

**IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE A 15 kV
DEGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA
DA FONTE SOLARE PER COMPLESSIVI 36,0 MW**

UBICATI IN COMUNE DI SAN NOCOLO' D'ARCIDANO (OR) SARDEGNA SUD
alle Contrade: Terra Ziringonis, Snc; Coddu Fagoni, Snc

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE ELETTRICA CABINA PRIMARIA "CP PABILLONIS"

**RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE
(con allegato Specifica tecnica)**

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello prog.	Codice Rintracciabilità	Tipo documento	N° elaborato	N° foglio	Totale fogli	Nome File	Data	Scala
PD	T0736974 T0737400	Relazione	PA. E01	0	26	010 011 BG001 PABI	Novembre 2021	///

REVISIONI

Rev	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato
01	03.11.21	Prima emissione	Giovanni Barlotti		
02	03.01.22	ID FOUR 226264779 e 310596220 - AUT-2279612 e AUT-2220952	GB		

PROGETTAZIONE:



ing. Giovanni Barlotti
via C. Carducci, 33 - 84047 Capaccio (SA)
mail g.barlotti@yahoo.it
PEC giovanni.barlotti@ordingsa.it



GESTORE RETE ELETTRICA

e-distribuzione
Area Territoriale Rete Nord Ovest
Sviluppo Rete
Centro PL Cagliari

RICHIEDENTE

GREEN CITY
GC SNARC S.r.l.
Piazza Walther Von Vogelweide
8 - 39100 Bolzano

Parere di conformità alla soluzione tecnica

Sommario

1.	INTRODUZIONE	3
2.	MOTIVAZIONE	3
3.	VERIFICA DEI VINCOLI	4
4.	AUTORIZZAZIONI	4
5.	PROGETTAZIONE	5
5.1	Generalità	5
5.2	Requisiti generali	5
5.3	Specifiche ambientali	6
5.4	Coordinamento dell'isolamento per reti AT	6
5.5	Correnti di corto circuito e correnti termiche nominali	6
5.6	Disposizione elettromeccanica	6
5.7	Descrizione sintetica dello schema di impianto (rif. Allegato "specifiche tecniche")	7
5.8	Layout dell'impianto (rif. Tav. PA. T05)	8
5.9	Distanze di sicurezza	11
5.10	Percorsi carrabili	11
5.11	Rete di terra	11
5.12	Metodo di connessione del sistema di messa a terra del neutro	12
5.13	Opere civili (rif. Tav. PA. T03)	12
5.14	Dati di progetto	12
5.15	Requisiti minimi dei materiali	12
5.16	Riempimenti e fondazione stradale	13
5.17	Canalizzazioni di servizio per cavi elettrici MT (rif. Tav. PA. T03)	14
5.18	Pavimentazioni (vedi specifica allegata e Tav. PA. T02)	17
5.19	Recinzioni, cancello e serrature (vedi specifica allegata)	18
5.20	Impianto di illuminazione	19
5.21	Impianti di smaltimento acque (rif Tav. PA. T04)	20
6.	SERVIZI IGIENICI	21
7.	ASPETTI AMBIENTALI	22

7.1	Impatto acustico	22
7.2	Inquinamento luminoso.....	22
7.3	Gestione terre da scavo	22
8.	RIFERIMENTI.....	22

1. INTRODUZIONE

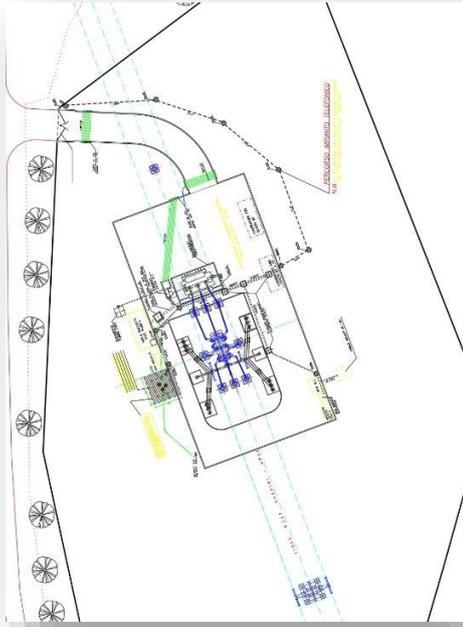
La presente relazione tecnica descrive le scelte progettuali adottate e gli interventi previsti per la realizzazione ex novo della CP denominata "Pabillonis" in agro di Pabillonis (OR).

2. MOTIVAZIONE

Lo stato di fatto della CP di Pabillonis esistente è il seguente:

- *inserita in entra-esce sulla RTN tramite linee AT 150 kV Guspini- Pabillonis e Pabillonis – Uras;*
- *schema AT mono stallo ibrido, con entra-esce realizzato con portale "Caprese";*
- *limitata possibilità di ampliamento in esercizio, per ingresso da fonti rinnovabili;*
- *non adatta a ricevere in ingresso la transizione di posa da aereo a interrato del tratto finale della linea AT 150 kV proveniente da Guspini. Transizione prevista in fase di progettazione del ripotenziamento della stessa linea.*

Tabella 1

<i>Stato di fatto</i>	
	
<i>Ortofoto</i>	<i>Planimetria grafica 1999/2001</i>

Per le motivazioni esposte è stato necessario valorizzare diversamente l'area di CP, da valutazioni tecniche e ambientali si è scelto di rendere la medesima area e la nuova CP idonea all'esercizio richiesto dalla rete RTN su cui è inserita.

3. VERIFICA DEI VINCOLI

La CP godrà, ad autorizzazione unica avvenuta, della dichiarazione di pubblica utilità, indifferibilità e urgenza, nonché della dichiarazione di inamovibilità e l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio dei beni e, qualora le opere stesse comportino variazione degli strumenti urbanistici, ha effetto di variante urbanistica. Essa sarà realizzata nell'interesse esclusivo del DSO S.p.A.

Tutta la vincolistica è riportata nella tavola PA. T10.

4. AUTORIZZAZIONI

A puro titolo indicativo si elencano nella pagina seguente in *Tabella 1* gli elementi essenziali da prendere in considerazione per l'acquisizione, per le autorizzazioni, per il collaudo e per gli adempimenti antisismici delle CP.

Processo	Responsabile	Documenti
Acquisizione di terreno	Richiedente	Istruzione Operativa n.116" Gestione Autorizzazioni e Cespiti in e-distribuzione"
Tipo di titolo autorizzativo civile		SCIA/DIA oppure (più raramente) Permesso a Costruire con allegata relazione inquinamento elettromagnetico, impatto acustico e, se richiesto, inquinamento luminoso
Tipo di titolo autorizzativo elettrico		Autorizzazione alla costruzione e all'esercizio rilasciata in base a: Legge Regionale 43/89
Antincendio (CPI)		Adempimenti in accordo a DPR 151
Smaltimento acque		Autorizzazione allo scarico da richiedere all'Agenzia Regionale di competenza in accordo a Normative nazionali (TU Ambiente) e locali
Bonifica bellica sistemica terrestre (eventuale)		Autorizzazione per lo svolgimento delle attività di bonifica in accordo alla "Direttiva Tecnica bonifica bellica sistemica terrestre" (GEN-BST-001) redatta dal <i>Ministero della Difesa-Segretariato generale della difesa e direzione nazionale armamenti-Direzione dei lavori e del demanio</i> che disciplina l'iter amministrativo e prescrive le linee generali di condotta ed in accordo al D.Lgs. 81/08 e smi
Adempimenti Legge 1086/71 (deposito calcoli e collaudo strutture)		In accordo alle Norme Tecniche vigenti
Agibilità		Da richiedere al Comune dopo la fine lavori

Tabella 1 - Elementi essenziali da considerare per le autorizzazioni

5. PROGETTAZIONE

5.1 GENERALITÀ

L'impianto in oggetto, ove non diversamente specificato nel presente documento, sarà realizzato conformemente alla Norma CEI EN 61936-1 CEI 99-2.

La cabina primaria verrà realizzata su di un unico livello ed orientata in modo da non interrompere l'esercizio della rete RTN mantenendo in servizio l'area elettromeccanica esistente, ottimizzando il collegamento di ripresa linea in uscita con un raccordo da palo gatto a testa leggermente ruotata.

L'area elettromeccanica esistente resterà in servizio sino al termine della messa in opera e collaudo della nuova CP che entrerà sulla RTN con un ingresso linea Rossa in cavo AT 150 e uscita linea Verde in raccordo aereo.

Per l'ingresso in cavo in CP nei pressi dei terminali di attestazione dovrà essere prevista una opportuna vasca per realizzare la "scorta cavo" su indicazione delle specifiche meccaniche fornita dal produttore, da intendere come definizione del raggio minimo di curvatura per realizzare la cosiddetta **omega**.

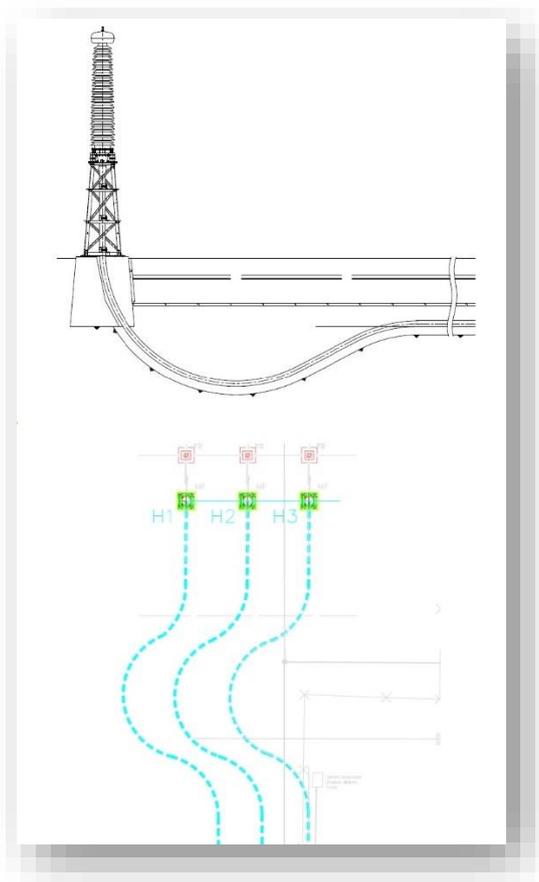


Figura 1 - schema di principio scorta cavo (omega) AT

5.2 REQUISITI GENERALI

I requisiti funzionali generali per la realizzazione della cabina primaria sono:

- *vita utile non inferiore a 20 anni. Con tale requisito si sono effettuate le scelte di progetto, di esercizio e di manutenzione ordinaria;*
- *elevate garanzie di sicurezza nel dimensionamento strutturale, effettuato in coerenza con le prestazioni richieste;*
- *elevato standard di prevenzione ai rischi d'incendio, ottenuta mediante attenta scelta dei materiali,*
- *uso di costruzioni non combustibili, applicazione di criteri di segregazione.*

5.3 SPECIFICHE AMBIENTALI

- *Comune di Pabillonis, Provincia di Oristano;*
- *Quota sul livello del mare 40 metri;*
- *Velocità del vento Zona 6 $V_{ref} = 28$ m/s;*
- *Sisma: Zona non sismica;*
- *Carico neve Zona III;*
- *Ghiaccio manicotto spessore 10 mm - peso specifico 900 daN/m³ (Norma CEI EN 61936-1 CEI 99-2).*

5.4 COORDINAMENTO DELL'ISOLAMENTO PER RETI AT

Per la cabina primaria 150 kV è previsto un unico livello di isolamento esterno secondo unificazione E_Distr. con distanze minime di isolamento in aria fase-terra 165 cm e fase-fase di 220 cm. Per il livello 15 kV è previsto il livello di isolamento a 24 kV picco a impulso atmosferico, e di 70 kV a 50 Hz con distanze minime di isolamento in aria fase-terra e fase-fase di 32 cm.

La protezione dell'isolamento delle apparecchiature viene assicurata dagli scaricatori installati nelle immediate vicinanze dei terminali dei trasformatori e dei moduli ibridi, sul lato AT.

5.5 CORRENTI DI CORTO CIRCUITO E CORRENTI TERMICHE NOMINALI

Il livello di corrente di corto circuito trifase per il dimensionamento della sezione 150 kV, è lo stesso previsto dal progetto standard ENEL (potere interruzione interruttori, corrente di breve durata dei sezionatori e TA, caratteristiche meccaniche degli isolatori portanti, sbarre e collegamenti e dimensionamento termico della rete di terra dell'impianto) è pari a 40 kA.

Le correnti di regime sono: 1250 A.

5.6 DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

La disposizione elettromeccanica delle apparecchiature AT risulta illustrata nella:

Tav. PA. T05 "Planimetria e sezioni elettromeccaniche" sotto titolo "Impianto AT ibrido interasse 14 m e sezioni MT con container DY 770 /2".

Lo schema unifilare AT di riferimento è riportato in fig. 2

Il dimensionamento geometrico degli impianti, ai fini dell'esercizio e della manutenzione, descritto negli elaborati, risponde ai seguenti requisiti:

- Osservanza delle Norme CEI EN 61936-1 CEI 99-2. "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";
- Possibilità di circolazione delle persone in condizioni di sicurezza su tutta la superficie della stazione;
- Possibilità di circolazione, dei normali mezzi di manutenzione sulla viabilità interna;
- Per l'alloggiamento delle apparecchiature periferiche di protezione e controllo saranno previsti dei chioschi prefabbricati, posizionati come indicato nelle planimetrie allegate.

Le distanze progettuali principali adottate sono indicate dalla seguente tabella:

<i>Principali distanze di progetto</i>	[m]
Distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori	2.20
Interasse tra stalli	14.00
Altezza dei conduttori di stallo (asse morsetti TA di stallo)	4.62
Quota asse sbarre	7.00

5.7 DESCRIZIONE SINTETICA DELLO SCHEMA DI IMPIANTO (RIF. ALLEGATO "SPECIFICHE TECNICHE")

CP Standard, schema completo in configurazione ad H, equipaggiata con le seguenti apparecchiature:

- due moduli ibridi GSH002 (tipo Y2) con funzione di stallo linea AT e stallo trasformatore;
- un trasformatore con potenza unitaria da 25 MVA ONAN;
- sezione MT idonea alla taglia del trasformatore;
- sistema di messa a terra del neutro (Petersen) relativo alle due semi-sbarre con il collegamento delle bobine sulla sbarra MT tramite TFN (Trasformatore Formatore di Neutro);
- TR di alimentazione dei servizi ausiliari della CP alloggiato all'interno di una cabina prefabbricata MT/BT del tipo Microbox Plus DG10200;
- Qualora necessari, uno o due box contenenti il sistema di rifasamento MT;
- Box ausiliario;
- container DY770/2 per apparecchiature contenente un quadro di media tensione realizzato con interruttori di tipo mono piano, sezione contenente le apparecchiature di protezione, controllo e telecontrollo della Cabina Primaria.

Nel collegamento fra uscita del modulo ibrido (GSH002) e TR sarà garantita, tramite il sostegno tripolare che sostiene gli isolatori AT (LS6096), una distanza tale da poter sostituire un trasformatore mantenendo in servizio la sbarra AT, lavorando fuori dalla "zona prossima".

Si considera un raggio di curvatura minimo delle strade pari a 13 m (nel rispetto delle normative antincendio). Verrà ottimizzato il posizionamento delle apparecchiature cercando di occupare in modo razionale il terreno a disposizione.

Si prevede un'area delimitata predisposta per Gruppo Elettrogeno (GE) da utilizzare in caso di emergenza per alimentazione Servizi Ausiliari (SA) o particolari linee MT. Il GE sarà posizionato in prossimità della cabina prefabbricata DG10200 che contiene il TR degli SA.

Davanti ai trasformatori sarà presente un piazzale di larghezza sufficiente alla movimentazione degli stessi ed al posizionamento di una eventuale gru (indicativamente si ritiene sufficiente una grandezza di 15 m). L'isola Petersen sarà costituita da complessi di varie apparecchiature quali bobine mobili, collegate tramite TFN sulla relativa semi-sbarra (ASC).

L'ASC centralizzato deve compensare la corrente capacitiva di guasto a terra fornita da più linee uscenti della stessa semi sbarra, preferibile un grado di compensazione prossimo al 100%. Per essere in grado di soddisfare queste due condizioni, è chiaro che la reattanza induttiva dell'ASC deve essere regolabile per adattarsi alle diverse situazioni di commutazione del sistema (lunghezza totale dell'alimentatore). Un metodo di implementazione consiste nel fornire un traferro regolabile a distanza nel nucleo ASC.

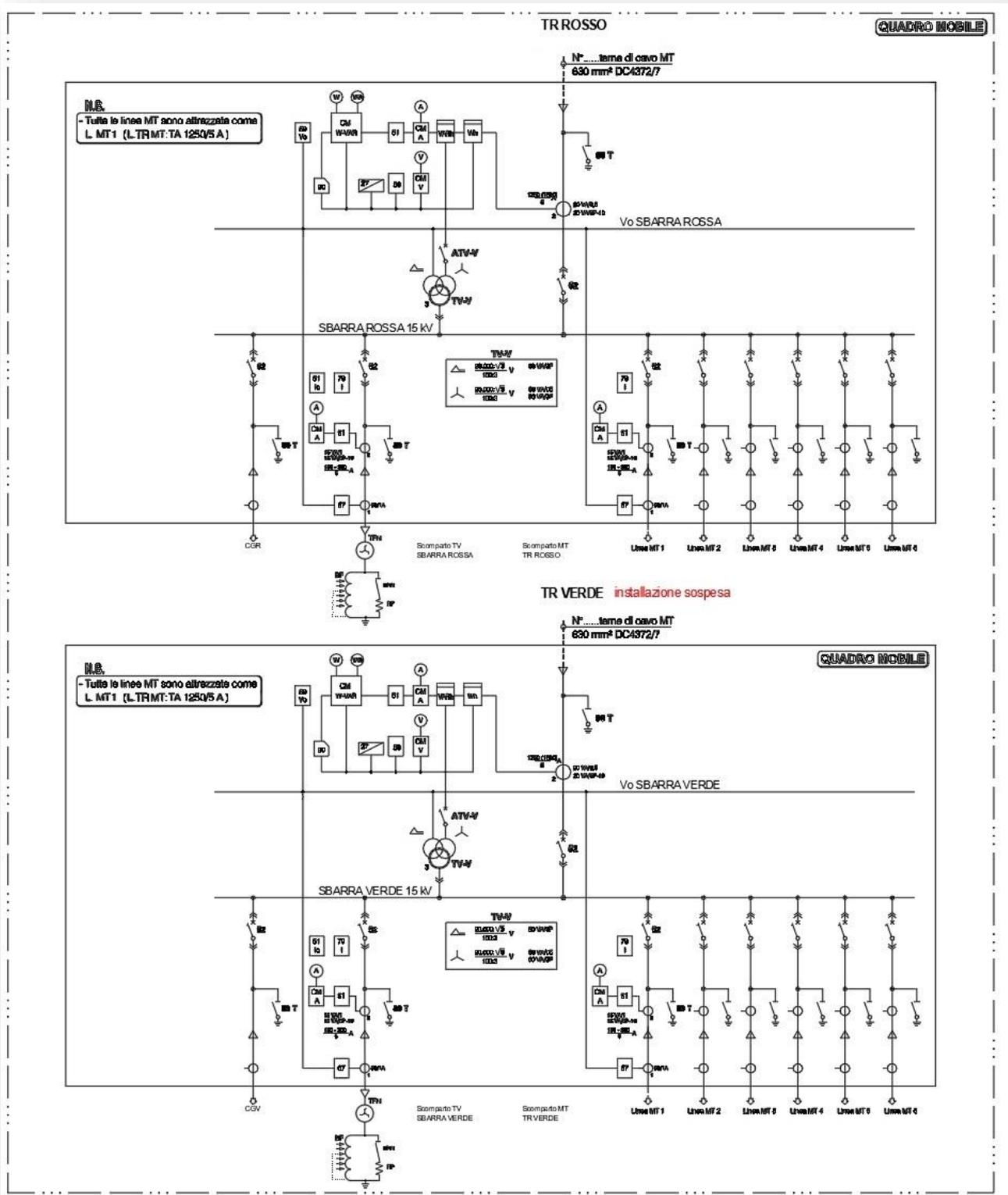


Figura 3 - integrazione schema unifilare fig. 2 DY 770/2 particolari ASC lato MT per neutro compensato su sbarra MT

La regolazione del traferro influenzerà l'induttanza della bobina. La regolazione può essere eseguita manualmente utilizzando una manovella, oppure può essere motorizzata. La regolazione motorizzata consente l'utilizzo di un dispositivo di controllo che esegue la regolazione automaticamente.

5.9 DISTANZE DI SICUREZZA

Per le distanze di sicurezza si rimanda alle Relazioni tecniche specialistiche Antincendio (DPR151) e Campi elettromagnetici.

5.10 PERCORSI CARRABILI

I percorsi carrabili, la loro capacità di carico, l'altezza e la larghezza saranno essere adeguati ai movimenti delle unità di trasporto previste.

È consentito il passaggio di unità di trasporto (veicoli o altri componenti elettrici mobili) al di sotto od in prossimità di parti attive (senza protezioni) se sono rispettate le seguenti condizioni:

- il veicolo, con portiere aperte, ed il suo carico, non invadono la zona di guardia: distanza minima di protezione per i veicoli, $T = dg$ (con T min. 500 mm), dg = distanza di guardia;
- è rispettata l'altezza minima H dalle parti attive sopra le aree accessibili;
- la larghezza del percorso carrabile deve essere almeno pari alla larghezza del veicolo aumentata di 700 mm

5.11 RETE DI TERRA

La rete di terra deve consentire la completa dispersione della corrente di guasto dall'impianto di terra locale; il dispersore è costituito da una rete a maglia quadrata interrata posta ad una profondità variabile da 50 cm a 100 cm a cui in caso di necessità possono essere aggiunti dispersori ausiliari quali picchetti di profondità, un'altra maglia a diversa altezza o altri impianti di terra come, ad esempio, quelli dei sostegni metallici delle linee AT o delle cabine secondarie.

In corrispondenza della partenza dei dispersori profondi saranno realizzati appositi pozzetti di ispezione. Per il dimensionamento della rete di terra si utilizza il valore standard di corrente di guasto monofase a terra minimo indicato nel Codice di rete di Terna, (alla data del presente documento è pari a 20 kA).

Le apparecchiature con masse collegate all'impianto di terra della CP devono essere collocate all'interno del perimetro della maglia di terra a non meno di 5 metri dal confine esterno.

I collegamenti delle apparecchiature alla rete di terra saranno effettuati nel rispetto di quanto prescritto dalla Norma CEI EN 50522 tenendo anche conto del fatto che le nuove CP saranno dotate di impianto di protezione contro atti dolosi. Per tali collegamenti si deve fare riferimento alle specifiche aziendali (serie LR) oltre alle indicazioni riportate nella CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario" (per quanto applicabile, essendo differente il campo di applicazione).

Al fine di limitare condizioni di rischio di trasferimento di potenziali pericolosi, per chi all'esterno potrebbe essere presente nei pressi dell'ingresso della CP, il cancello in metallo e il suo basamento in cls armato, fuori

dall'impianto di terra e distanti dal perimetro dello stesso oltre i 5 m (vedi tavola PD. T11) saranno messi a terra con corda di rame da 150 mm² rivestita e due spandenti posti lontano dal perimetro dell'anello di terra della CP. Si ritiene utile fasciare con guaina dielettrica isolante il basamento di sostegno, rappresenta un piccolo dispersore di fatto naturale.

Una possibile modalità costruttiva semplice ed efficace per realizzare l'isolamento è quella di interporre fogli in materiale plastico all'interno della casseratura prima del getto della fondazione, limitando l'effetto dispersore naturale.

In generale è previsto il collegamento delle funi di guardia all'impianto di terra della CP (l'impianto deve comunque essere progettato per funzionare "autonomamente", solo nel caso in cui non si riuscisse a realizzare un impianto di terra con idonei valori di ZE, le Norme e la documentazione aziendale prevedono di considerare anche il contributo di dispersori ausiliari come le funi di guardia delle linee AT). Anche gli schermi dei cavi AT di linee accedenti alla CP (normalmente connessi all'impianto di terra della stessa dal TSO (Transmission System Operator)) pur contribuendo a drenare la corrente di guasto a terra non andrebbero cautelativamente considerati nel calcolo della ZE in fase di progettazione dell'Impianto di terra.

5.12 METODO DI CONNESSIONE DEL SISTEMA DI MESSA A TERRA DEL NEUTRO

Per le nuove CP standard il sistema TFN è la soluzione da utilizzare per il collegamento di messa a terra del neutro rif fig. 2.

5.13 OPERE CIVILI (RIF. TAV. PA. T03)

Per opere civili della CP si intendono tutte quelle lavorazioni riguardanti i movimenti terra, scavi e i ripristini, le fondazioni, il sostegno AT portale ("palo gatto"), carpenterie varie, pozzetti e tubazioni, strade, piazzali, recinzioni, impianti elettrici/idrici a servizio dell'edificio e l'impianto di illuminazione esterna.

Tutte le opere civili devono essere progettate per resistere ad un sisma con un'accelerazione (ag) orizzontale convenzionale massima pari a 0,5 g. Questo valore include l'amplificazione dovuta al coefficiente S che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche del sito.

5.14 DATI DI PROGETTO

Tipo di costruzione = 2 (NTC, tab. 2.4.I – Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari)

Vita nominale (VN) = 50 anni (NTC, tab. 2.4.I – numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, possa essere utilizzata per lo scopo al quale è destinata)

Classe d'uso = IV con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso (NTC, paragrafo 2.4.2).

5.15 REQUISITI MINIMI DEI MATERIALI

➤ Requisiti minimi del calcestruzzo strutturale



- Conformità alla Norma Europea UNI-EN 206-1
- Classe di resistenza C25/30
- Classe di esposizione ambientale XC2
- Diametro massimo degli aggregati 20 mm
- Classe di contenuto in cloruri Cl 0.40
- Classe di slump S3
- Minima sovrapposizione ferri "40 Ø"
- Minima sovrapposizione rete "300 mm"
- Copriferro minimo 30 mm

Qualora necessario per la specificità dell'opera, il Progettista potrà richiedere il rispetto di valori limite diversi o di ulteriori parametri quali ad esempio: Classi speciali di cemento, Classi speciali di aggregati, Resistenza alla penetrazione d'acqua, inserimento di fibre in acciaio o sintetiche nel conglomerato per aumentarne la resistenza alla fessurazione, etc.

➤ **Requisiti minimi per acciaio per armatura**

Le barre di armatura dovranno essere del tipo B450C ad aderenza migliorata uniformemente distribuita sull'intera lunghezza.

La rete elettrosaldata dovrà essere del tipo B450C saldata a aderenza migliorata uniformemente distribuita sull'intera lunghezza.

➤ **Requisiti minimi per carpenterie metalliche (profilati, piatti angolari, lamiere, etc.)**

Acciaio tipo S275J0.

I metalli esposti devono essere zincati a caldo secondo UNI EN ISO 1461

➤ **Requisiti minimi per tirafondi, bulloni, dadi e rosette**

Materiale ACCIAIO INOX

Classe minima di resistenza dei bulloni "8.8 ad alta resistenza" (secondo UNI EN ISO 898-1)

Specificazione di riferimento LS10011 "Bulloni di acciaio, zincati, per sostegni e strutture a traliccio in genere. Tipo normale" (specificazione da aggiornare nei riferimenti ma valida per i principali contenuti).

Saldature in officina

Minimo seconda classe

5.16 RIEMPIMENTI E FONDAZIONE STRADALE

Tutti i materiali da riporto e riempimento devono essere adatti allo scopo cui sono destinati e devono rispondere ai requisiti di accettazione. Possono essere utilizzati anche materiali reperiti tra quelli provenienti da scavi o demolizioni, se idonei.

I riempimenti saranno di norma realizzati con materiale arido (calcareo o basaltico) proveniente da cava, posato a strati orizzontali regolari di spessore non superiore a 50 cm, da compattare con rullo da 12 tonnellate fino al raggiungimento della percentuale di costipamento migliore (ad esempio: rapporto tra la densità secca in situ,

come definita dalle specifiche del CNR, e la densità massima ottenibile dalla prova di costipamento AASTHO modificata risulta non inferiore al 90%).

Il riempimento degli scavi con canalizzazioni per cavi sarà eseguito con tutte le cautele necessarie per non danneggiare i cavi e/o i tubi, dopo la posa in opera delle protezioni meccaniche dei cavi o della maturazione dei rinfianchi in calcestruzzo (cls) ove previsti.

Nell'esecuzione delle opere al di sopra delle fondazioni e dei riempimenti si deve tener conto del successivo assestamento delle terre al fine di assicurare la rispondenza delle dimensioni finali a quelle di progetto.

Gli ultimi 35 – 40 cm dei riempimenti costituiranno la fondazione dei piazzali e potranno essere realizzati con le seguenti modalità, illustrate nello schema seguente:

- 7.14.1.1 25 – 30 cm di pietrame calcareo oppure in tout – venant;
- 7.14.1.2 9 – 10 cm di strato di collegamento in pietrisco rullato oppure in tout- venant bitumato.

5.17 CANALIZZAZIONI DI SERVIZIO PER CAVI ELETTRICI MT (RIF. TAV. PA. T03)

Le canalizzazioni per cavi elettrici MT saranno realizzate con polifore costituite da tubi in PE corrugati in PE a doppia parete da DN 160 a 200, aventi le caratteristiche indicate nella tavola seguente

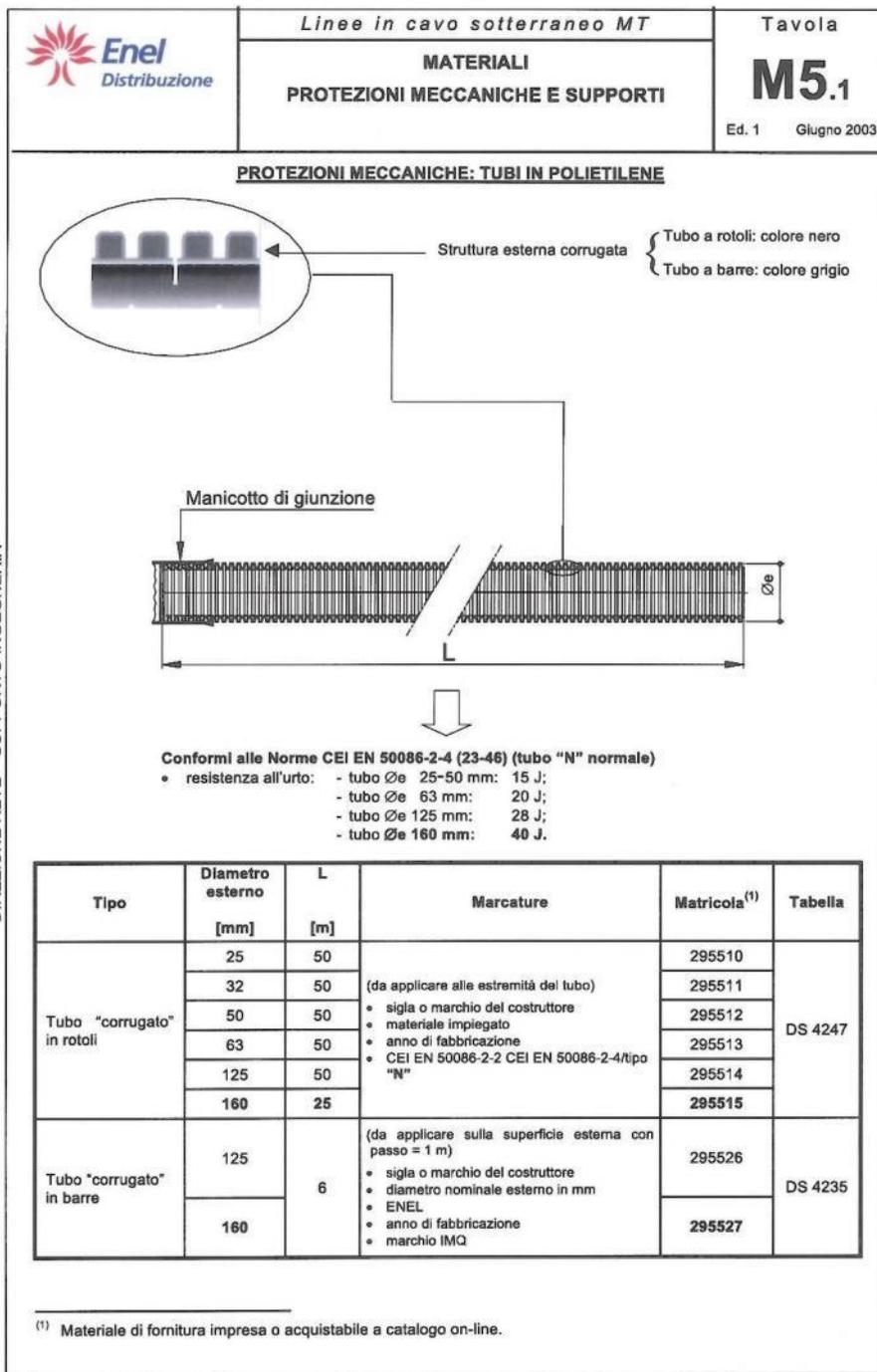


Figura 4

➤ **Protezioni meccaniche**

La polifora MT singola è per la specifica area elettromeccanica composta da n. 3 tubi DN 160 e DN200, rappresentati nella sezione tipo di seguito riportata; la polifora sarà protetta da un bauletto in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata superiore

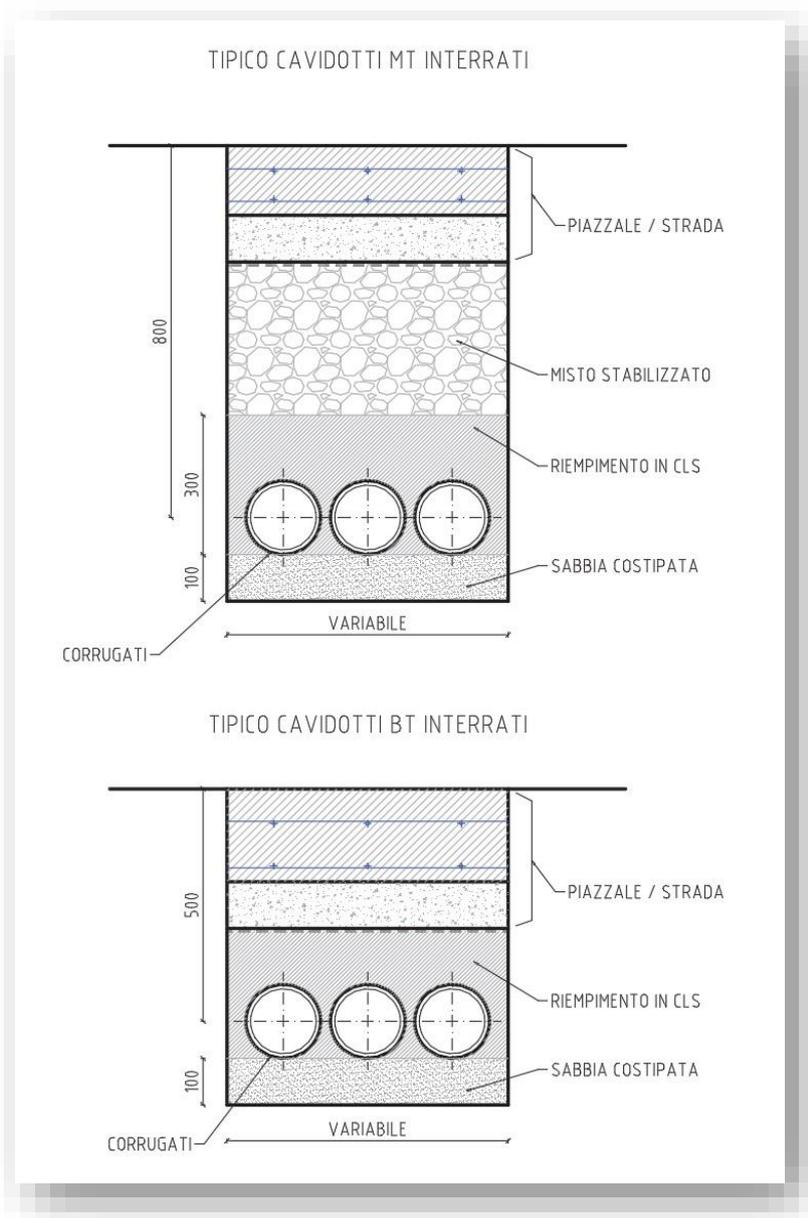


Figura 5

➤ **Sezione polifora singola**

Per i collegamenti tra ciascun TR (taglia 25 MVA) e container DY 770/2 MT sarà utilizzata n. 1 polifora singola da 3 tubi DN 200; per le uscite stradali dalla CP potranno essere utilizzate n. 1 oppure 2 polifore singole da 5 tubi ciascuna, per complessivi 10 tubi corrugati DN 160. Lungo il tracciato delle polifore, nei vertici a 90° sarà realizzato un pozzetto angolare in c.a. per ciascuna polifora. I pozzetti angolari saranno muniti di copertura carrabile in grigliato keller oppure in profilati d'acciaio, dimensionata per sostenere carichi veicolari pesanti.

➤ **Canalizzazioni di servizio per cavi elettrici BT**

Come per le canalizzazioni MT, i cavidotti BT in CP saranno realizzati con tubazioni in PE corrugato a doppia parete, a diametro crescente a partire dalle apparecchiature AT fino al fabbricato MT. In prossimità delle apparecchiature, i diametri delle tubazioni saranno in genere non inferiori a DN 60, mentre in prossimità del fabbricato MT i diametri saranno pari a DN 160 e 200. Le polifore BT, generalmente costituite da 2,3 o 4 tubi, saranno anch'esse protette da bauletto in cls. I pozzetti BT saranno compatibili con le dimensioni della polifora, con dimensioni da 50x50 cm fino a 90x90 cm; i pozzetti di norma saranno costituiti da elementi prefabbricati in cls, con diverso grado di carrabilità e rinforzati con rinfianco in cls, eventualmente rinforzato con rete elettrosaldata. Le coperture prefabbricate dei pozzetti saranno preferibilmente utilizzati i seguenti materiali:

- Ghisa per pozzetti ubicati in zona carrabile;
- C.A.V., PRFV oppure lamiera d'acciaio per pozzetti ubicati in zona pedonale o interessati da carichi veicolari leggeri (le piazzole apparecchiature AT).

5.18 PAVIMENTAZIONI (VEDI SPECIFICA ALLEGATA E TAV. PA. T02)

Le aree carrabili e non carrabili dei piazzali, i marciapiedi saranno pavimentate con massetto di cemento elicotterato di spessore minimo 10 cm, armato con rete elettrosaldata diametro 8 mm lato 20 cm, gettato su sottofondo in pietrame calcareo o tout-venant di spessore 10 cm. La pavimentazione in cemento sarà suddivisa in riquadri di dimensione 2x2 m. "Cemento elicotterato" è un termine d'uso improprio ma tuttavia assai diffuso, il quale indica la realizzazione di un **pavimento in calcestruzzo** (un materiale composto da cemento, con funzione di legante, inerti, sabbia e sassi in curva granulometrica, acqua ed additivi chimici). con una finitura superficiale ottenuta mediante l'uso di fratazzi meccanici, detti anche "elicotteri" per via della somiglianza della parte inferiore della macchina fratazzatrice e le pale rotanti di un elicottero.

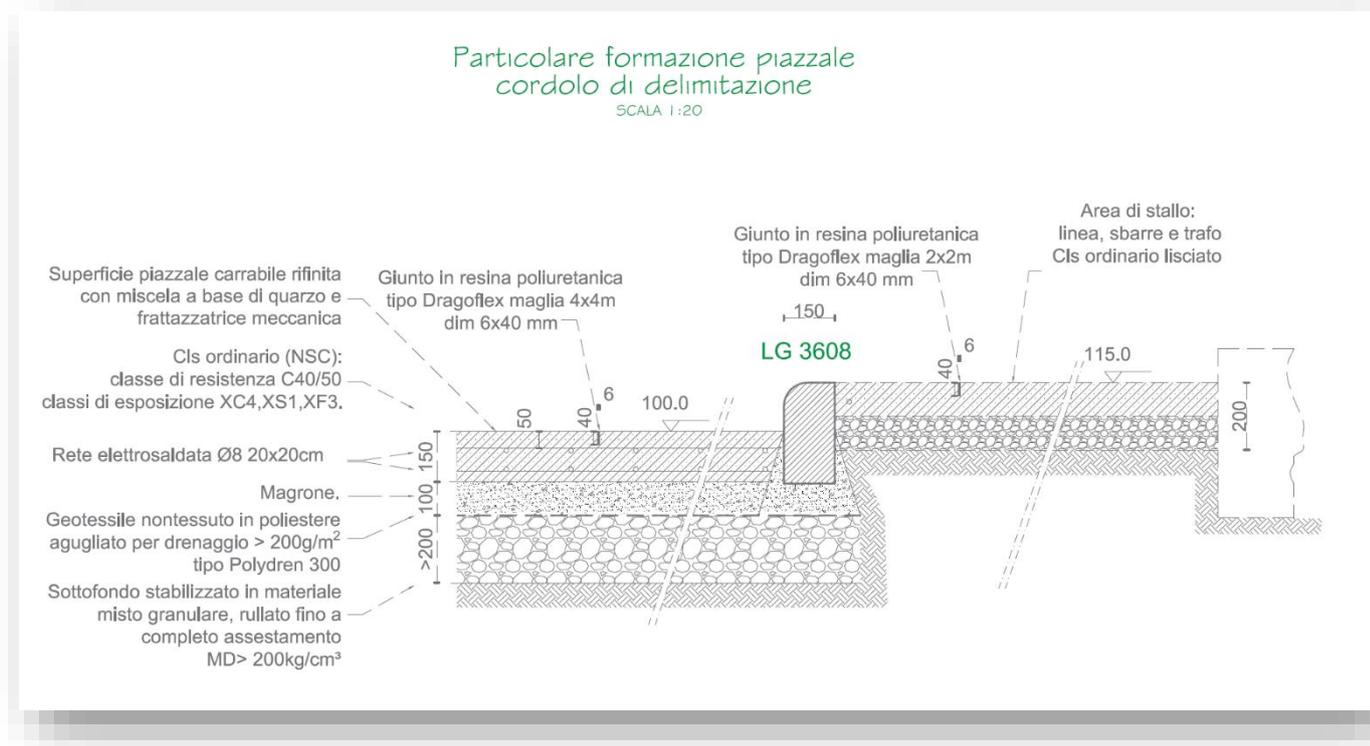


Figura 6 – particolare formazione piazzale

L'avvento delle NTC2018 ha portato, per la prima volta, una menzione specifica in merito a questo tipo di pavimentazione, ovvero: "Per quanto riguarda le pavimentazioni in calcestruzzo, può farsi utile riferimento alle **CNR-DT 211/2014** 'Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo delle pavimentazioni di calcestruzzo'.

5.19 RECINZIONI, CANCELLO E SERRATURE (VEDI SPECIFICA ALLEGATA)

Il perimetro esterno dovrà essere protetto mediante una recinzione di adeguata resistenza meccanica, realizzata con materiali durevoli, antisfondamento, non scalabili e di altezza tale da scoraggiare un eventuale tentativo di scavalco.

La soluzione unificata per la recinzione di CP prevede altezza totale di 270 cm dal piano di campagna; dovrà essere realizzata con pannelli prefabbricati monoblocco in c.a. con pali e lastre scomponibili e fondazione in c.a. a "T" rovescio continua.

Per quanto riguarda le serrature si prevede l'utilizzo di cilindri di tipo europeo con chiavi ad ammaestramento programmato, in modo da creare delle gerarchie di accesso predefinite. Il badge aziendale è utilizzato esclusivamente per disinserire gli allarmi. Il lettore di badge sarà posizionato in un'apposita cassetta da inserire all'interno della recinzione, in prossimità del cancello.

5.20 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Progetto dell'impianto di illuminazione

La norma di riferimento per impianti interni è la UNI EN 12464-1. Nel caso specifico di locali MT di cabine primarie la norma non prevede una categoria dedicata con i relativi requisiti illuminotecnici minimi. L'ambiente interno dei locali MT della CP è analogo ai locali interni di "centrali elettriche", per le quali la norma prescrive un valore di illuminamento medio minimo di 200 lux. Il progetto dell'illuminazione delle aree esterne deve prevedere le seguenti condizioni:

- *Illuminazione ordinaria serale a comando crepuscolare*
- *Illuminazione straordinaria in condizioni di lavoro notturno a gestione manuale*
- *Illuminazione straordinaria su allarme del sistema di protezione contro atti dolosi*

Si prescrive l'utilizzo di lampade a tecnologia LED (in alcuni contesti anche obbligatorie per legge). Nel caso specifico di CP, la norma UNI EN 12464-2 non prevede una categoria dedicata con relativi requisiti illuminotecnici minimi. L'ambiente esterno della CP è assimilabile alle "stazioni di commutazione di centrali elettriche", per le quali la norma prescrive un valore di illuminamento medio minimo (in configurazione di lavoro "tutto acceso") di 50 lux e uniformità orizzontale pari a 0,40. Per quanto riguarda l'illuminamento minimo notturno il valore di riferimento è 20 lux. L'impianto di illuminazione esterno è comandato dal quadro Servizi Ausiliari contenuto all'interno del

fabbricato apparecchiature MT. Di seguito alcuni requisiti minimi per le lampade a tecnologia led da utilizzare per le aree esterne di CP:

Requisiti generali

- *flusso regolabile: i proiettori con questi requisiti garantiscono un illuminamento generale più omogeneo, poiché consentono l'attenuazione del flusso (ad esempio portandoli tutti al 20-30%) invece del completo spegnimento di alcuni proiettori, consentendo, in caso di intervento notturno o di allarme, di comandarne l'accensione alla massima potenza;*
- *possibilità di regolazione dell'inclinazione;*
- *possibilità di gestione locale e remota;*
- *garanzia di luce uniforme e priva di zone d'ombra (Illuminamento medio $\leq 0,4$)*
- *nessuna dispersione del flusso luminoso sopra l'orizzonte in accordo alle recenti norme contro l'inquinamento luminoso.*

Corpo

- *Resistenza agli urti $\geq IK08$, come da IEC 62262;*
- *Classe isolamento II;*
- *Grado IP ≥ 66 , come da CEI EN 60529;*

- *Tensione nominale 230V.*

Diffusore

- *Antiabbagliamento;*
- *Antipolvere;*
- *Temperatura di esercizio: -30°C / +40°C.*

Caratteristiche illuminotecniche

- *Flusso luminoso ~11.000 lm (per illuminare le aree oggetto di interventi di ordinaria manutenzione);*
- *Temperatura di colore 4000°K*
- *Ottica asimmetrica A60*
- *Indice di resa cromatica 70*

Marcature

- *CE*
- *IMQ*

Sostegni

L'impianto di illuminazione è realizzato utilizzando pali alti ribaltabili oppure pali bassi. In entrambe i casi è assicurata la possibilità di effettuare manutenzione da terra con maggiore sicurezza per l'operatore e riducendo i tempi dell'attività. I sostegni saranno realizzati in lamiera di acciaio zincata a caldo oppure in vetroresina (da valutare laddove la palina si trovasse all'esterno dell'area della maglia dell'impianto di terra o in altri casi particolari).

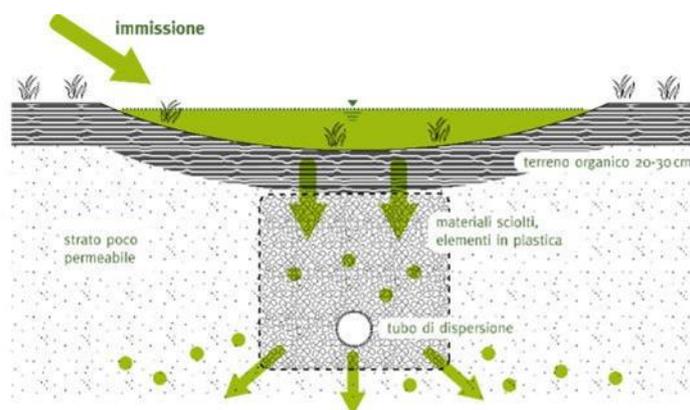
5.21 IMPIANTI DI SMALTIMENTO ACQUE (RIF TAV. PA. T04)

La gestione delle acque è disciplinata dalla normativa vigente (D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale").

➤ Sistemi di allontanamento delle acque meteoriche di dilavamento dei piazzali carrabili

Le acque meteoriche di piazzale, la cui qualità non è stata pregiudicata dall'azione antropica, non sono trattate; pertanto, il progetto prevede delle pendenze che le inviino a dispersione su terreno drenante interno o esterno all'area di CP.

Tutto intorno al piazzale pavimentato della CP, sarà quindi prevista una fascia di terreno appositamente predisposta per drenare le acque meteoriche. All'interno di questa fascia, sarà realizzata una trincea drenante di dimensioni di massima pari a 0,80 m di larghezza per 1,00-1,50 m di profondità, sviluppantesi lungo tutto il perimetro della CP, riempita con sassi e ciottoli di pezzatura variabile e con la presenza sul fondo di una tubazione drenante di diametro non inferiore a 300 mm.



La trincea avrà una pendenza longitudinale correlata con quella del terreno circostante l'area dove sorgerà la cabina, ovvero da monte a valle, in modo tale che le acque potranno essere allontanate secondo la naturale pendenza esistente.

Nel vertice più basso del perimetro della fascia drenante, la trincea avrà maggiori dimensioni in larghezza e profondità, in modo da raccogliere più agevolmente le acque provenienti da monte e facilitarne la dispersione nel terreno naturale.

➤ **Sistemi di allontanamento delle acque di dilavamento potenzialmente inquinate provenienti da fosse raccolta olio del trasformatore e dell'isola Petersen**

Sia i trasformatori AT/MT sia le Bobine di Petersen sono posizionati su vasche sigillate auto contenenti. Le vasche saranno equipaggiate con un sistema di controllo del livello di riempimento tramite galleggiante elettronico regolato in modo tale da inviare al Centro Operativo un segnale di allarme al superamento del livello che garantisce la non fuoriuscita dell'olio dalla vasca in caso di svuotamento dell'intero volume d'olio delle macchine. Le acque meteoriche accumulate nelle vasche sotto TR e Isola Petersen sono acque con potenziale presenza di olio isolante dielettrico e, in quanto tali, non possono essere scaricate per dispersione sul suolo o nel sottosuolo (subirrigazione).

Lo svuotamento delle acque meteoriche sarà eseguito mediante intervento di auto spurgo che dovrà certificare il corretto smaltimento.

Le vasche saranno impermeabilizzate attraverso guaine o pitturazioni idonee con garanzia di tenuta di almeno 20 anni. Inoltre, per assicurare una tenuta più duratura e scongiurare il pericolo di possibili rilasci nel terreno, si dovrà utilizzare un calcestruzzo a bassa permeabilità.

6. SERVIZI IGIENICI.

I servizi igienici preleveranno l'acqua da un serbatoio interrato non collegato alla rete. I reflui verranno convogliati in una vasca sigillata non collegata al sistema fognario.

7. ASPETTI AMBIENTALI

7.1 *Impatto acustico*

Secondo quanto previsto dalla Legge 26 ottobre 1995, n. 447 ("Legge Quadro sull'inquinamento acustico) e dal D.P.C.M. 01.03.1991 ("Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno), il progetto della nuova Cabina Primaria prevedrà la redazione della valutazione previsionale di Impatto Acustico Ambientale, per la quale si rimanda all'elaborato specifico.

Nel caso in oggetto, trattandosi di una opera che sarà realizzata secondo gli standard di e-distribuzione, per la stima previsionale di impatto acustico ambientale si è fatto riferimento ad uno studio condotto dalla società CESI S.p.A. e commissionato da e-distribuzione S.p.A. (allegato alla relazione specifica), relativo alla valutazione acustica standard per le nuove costruzioni di Cabine Primaria, funzionale a fornire una previsione di massima dell'impianto nella configurazione standard e da utilizzare in fase di progettazione preliminare e/o autorizzativa.

7.2 *Inquinamento luminoso*

Per quanto riguarda una CP il rischio di inquinamento luminoso è dato esclusivamente dalle paline per l'illuminazione notturna dell'area di impianto. La norma UNI 10819 prescrive i requisiti degli impianti di illuminazione esterna, per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso proveniente da sorgenti di luce artificiale. Pertanto, è richiesto che il fascio luminoso dei proiettori di CP in nessun caso sia direzionati oltre la linea dell'orizzonte.

7.3 *Gestione terre da scavo*

Attualmente la materia è normata dal D.Lgs. 152/2006 e dal DPR 120/2017. Il contesto normativo locale è di volta in volta da verificare essendo ad oggi ancora in fase di sviluppo in molte aree.

Normalmente la realizzazione di una nuova CP si configura come un cantiere di piccole dimensioni secondo la definizione del DPR n.120/2017 (cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità non superiori a seimila metri cubi).

In linea generale le terre da scavo dovranno essere riutilizzate (ad esempio per formare terrapieni di mascheramento) o smaltite secondo un *Piano di gestione delle terre da scavo* da redigere in fase di progetto. Il piano potrà prevedere delle analisi preliminari sui terreni e/o una caratterizzazione in cumulo durante le fasi di scavo.

8. RIFERIMENTI

Le opere in argomento, se non diversamente precisato nelle presenti Prescrizioni, saranno in ogni modo progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di

compatibilità elettromagnetica;

- vincoli paesaggistici ed ambientali;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto:

- Norma CEI 0-16 Regole Tecniche di Connessione (RTC) per Utenti attivi ed Utenti passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici
- Norma CEI EN 61936-1 CEI 99-2 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- Norma CEI 11-4+Ec. Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.
- Norma CEI 11-17+Var.V1 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica
 - Linee in cavo
- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione
- Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
- Norma CEI 20-22 Prove d'incendio sui cavi elettrici
- Norma CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi;
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V
- Norma CEI EN 60044-1+Var. A1/A2 Trasformatori di corrente
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi
- Norma CEI 41-1 Relè elettrici a tutto o niente e di misura. Norme generali.
- Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata
- Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione
- Norma CEI 64-8+Var. V1/V2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
- Norma CEI 79-2; AB Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature
- Norma CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli

impianti.

- Norma CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo accessi.
- CEI EN 60335-2-103 Norme particolari per attuatori per cancelli, porte e finestre motorizzati.
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV
- Norma CEI EN 60721-3-3+ Var. A2 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60721-3-4+ Var. A1 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata
- Norma CEI EN 60099-5+Var.A1 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici
- Norma CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici
- Norma UNI EN ISO 2178 Misurazione dello spessore del rivestimento
- Norma UNI EN ISO 2064 Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Definizioni e convenzioni relative alla misura dello spessore
- Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata
- Norma CEI EN 60694+Var.A1/A2 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione
 - Norma CEI EN 60947-7-2 Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame
 - Norma CEI EN 60529+Var. A1 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
 - Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V
 - Norma CEI EN 60383-1+Var.A11 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata
 - Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata
 - Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria
 - Norme UNI EN 54 Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio;
 - Norme UNI 9795 Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio;
 - Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali
 - Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali.

Allegato specifica tecnica:
PAVIMENTAZIONE PIAZZALE E STALLI,
RECINZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE VASCHE

**CABINA PRIMARIA - CARATTERISTICHE
PAVIMENTAZIONE PIAZZALE E STALLI,
RECINZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE VASCHE**

0					
Rev.	Data	Redattore	Verifica	Approvazione	

SPECIFICA TECNICA**CABINA PRIMARIA - CARATTERISTICHE
PAVIMENTAZIONE PIAZZALE E STALLI,
RECINZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE
VASCHE**

Riferimento:

SPECIFICA RECINZIONE E
PAVIMENTAZIONE

Rev.

0

Pagina 2

di 5

1.1. Recinzione

La recinzione della Cabina Primaria dovrà avere altezza totale di 270 cm dal piano di campagna; dovrà essere realizzata con pannelli prefabbricati monoblocco in c.a. con pali e lastre scomponibili e fondazione in c.a. a "T" rovescio continua.

**1.2. Pavimentazione**

La pavimentazione dovrà essere progettata per sopportare i carichi dei mezzi pesanti che transiteranno all'interno della Cabina Primaria.

Essa dovrà essere realizzata in battuto di cemento, compresa di armatura metallica, per uno spessore complessivo minimo di 15 cm, realizzato con calcestruzzo tipo **C40/50** classi di esposizione minime **XC4;XF3;XS1**.

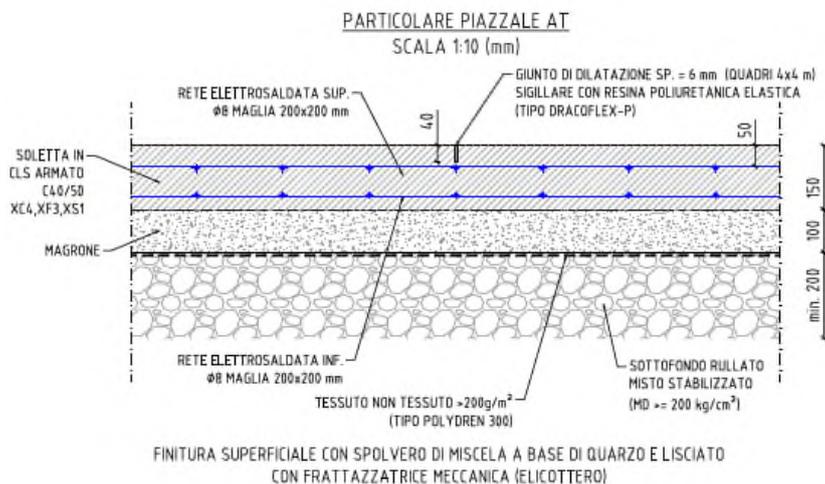
Finitura superficiale con spolvero di miscela di quarzo e lisciatura mediante elicotteratura.

Dovranno essere realizzati i tagli e sigillatura dei giunti di dilatazione

Il tutto realizzato secondo uno schema tipo di cui appresso

SPECIFICA TECNICA**CABINA PRIMARIA - CARATTERISTICHE
PAVIMENTAZIONE PIAZZALE E STALLI,
RECINZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE
VASCHE**

Riferimento:

SPECIFICA RECINZIONE E
PAVIMENTAZIONERev.
0Pagina 3
di 5**Particolarità**

Al fine di limitare o impedire la comparsa di cavillature e lesioni per effetto delle tensioni indotte dalle contrazioni impedito del calcestruzzo in fase plastica (ritiro plastico) dovuti all'evaporazione di acqua dal calcestruzzo entro le 12 - 24 ore dalla posa, dovrà essere effettuata la bagnatura continua delle superfici compresa l'applicazione di teli o fogli di plastica impermeabile mentre, dopo 24 ore dalla posa fino a 7-10 giorni, a seconda del periodo di esecuzione e dalle caratteristiche del calcestruzzo, dovrà essere limitata o impedita l'evaporazione di acqua dal calcestruzzo verso l'ambiente esterno al fine di garantire una corretta evoluzione del processo di idratazione del cemento finalizzato al raggiungimento di una porosità capillare congruente con i livelli di durabilità e con le prestazioni elasto-meccaniche attese per il calcestruzzo perciò i getti dovranno essere mantenuti bagnati anche con l'applicazione di teli con fogli di materiale geotessile (tessuto/non tessuto) o teli di iuta bagnati ad intermittenza.

Non sarà accettata e quindi non collaudabile la pavimentazione che presenterà delle difettosità, cavillature e lesioni, compresi eventuali avvallamenti dovuti alla errata realizzazione delle pendenze che non permettono il corretto deflusso delle acque con la conseguente formazione di ristagni d'acqua.

1.3. Impermeabilizzazione delle vasche Trasformatori e Bobine di Petersen

Particolare cura dovrà essere adottata per la realizzazione dei getti e l'impermeabilizzazione delle vasche.

Le pareti interne dei setti divisori e quelle esterne del contenimento delle vasche dovranno essere gettate insieme in un'unica soluzione; sono da escludere le riprese di getto.

I casseri da utilizzare dovranno essere perfettamente lisci, puliti e privi di imperfezioni.

In nessun caso sono accettati gettiti di cls contro terra

Il calcestruzzo utilizzato per il getto delle vasche dovrà essere additivato superfluidificanti esenti da cloruri (tipo REOHBUILD o SIKAMENT o prodotto simile).

Dovranno essere impermeabilizzate le superfici interne delle vasche, esclusi i setti che hanno entrambe le superfici interne alla vasca, i quali sono da impermeabilizzare soltanto per una striscia di 15 cm di larghezza a partire dagli spigoli con la platea e le pareti.

1.3.1. Procedimento

1.3.1.1. Preparazione delle superfici

- ◆ Rimozione delle parti in distacco e idrolavaggio a pressione di 180 – 200 bar, oppure sabbiatura, o spazzolatura;
- ◆ Individuare e segnare gli eventuali punti di perdita mediante una prova di tenuta della vasca protratta per almeno tre giorni;
- ◆ Esecuzione di ispezione visiva delle condizioni delle pareti dopo l'idrolavaggio;

1.3.1.2. Rivestimenti

Applicazione, sul calcestruzzo asciutto e con temperature comprese fra 5 °C e 40 °C, un ciclo protettivo che comprende:

SPECIFICA TECNICA**CABINA PRIMARIA - CARATTERISTICHE
PAVIMENTAZIONE PIAZZALE E STALLI,
RECINZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE
VASCHE**

Riferimento:

SPECIFICA RECINZIONE E
PAVIMENTAZIONE

Rev.

0

Pagina 5

di 5

- ◆ in caso di presenza di eventuali cricche, vaiolature e altre difettosità le superfici dovranno essere riparate mediante l'applicazione di uno stucco pastoso epossidico senza solventi ad indurimento normale (tipo "Impercrete F 2256 stucco", "SikaTop122", o similare) il tutto previa l'apertura della parte difettosa;
- ◆ l'applicazione di uno strato di fondo epossidico universale a solvente per superfici cementizie (tipo "Halovan Primer FE", oppure "Sika Inertol Poxitar F" diluito con "Sika DiluenteS", o simili). In alternativa, in terreni umidi, applicare uno strato di rasatura con funzioni di fondo e di barriera al vapore (tipo "Sikagard 720 Epocem", o similare);
- ◆ l'applicazione di due strati di rivestimento protettivo epossicatramoso di finitura per supporti cementizi resistente agli oli ed a temperature elevate (tipo "Sika Inertol Poxitar F" o similare).

1.3.2. Collaudo tenuta vasche

A fine lavori di impermeabilizzazione in accordo col Direttore Lavori e/o con l'incaricato al collaudo delle strutture dovrà essere effettuata la prova di tenuta di ciascuna vasca mediante il riempimento d'acqua della stessa fino al massimo livello consentito e controllando il livello per almeno tre giorni.

Il collaudo avrà esito positivo una volta che, verificato l'eventuale abbassamento di livello del liquido, dovuto all'evaporazione e al vento, a seguito dei calcoli effettuati, sia definito congruo dal DL.

A collaudo avvenuto l'Appaltatore dovrà effettuare lo svuotamento della vasca e lo smaltimento delle acque.