



**CENTRALE EOLICA OFFSHORE BRINDISI
PARCO EOLICO MARINO ANTISTANTE LE COSTE DI BRINDISI -
SAN PIETRO VERNOTICO E TORCHIAROLO**

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO PRO-REL-15	TITOLO RELAZIONE TECNICA: STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/150 E STAZIONE DI CONSEGNA BRINDISI SUD	SCALA -
--------------------------------	---	-------------------

Responsabile Progetto: Prof. Giuseppe Cesario Calò

Committente



TG Energie rinnovabili S.r.l.
Ravenna via Zuccherificio n.10
P.IVA 02260730391

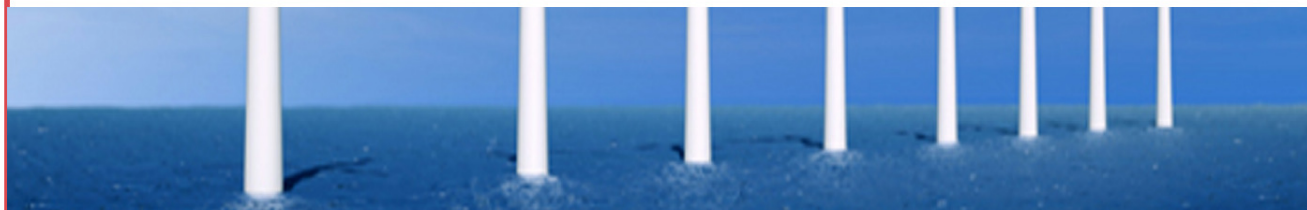


Gruppo di progettazione

ELABORAZIONE DOCUMENTO A CURA DI



Ing. Sergio Fiandaca



GESTIONE DOCUMENTO

Rif. DWG		Prot. n.	
Disk/dir.		Data Prot.	
N° revisione	01	N° edizione	
Data revisione	04-03-2013	Data edizione	

Il presente documento è proprietà riservata di TG S.r.l. Ai sensi dell'art. 2575 C.C. è vietata la riproduzione, la pubblicazione e l'utilizzo senza espressa autorizzazione.

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. NORME E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	4
3. INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO	7
3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.....	7
4. CONDIZIONI AMBIENTALI PROGETTUALI.....	10
5. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	10
5.1 AEROGENERATORI	11
5.1.2 Cavidotto:.....	11
5.2 Impianto di terra	13
5.3 Strade di accesso	13
5.4 Principali apparecchiature elettromeccaniche	14
5.5 Servizi Ausiliari.....	14
6. OPERE CIVILI	15
6.1 Recinzioni	17
6.2 I fabbricati	17
6.3 Fondazioni apparecchiature elettromeccaniche	18
7. SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE E FOGNARIE	19
7.1 ACQUE NERE	19
7.2 ACQUE BIANCHE	19
7.3 ACQUE DI DILAVAMENTO DEI PIAZZALI	20
8. RUMORE.....	22
9. SICUREZZA NEI CANTIERI	23

1. Premessa

La società TG srl Energie Rinnovabili sta sviluppando un parco eolico offshore nel comune di Brindisi – Loc. Cerano (BR) e ha effettuato richiesta di connessione al Gestore della rete secondo quanto disposto dalla delibera n°50/02 dell'autorità per l'energia elettrica ed il gas, per individuare le modalità di connessione al fine di immettere l'energia prodotta dagli impianti, sulla rete di trasmissione nazionale.

Il Gestore, ha assegnato il codice identificativo dell'impianto n° 08002646 e per analoghe iniziative della zona, ha individuato come punto di connessione, l'inserimento in antenna in una nuova sezione a 150kV sulla stazione elettrica 150/380 kV denominata Brindisi Sud. Il punto di consegna dell'energia, in prossimità della SSE Brindisi Sud sarà condiviso con un ulteriore produttore avente come codice identificativo impianto n° 06021743.

Questo progetto si pone come obiettivo, la definizione del punto di connessione con le modalità descritte dal Gestore stesso nella sua soluzione di connessione.

Il punto di connessione è costituito dalla stazione di trasformazione dedicata al ricevimento delle linee 30 kV (tensione nominale della linea proveniente dal campo eolico offshore) trasforma la tensione a 150 kV per l'immissione in rete dell'energia prodotta dal suddetto campo eolico.

La stazione di trasformazione sarà provvista di un fabbricato che accoglierà il quadro MT per l'arrivo dei cavi dal campo eolico, il quadro di protezione e controllo, gli apparati di teletrasmissione, il quadro S.A. e il quadro misure.

Nella suddetta stazione verranno installati 2 trasformatori elevatori 30/150 kV da 50/60MVA ciascuno.

2. NORME E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

- DM37/08

- DPR 547 del 27 /04/1955

- Norme CEI

- Raccomandazioni IEC

- Prescrizioni ISPESL

- Norme di unificazione UNI

- Normativa in vigore sulla protezione dei campi elettromagnetici

La progettazione delle opere, oggetto della presente relazione, e quanto afferente i sistemi elettrici, le macchine ed i componenti considerati, seguiranno i criteri di rispondenza secondo le vigenti norme CEI, CEI EN e rispetteranno gli standard IEC. In particolare, seppure non esaustivamente, saranno prese in considerazione le seguenti norme relative alle prescrizioni di installazione:

- CEI 11-1 "Impianti elettrici di alta tensione e di distribuzione pubblica a bassa tensione"
- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per utenti per le connessioni alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo."
- CEI 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV"
- CEI 14-4 "Trasformatori di potenza"
- CEI 17-21 "Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e comando ad alta tensione"

-
- CEI 20-13 "Cavi con isolamento estruso in gomma per per tensioni nominali da 1 a 36kV"
 - IEC 61241-1-2 "Electrical apparatus for use in presence of combustible dust. Part1-2: electrical apparatus protected by enclosure and surface temperature limitation - selection, installation and maintenance"
 - CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua"
 - CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario".
 - CEI 81-10 "Protezione di strutture contro i fulmini"
 - CEI 81-3 "Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia"
 - CEI 81-4 "Protezione di strutture contro i fulmini. Valutazione del rischio dovuto al fulmine"
 - CEI EN60694 IEC 694 Prescrizioni generali comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione
 - CEI EN60298 IEC 298 Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni per tensioni da 1 a 52kV
 - CEI 17-1 IEC 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
 - CEI 10-7 IEC 60376 Specifiche di qualità tecnica per esafluoruro di zolfo (SF6) per utilizzo in apparecchiature elettrotecniche;
 - CEI 17-83 CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
 - CEI 36-2 CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate oltre 1000 V
 - CEI 38-1;V2 CEI EN 60044-1/A2 Trasformatori di corrente
 - CEI 17-15 CEI EN 62271-203 Apparecchiatura di manovra con involucro metallico con isolamento in gas per tensioni nominali superiori a 52 Kv.
 - **- altre norme CEI in vigore non citate ma applicabili**

Verranno inoltre rispettate le delibere dell' "Autorità per l'energia elettrica e il gas" (AEEG), le regole tecniche (Codice di Rete) emesse dal "Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale" (GSE) obbligatorie per la connessione

dell'Impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale, le normative in materia di sicurezza, le normative ENEL, le normative TERNA e di eventuale altro gestore in vigore e applicabili:

- Norme tecniche emanate per le opere di cui trattasi dagli enti e associazioni competenti (VV.F, UNI, ISPESL, ARPA, Dipartimento di Prevenzione ASL, ecc.)
- D.L. 81 del 09/04/08 "Testo Unico Sicurezza"
- Guida tecnica TERNA del 20-04-06 "Guida tecnica per la preparazione della documentazione tecnica per la connessione alla RTN degli impianti di utenza"
- Guida tecnica ENEL dic. 2008 "Guida tecnica per le connessioni alla rete elettrica di ENEL distribuzione"
- Disposizioni ENEL DK5400 "Criteri di allacciamento di utenti alla rete AT della distribuzione"
- Disposizioni ENEL DT 1083 "Trasformatori AT/MT Potenza nominale 16/25/40/63 MVA Caratteristiche nominali".
- Criteri generali di protezione delle reti a tensione eguale o superiore a 120 kV GRTN -rev.01

3. Inquadramento generale del sito

3.1 Inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico

L'area oggetto di studio ricade quasi interamente nel Foglio IGM 204 "Lecce". In particolare essa è delimitata circa a nord dalla zona industriale di Brindisi, a sud dalla centrale di Cerano, ad est dal mare Adriatico ed ad ovest da aree agricole. La zona considerata quindi, rientra nella piana di Brindisi corrispondente ad una vasta depressione strutturale che caratterizza le rocce del basamento carbonatico cretacico, all'interno della quale si sono successivamente depositi i sedimenti del Pleistocene inferiore - medio collegabili al ciclo sedimentario di riempimento della fossa bradanica e quindi i Depositi marini terrazzati, effetto dei cambiamenti climatici che si sono verificati nel Pleistocene medio - superiore. Si riporta qui di seguito stralcio della carta geologica con indicata l'ubicazione della stazione elettrica e legenda.



Figura 1 Stralcio carta Geologica Foglio 204

L'andamento morfologico della porzione di territorio in esame è rappresentata da un'estesa superficie subpianeggiante, leggermente digradante verso mare, in più luoghi segnata da incisioni naturali e/o di natura antropica costituenti la rete idrografica. Il piano campagna si trova a quote comprese tra i 30 e i 40 metri nell'area più interna, diminuendo sino a pochi metri sul livello marino man mano che ci si sposta verso il Fiume Grande e la zona costiera. Verso mare, lungo la fascia costiera antistante la centrale di Cerano, l'area si affaccia sull'Adriatico tramite una falesia verticale che raggiunge un'altezza massima di 15 m. Spostandosi verso nord dalla zona suddetta, questo valore tende gradualmente a diminuire, laddove peraltro si trovano anche zone depresse acquitrinose di retrospiaggia (Salina Vecchia). La linea di riva attuale taglia trasversalmente quindi, molti dei canali costituenti la rete idrografica, con delle ripide falesie in rapido arretramento. In altri casi, la risalita olocenica del livello del mare è stata accompagnata dall'invasione dei tratti terminali delle valli più profonde e sviluppate, come quelle (Canale Pigonati, Seno di Levante e Seno di Ponente) che hanno dato luogo al porto naturale di Brindisi.

L'esame della tavoletta topografica IGM in scala 1:25.000 204 IV N.O. rivela che lungo la sponda meridionale del porto di Brindisi sino a Capo Cavallo, la linea di riva era originariamente costituita da piccole e strette spiagge sabbiose bordate da modeste falesie intagliate in depositi incoerenti e, per piccoli tratti, da un modesto cordone dunale. Da Capo Cavallo sino a Salina Vecchia la linea di riva è rappresentata da una costa rocciosa di modesta altezza, massimo 2 m; segue un'estesa spiaggia sabbiosa, bordata da un continuo cordone dunale e da estesi stagni e paludi costiere, in corrispondenza della foce di corsi d'acqua e/o nella presenza di emergenza di acque sotterranee.

Nell'entroterra, pur mascherate da estese coperture di terreno vegetale e/o depositi continentali recenti, si riconoscono una serie di ripiani collegati tra loro da gradini corrispondenti ad antiche linee di costa. Questi elementi morfologici,

riconducibili geologicamente all'unità dei Depositi marini terrazzati, sono la testimonianza delle periodiche invasioni dell'ambiente marino su quello continentale e rispettive ritirate, legate in particolare, alle variazioni del livello marino per i fenomeni, prevalentemente glacio – eustatici, che si sono succeduti nel Pleistocene medio – superiore.

Il reticolo idrografico è ben sviluppato, si presenta piuttosto evoluto ed è caratterizzato dalla presenza di numerose poco profonde incisioni che in molti casi hanno un loro sbocco indipendente a mare.

Gli spartiacque sono scarsamente individuabili mentre le numerose canalizzazioni minori presenti drenano modeste aree depresse in corrispondenza delle quali si verificano comunque alluvioni in seguito a precipitazioni anche non significative.

Dal punto di vista idrogeologico l'area è caratterizzata dalla presenza di due acquiferi sovrapposti ed idraulicamente separati:

il primo superficiale, è rappresentato dai Depositi marini terrazzati pleistocenici laddove sostenuti dalle argille pleistoceniche che ospitano una falda freatica. Esso non è presente quindi con continuità nel sottosuolo dell'intero territorio ma ne caratterizza vaste aree ed in particolare quelle poste a sud del capoluogo.

Il secondo, rappresentato dai calcari mesozoici costituiti da rocce carbonatiche cretatiche fessurate e carsificate, nonché dalle "calcareni e sabbie", poste sulle rocce cretatiche stesse è esteso in tutto il territorio; in questi sedimenti circolano le acque che costituiscono la ben nota falda "profonda". La falda "profonda" è sostenuta per galleggiamento alla base, secondo il principio di Ghyben-Herzber, dall'acqua marina di invasione continentale e a differenza della falda "superficiale", che presenta carattere locale, la falda ospitata nei calcari mesozoici si estende infatti al di sotto di tutta la piattaforma apula. L'acquifero che si descrive, trovandosi al di sotto dello strato di Argille subappennine, contiene acqua in pressione e quindi di tipo artesiano. Le acque della falda idrica profonda traggono la

loro alimentazione sia dalle precipitazioni incidenti a monte della zona in esame, dove la formazione cretacea è affiorante, che da deflussi sotterranei provenienti dalla contigua Murgia, nonché dalle perdite dell'acquifero superficiale. I carichi piezometrici anche a svariati chilometri dalla costa sono molto modesti.

4. Condizioni ambientali progettuali

Altezza sul livello del mare	<= 1000 m
Temperatura ambiente	-25 +40°C
Temperatura media	25°C
Umidità relativa	90%
Inquinamento	leggero
Tipo di atmosfera	non aggressiva

5. Descrizione dell'impianto

L'intervento occuperà una superficie di circa 4.000 m², comprensiva delle aree stradali di accesso e sarà realizzata a 15 km dalla stazione Brindisi sud e posizionata a 1,5 km dal punto di approdo del cavidotto marino e prevede la costruzione dell'area produttore Tg srl energie rinnovabili dove vi saranno il locale di comando, controllo, e misure del parco eolico, nonché tutte le apparecchiature elettromeccaniche per la connessione e trasformazione dell'energia da 30 kV a 150 kV. Nelle immediate vicinanze della stazione Brindisi sud 380, invece, vi sarà un'area dedicata alla stazione di consegna la quale conterrà un sistema di sbarre

equipaggiato da opportuni sistemi di protezione ed un edificio che ospita i sistemi di comando necessari alla condivisione del punto di consegna dell'energia con l'ulteriore produttore come richiesto dal gestore di rete.

5.1 Aerogeneratori

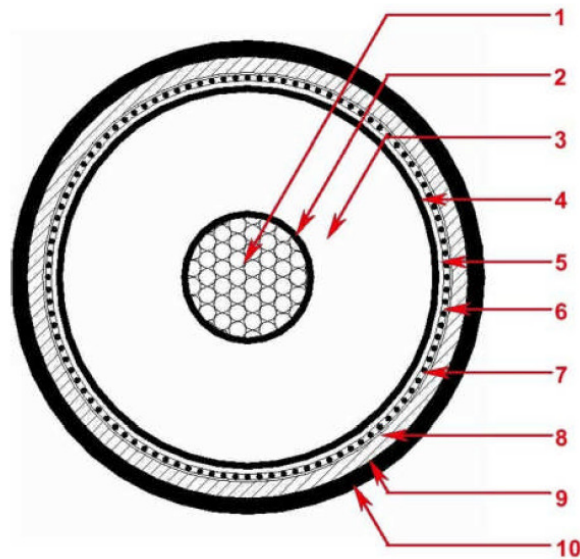
Le macchine previste nel progetto sono le Vestas V112 da 3MW, in un numero totale di 36 macchine per una potenza complessiva di 108 MW.

Il parco verrà suddiviso in 4 sottocampi secondo la tabella sotto riportata:

CAMPO	AEROGENERATORI	POTENZA
1	19-18-15-12-10-8-6-4-1	27 MW
2	16-14-13-11-9-7-5-2-3	27 MW
3	20-21-17-24-25-26-30-29-34	27 MW
4	22-23-28-32-33-27-31-35-36	27 MW

5.1.2 Cavidotto:

La stazione produttore sarà connessa al nuovo stallo 150 kV della stazione Brindisi Sud mediante un cavidotto interrato di 15 km a 150 kV in alluminio, tipo ARE4H1H5E sez. 1600 mm² posto ad una profondità di posa 1,60 m con interasse tra cavi 0,20 m e riempimento in preparato cementizio tipo 226 Thick Bed Mortar.

CAVO ARE4H1H5E – 150 kV – 1 x 1600 mm²

(Disegno indicativo – Non in scala)

1	Conduttore	Corda rotonda compatta (tamponata) a fili di alluminio
2	Schermo semiconduttivo	Mescola estrusa semiconduttiva
3	Isolamento	XLPE
4	Schermo semiconduttivo	Mescola estrusa semiconduttiva
5	Tamponamento longitudinale	Nastro semiconduttivo rigonfiante
6	Schermo metallico	Fili di rame
7	Controspirale	Nastro di rame
8	Tamponamento longitudinale	Nastro rigonfiante
9	Guaina metallica	Nastro longitudinale di alluminio monoplaccato
10	Guaina esterna	Polietilene (grafitato)
Diametro esterno ca. (mm)		108
Peso ca. (kg/m)		12

5.2 Impianto di terra

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto.

Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 150 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 50 kA per 0,5 sec.

Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato.

Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 99 -2 / 99-3.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 125 mm².

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

5.3 Strade di accesso

Le strade e gli spazi di servizio saranno pavimentati con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso con sottofondo in massiciata di materiale arido, spessore adeguato in base ai carichi veicolari previsti (circa 30 cm.)

Gli accessi alla stazione di smistamento e alla stazione di trasformazione saranno carrabili, corredati di cancello scorrevole e cancello pedonale, entrambi inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

5.4 Principali apparecchiature elettromeccaniche

La nuova stazione 150/30 kV sarà del tipo a semplice sistema di sbarre con isolamento in aria, rispondente alle prescrizioni tecniche CEI e del RTN.

La sezione elettromeccanica di competenza TG sarà così composta

- N°1 cavidotto interrato 150 kV
- N°3 Scaricatori tripolare 150kV
- N°3 interruttori PASS ABB SF6
- N°1 sezionatore di linea tripolare 150 kV
- N°3 TV capacitivi
- N°3 TV induttivi
- N°2 Trasformatori da 50/60 MVA 30/150 kV
- N°1 sistema di sbarre da 3 stalli

Dette apparecchiature sono rispondenti alle norme CEI ed alle prescrizioni tecniche del RTN riguardanti i componenti delle stazioni elettriche AT.

A titolo indicativo vengono fornite le principali caratteristiche nominali di riferimento che verranno affinate e puntualmente definite nella fase di progetto esecutivo:

- tensione di esercizio 150 kV;
- tensione massima 170 kV;
- Frequenza 50 Hz
- corrente nominale 1600 A;
- corrente breve durata 31,5 kA (1s);

5.5 Servizi Ausiliari

A completare le apparecchiature elettriche di stazione vi sono i servizi ausiliari i quali saranno alimentati tramite trasformatori MT/BT direttamente sulle sbarre di produzione alimentati dalla rete di alta tensione.

Le principali utenze in c.a. saranno: motori interruttori e sezionatori, illuminazione esterna ed interna, scaldiglie, etc.

Le utenze fondamentali quali protezione e comando, manovra interruttori e segnalazioni, saranno alimentate in c.c. 110 Vcc. tramite batterie al piombo, ermetiche, tenute in tampone da un raddrizzatore.

6. Opere Civili

La realizzazione della nuova stazione elettrica costituita da apparecchiature macchinari elettromeccanici facenti parte delle sezioni di rete da 30 e 150kV, nonché dai fabbricati civili di controllo e servizi ausiliari, consisterà nel movimento di terra afferente la esecuzione di opere civili atti alla preparazione del terreno e scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione. L'area di cantiere in questo tipo di progetto sarà costituita essenzialmente dall'area, attualmente a destinazione agricola, su cui insisterà l'impianto oggetto di tale intervento. I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche planoaltimetriche e fisico/meccaniche del terreno consisteranno in un eventuale sbancamento/riporto al fine di ottenere un piano a circa 60÷80cm rispetto alla quota del piazzale di stazione esistente, ovvero in uno "scotico" superficiale di circa 30cm con scavi a sezione obbligata per le fondazioni; il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Poiché per l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione,

nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato se idoneo sarà riutilizzato.

L'eventuale terreno rimosso in eccesso sarà conferito in discarica nel rispetto della normativa vigente.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche sarà dimensionato in funzione delle pluviometrie del luogo. Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte ad un sistema di trattamento per consentire lo smaltimento delle stesse negli strati superficiali del sottosuolo. Il sistema di tipo prefabbricato, sarà dimensionato per smaltire le acque dilavanti le strade interne e i piazzali di manovra per una superficie complessiva di circa 3.000 mq.

In fase di progettazione esecutiva saranno eseguite le opportune indagini a conferma della natura del suolo ed il terreno rimosso sarà conferito a discarica nel rispetto della normativa vigente con particolare riferimento al D.Lgs 152/06 del 29.4.06 e s.m.e i. (D.lgs n. 4 del 16 gennaio 2008).

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del D.Lgs. 494/96, come modificato dal D.Lgs. 528/99 e dal D.P.R. 222/03. Pertanto, in fase di progettazione esecutiva, il Committente provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

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

Le acque di scarico dei servizi igienici provenienti dall'edificio quadri, saranno raccolte in un apposito serbatoio a svuotamento periodico di adeguate caratteristiche.

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile di tipo scorrevole (largo 5,00 metri ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pennellature in conglomerato cementizio armato.

La recinzione perimetrale sarà del tipo antisfondamento, realizzata in pannelli prefabbricati costituiti da incastro tipo pettine, ogni pannello ha una larghezza di 2,50m ed un'altezza pari a 2,50m. La fondazione di tipo in cemento armato con l'innesto a bicchiere a garantire l'inserimento del pannello prefabbricato.

Le opere civili principali che si devono realizzare si dividono in:

- recinzioni;
- costruzione degli edifici;
- realizzazione delle fondazioni per le apparecchiature elettriche esterne;
- opere di sistemazione interne ed esterne;
- posa rete di terra e formazione piazzale.
- strade di accesso;

6.1 Recinzioni

La recinzione perimetrale sarà del tipo chiuso con pannelli prefabbricati in calcestruzzo e paletti anch'essi prefabbricati in cls, infissi su fondazione in conglomerato cementizio armato, avrà altezza di m 2,50. In sede di realizzazione potranno essere previste soluzioni alternative di costruzione, che comunque rispettano i vincoli di sicurezza e impediscono l'accesso all'area di impianto alle persone non autorizzate.

6.2 I fabbricati

Sono previsti, come già detto in premessa, diversi fabbricati per contenere tutte le apparecchiature necessarie alla realizzazione del punto di connessione.

Nella zona di competenza di TG srl Energie rinnovabili sarà ubicato un unico edificio a pianta rettangolare di dimensioni 32,00 x 4,50 ed altezza fuori terra di 4,00 m distribuiti su quattro locali. Uno per contenere il quadro di media tensione, uno per il locale tecnico, uno per il bagno ed uno da adibire alle misure.

La struttura descritta sarà realizzata in calcestruzzo armato prefabbricato oppure saranno gettate in opera secondo quando definito in fase di progettazione esecutiva.

Tutte le impermeabilizzazioni delle coperture verranno eseguite con l'applicazione di idonee guaine in resine elastomeriche, le porte sia interne che di accesso ai fabbricati, le griglie di aerazione, saranno del tipo unificato Enel o equivalente ed avranno in base al luogo di utilizzo una determinata resistenza al fuoco.

Le fondazioni saranno del tipo diretto e continuo in calcestruzzo armato.

6.3 Fondazioni apparecchiature elettromeccaniche

Sono da prevedersi le fondazioni per tutte le apparecchiature elettromeccaniche e per la vasca del trasformatore.

Per la realizzazione dei basamenti, per la formazione delle fondazioni, dei pozzetti e condotti si eseguiranno degli scavi in sezione ristretta e per l'esecuzione dei getti verranno usati casseri in tavole di legno.

I getti di calcestruzzo sono confezionati con cemento a lenta presa (R.325) e sono così distinti:

- dosati a ql.1,5 per magrone di sottofondo ai basamenti
- dosati a ql.2,5 per murature di sostegno apparecchiature e per formazione dei vari pozzetti
- dosati a ql.3 per basamenti di sostegno per le apparecchiature e le opere di c.a., per la formazione della soletta di copertura del serbatoio di raccolta olio dei trasformatori

La vasca di raccolta olio del trasformatore è intonacata ad intonaco rustico, con soprastante lisciatura a polvere di cemento per rendere le pareti impermeabili ed evitare la perdita di olio.

7.SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE E FOGNARIE

Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte ad un sistema di trattamento per consentire lo smaltimento delle stesse negli strati superficiali del sottosuolo. Il sistema di tipo prefabbricato, sarà dimensionato per smaltire le acque dilavanti le strade interne e i piazzali di manovra per una superficie complessiva di circa 3.000 mq.

Lo smaltimento delle acque, meteoriche, è regolamentato dagli enti locali; pertanto, a seconda delle norme vigenti, si dovrà realizzare il sistema di smaltimento più idoneo, si precisa che non sussistono vincoli di sorta per consentire tale tipo di operazione.

L'approvvigionamento idrico per i servizi igienici, sarà realizzato tramite riserva idrica di acqua potabile.

Normativa di riferimento

- D.Lgs. 152/2006 Norme in materia ambientale, *in particolare le norme relative alla Parte Terza, in materia di difesa del suolo, tutele delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche.*
- *Linee Guida ARPA per il trattamento delle acque reflue domestiche*

7.1 Acque nere

L'impianto in esame produrrà acque nere provenienti dagli scarichi civili(spogliatoi, servizi igienici) le quali saranno convogliate in un pozzo a tenuta e smaltite periodicamente da una ditta di spurgo autorizzata.

7.2 Acque bianche

Con acque bianche si intendono le acque meteoriche di precipitazione su fabbricati o coperture per le quali il contatto con la superficie di captazione non presuppone alcun rischio di contaminazione. Esse sono, ad esempio, quelle provenienti dai pluviali posti sulle coperture dei fabbricati, ove previsti, o provenienti direttamente dalle coperture dei digestori, le quali presentando una leggera inclinazione verso l'esterno, sono predisposte in modo tale da permettere la caduta delle acque meteoriche e l'assorbimento sul terreno sottostante.

7.3 Acque di dilavamento dei piazzali

In linea generale le acque meteoriche e di dilavamento non sono considerate "scarico" ai sensi dell'art. 1 lettera b) del D.Lgs 152/99. Tuttavia quando l'acqua meteorica va a "lavare", anche in modo discontinuo, un'area destinata ad attività commerciali o di produzione nonché le relative pertinenze (piazzali, parcheggi, ecc..) trasportando con se i "residui", anche passivi, di tale attività, la stessa acqua perde la sua natura di acqua meteorica per caratterizzarsi come "acqua di scarico", da assoggettare alla disciplina degli scarichi.

Le acque di prima pioggia sono considerate i primi 5 mm di acqua meteorica di dilavamento uniformemente distribuita su tutta la superficie scolante servita dal sistema di drenaggio. Queste acque, come già esplicito precedentemente, sono possibile oggetto di contaminazione da parte di materiale residuo e polveri presenti sui piazzali e residui di idrocarburi provenienti dagli automezzi transitanti e pertanto devono essere trattate almeno per la frazione di prima pioggia, in quanto si può presupporre un basso carico inquinante delle acque eccedente i primi 5 mm.

Le acque di prima pioggia verranno convogliate in un "impianto di trattamento" mirato a raggiungere i seguenti obiettivi:

- ✓ Separare le acque di prima pioggia da quelle successive;
- ✓ Trattare adeguatamente le acque di prima pioggia con adeguato sistema;

Durante le precipitazioni piovose l'acqua meteorica viene raccolta dai pozzetti con caditoia installati sull'area ed incanalata su una condotta diretta all'impianto di

trattamento il quale è costituito da un pozzetto scolmatore, vasca di raccolta e stoccaggio "prima pioggia", vasca disoleatore e pozzetto di ispezione finale.

I piazzali saranno realizzati con idonea pendenza tale da consentire il convogliamento dell'acqua di dilavamento verso i pozzetti .

Nell' Impianto l'acqua in arrivo attraverso il pozzetto scolmatore (ossia un pozzetto a tre vie delle quali la terza via prenderà l'acqua di "seconda pioggia"), ed confluirà nella vasca di raccolta e stoccaggio "prima pioggia" fino a riempirla;

Per decantazione vengono separate le sabbie, terricci e tutte le altre materie sedimentabili trascinate dall'acqua, le quali si accumuleranno sul fondo vasca.

Nella tubazione d'ingresso alla vasca, è inserito un tappo otturatore con galleggiante che chiuderà l'accesso all'acqua di "seconda pioggia". Una volta piena la vasca, e quindi raggiunto il massimo livello, si trasferirà l'acqua stoccata alla successiva vasca disoleatore tramite una elettropompa sommersa di potenza pari a circa 0,3 kW e tensione 220 Volt, controllata da un quadro elettrico con scheda elettronica, in grado di addurre le acque alla fase successiva.

IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE BIANCHE

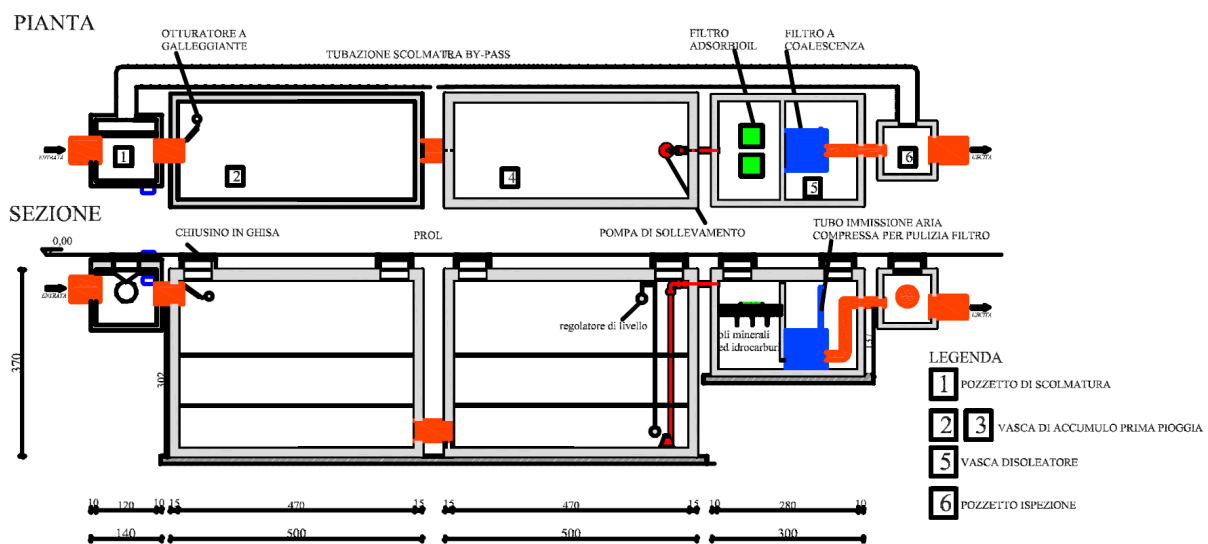


Figura 3 Pianta e Sezione tipo dell' impianto trattamento acque

La successiva acqua in arrivo (ossia l'acqua di "seconda pioggia") nelle 24 ore in cui la vasca prima pioggia rimane piena d'acqua, verrà incanalata direttamente nella condotta by-pass del pozzetto scolmatore ed andrà ad alimentare la cisterna di accumulo delle acque per l'antincendio o scaricata nei terreni limitrofi evitando che si formino ruscellamenti e lagunaggi.

La vasca Disoleatore è divisa internamente in due vani (vano di separazione gravimetrica e vano di filtrazione) attrezzati internamente di filtri adsorbioil (posti in superficie, a pelo libero dell'acqua, idonei a catturare e trattenere oli minerali ed idrocarburi flottanti in superficie della vasca stessa) e di filtro a coalescenza (scatolato in acciaio con inserito filtro in poliestere a canali aperti). L'acqua reflua dal Disoleatore sarà indirizzata alla vasca di stoccaggio, mentre l'acqua di scolmatura passerà per il pozzetto d'ispezione finale, dal quale partirà la condotta destinata al ricettore finale.

8.RUMORE

Nella stazione elettrica saranno presenti esclusivamente macchinari statici, che costituiscono una modesta sorgente di rumore, ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

Il rumore sarà quindi prodotto in pratica dalle unità di trasformazione principali e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento).

Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili.

L'impianto sarà inoltre progettato e costruito secondo le raccomandazioni riportate nei par. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11 -1.

La produzione di rumore sarà dunque rilevante nella esclusiva fase di cantiere; legata all'utilizzo di mezzi meccanici per la realizzazione dell'opera (camion, furgoni, escavatori). Tuttavia sarà cura della Direzione Lavori contenere il livello delle emissioni sonore alle prescrizioni previste dal codice della strada e quelle sui luoghi di lavoro e pertanto dovrà risultare contenuto entro livelli di accettabilità. Anche per

l'utilizzo del martello pneumatico si può ritenere che non si supereranno i valori di fastidio perché il suo impiego è limitato nel tempo.

Il programma dei lavori prevede, in linea di massima, che le attività di costruzione siano suddivisibili in tre fasi principali:

- esecuzione delle fondazioni dei basamenti per le apparecchiature elettromeccaniche;
- montaggio delle strutture fuori terra;
- realizzazione di opere civili in genere;
- montaggi apparecchiature elettromeccaniche.

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto.

Per una corretta analisi dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dall'elettrodotto in fase di esercizio, si deve infine tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) alle quali corrispondono una minore propensione della popolazione alla vita all'aperto e l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni). Fattori, questi ultimi, che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate.

9. SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del D.Lgs 81/08 e successive modifiche ed integrazioni. Pertanto, in fase di progettazione esecutiva, il Committente provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.