo-velocimetrici. Quest'ultima tecnologia, in particolare, fa sì che si abbia la segnalazione di incendio quando il gradiente di temperatura, cui è sottoposto l'elemento sensibile, raggiunge il valore di taratura, in conseguenza di un incremento della temperatura ambiente. Il tempo d'intervento è funzione della variazione di temperatura ed è tanto più breve quanto più rapida è la sua variazione.

I rivelatori termo-velocimetrici risultano insensibili alle variazioni lente della temperatura ambiente per un effetto di compensazione tra l'elemento sensibile di misura in contatto con l'esterno e quello di riferimento, caratteristica necessaria dove la temperatura ambiente in condizioni normali varia lentamente entro i limiti molto estesi.

Le caratteristiche tecniche dei rivelatori dovranno essere le seguenti:

- temperatura di esercizio: compresa tra -25 e +60 gradi °C;
- umidità: <=95% (relativa)
- grado di protezione: IP44.
- conformità alla norma EN 54-7
- compatibilità elettromagnetica: 50 V/m (1 MHz - 1 GHz)

Il numero dei rivelatori sarà stato determinato in funzione della loro tipologia e delle caratteristiche geometriche degli ambienti da sorvegliare, ed è indicato negli elaborati grafici di progetto.

Come si evince dagli elaborati grafici è prevista l'installazione di n. 13 rivelatori a DT di cui:

- 8 a soffitto di cui: n. 3 Locale MT, n. 2 Locale BT, n. 1 Locale TRSA, n. 1 Locale GE, n. 1 Locale Misure);
- 5 a pavimento di cui: n. 3 nel cunicolo del locale MT, n. 2 al di sotto del pavimento flottante nel locale BT.

5.4.5.2 Centrale di controllo e di segnalazione

La centrale sarà ubicata all'interno dei locali tecnici (Locale BT).

La centrale avrà le seguenti caratteristiche:

- capacità di gestione di almeno 2 zone;
- alimentatore, batteria tampone, carica batterie;
- segnalazione ottico- acustica escludibile
- pulsante test impianto
- uscite seriali
- ripetitore telefonico di allarme.

5.4.5.3 Pulsanti allarme incendio

É prevista l'installazione di n. 3 pulsanti allarme incendio ad attivazione manuale in cassette IP 55 a rottura di vetro. Due installati all'esterno, uno in prossimità del locale MT e l'altro in prossimità del Locale GE, l'altro in prossimità dell'accesso pedonale.

5.4.5.4 Segnalatore di allarme

L'impianto sarà dotato di un segnalatore acustico-luminoso di allarme posizionato a parete all'esterno dei locali.

5.4.5.5 Presidi di estinzione

I presidi di estinzione per il primo intervento antincendio saranno posizionati in tutti i locali.

- n. 5 estintori portatili a CO₂ posizionati a parete in ciascuno dei locali (due nel locale MT)
- n. 1 estintore carrellato a CO₂ da 18 kg posizionato sul piazzale
- n. 1 contenitore con sabbia sempre sul piazzale

5.5 Predisposizione per connessione della SU alla rete dati

È prevista la connessione della SU ad almeno due reti dati gestite da operatori differenti. La connessione potrà avvenire via cavo o via etere, preferibilmente in entrambe le modalità.

La connessione via cavo comporta la predisposizione di apposite tubazioni interrato, che a partire dal nodo più vicino (tipicamente un armadietto) raggiungano la SU. In tal caso dovrà essere predisposta una tubazione del diametro di 110 mm, per allaccio a partire dal punto di connessione alla rete, per la connessione telefonica/dati.

La connessione via etere dovrà avvenire tramite un ponte radio che si colleghi, anche in questo caso, all'antenna trasmittente più vicina gestita dall'operatore telefonico. A tal proposito tra l'antenna installata nella SU e quella più vicina dell'operatore telefonico non ci dovrà essere frapposto alcun ostacolo. Per questo motivo è stata prevista l'installazione all'interno della SU di un palo per telecomunicazione su cui dovrà essere installata detta antenna. L'altezza del palo sarà di circa 6-7 m.

5.6 Contatori di produzione

All'interno del Locale Contatori saranno installati due Gruppi di Misura che permetteranno la misura dell'energia prodotta proveniente dall'impianto fotovoltaico al netto delle perdite delle linee MT dall'impianto alla SU.

Ciascun Gruppo di misura avrà:

- classe di precisione 0,2, con certificato UTF;

- n. 4 TA ad anello (diametro interno 60 mm), rapporto di trasformazione 50/1 A, potenza 1,4 VA, classe di precisione 0,2 con certificato UTF, inseriti sulle terne di cavi in arrivo dall'impianto fotovoltaico;

- n. 3 TV, fattore di tensione 1,9 Un per 8 ore, livello di isolamento 36 kV, rapporti: $30.000:\sqrt{3}$ / $110: \sqrt{3}$ - $110:\sqrt{3}$, potenza 20 VA, classe di precisione 0,2, con certificato UTF. I tre TV (uno per fase) sono inseriti tramite cordoni di lunghezza inferiore a 10 m alla cella misure del quadro MT da dove prelevano la tensione tra ciascuna fase e terra.

6 NORME

Tutti gli impianti dovranno rispondere alle vigenti disposizioni legislative, nonché alla Normativa UNI, VV.F. ed antinfortunistica, ove applicabili.

In particolare:

6.1 *Locali tecnici*

Strutture

D.M. 14/01/2008	Nuove norme tecniche per le costruzioni
Norma UNI EN 1996 1-1	Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - parte 1-1: regole generali per strutture di muratura armata e non armata
Norma UNI EN 1996-2	Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - parte 2: considerazioni progettuali, selezione dei materiali ed esecuzione delle murature
Norma UNI EN 1996-3	Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - parte 3: metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata
Norma UNI EN 1998-1	Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - parte 1: regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici

Sicurezza impianti

DM 37/2008	Norme per la sicurezza degli impianti. Circolari attuative.
D.P.R. 6/12/91 n° 447	Regolamento di attuazione legge 5/03/90 n° 46

6.2 *Impianti tecnologici*

Sicurezza impianti

DM 37/2008	Norme per la sicurezza degli impianti. Circolari attuative.
D.P.R. 6/12/91 n° 447	Regolamento di attuazione legge 5/03/90 n° 46

Impianti elettrici

Norma CEI 11-17	Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Linee in cavo.
-----------------	---

Norma CEI 11-18	Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni.
Norma CEI 17-13	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
Norma CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
Norma CEI 70-1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
Norma CEI 79-1	Impianti antiintrusione, antifurto e antiaggressione, e relative apparecchiature.
Norma CEI 79-2	Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.
Norma CEI 79-2	Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.
Norma CEI 79-3	Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione.
Norma CEI 81-1	Protezione di strutture contro i fulmini.
Norma CEI 103-1	Impianti telefonici interni.

Impianti idrosanitari

Norma UNI 9182	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
Norma UNI EN 12056-1	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Requisiti generali e prestazioni.
Norma UNI EN 12056-2	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
Norma UNI EN 12056-3	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.
Norma UNI EN 12056-4	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Sistemi di pompaggio di acque reflue. Progettazione e calcolo.
Norma UNI EN 12056-5	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

Norma UNI EN 752-1	Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Generalità e definizioni.
Norma UNI EN 752-2	Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Requisiti prestazionali.
Norma UNI EN 752-3	Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Pianificazione.
Norma UNI EN 752-4	Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Progettazione idraulica e considerazione legate all'ambiente.
Norma UNI EN 752-7	Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Manutenzione ed esercizio.

Contenimento consumi energetici

Legge 9/01/91 n° 10	Titolo II - Norme per il contenimento del consumo di energia negli edifici
D.P.R. 26/08/93 n° 412	Regolamento esecuzione legge 9/01/91 n° 10 art. 4 comma 4 e s.m.i.
D.P.R. 21/12/99 n° 551	Regolamento recante modifiche al D.P.R. 412/93 in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.
D. Lgs. 19/08/05 n° 192	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D. Lgs. 29/12/06 n° 311	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

Impianti di condizionamento e ventilazione

Norma UNI 5104 agg. 90	Impianti di condizionamento dell'aria ASHRAE Standard 62/1981 Ventilation for indoor air quality - revisione 1989
Norma UNI 10339	Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità classificazione e requisiti
Norma UNI 10381/1:1996	Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.

Norma UNI 10381/2:1996	Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.
D.M.I. 31/03/03	Requisiti di resistenza al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione

Impianti di rilevazione fumi ed antincendio

Norma UNI9795:2010	Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio
Norma UNI EN 54:2004	Sistemi di Rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio
D.M. 30/11/1983	Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
Circolare del Ministero dell'Interno n° 24 MI.SA. del 26/1/1993	Impianti di protezione attiva antincendio