

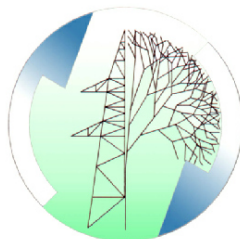
Impianto di pompaggio "SERRA DEL CORVO" PTO connessione utente alla RTN

Comune di Gravina in Puglia (BA)

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



GEOTECH S.r.l.

SOCIETA' DI INGEGNERIA
Via T.Nani, 7 Morbegno (SO)
Tel. +39 0342610774
E-mail: info@geotech-srl.it
Sito: www.geotech-srl.it

Progettista: Ing. Pietro Ricciardini

Relazione tecnica illustrativa – Stazione Elettrica



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Progetto definitivo produttore Mytilineos S.A.	Luglio 2021	3E Ingegneria S.r.l	Metka Egn	Metka Egn
01	Progetto definitivo inviato da Terna a Edison S.p.A in data 15/06/2022 e aggiornamento progetto Terna	Luglio 2022	Geotech S.r.l	Geotech S.r.l	Edison S.p.A
Codice commessa: G885		Codifica documento: G885_DEF_R_040_Rel_tec_SE_1-1_REV01			



Sommario

1	PREMESSA	2
2	PROPONENTE.....	3
3	MOTIVAZIONI DELL’OPERA	3
4	RIFERIMENTI NORMATIVI E DEFINIZIONI	5
4.1	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	5
5	INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL’AREA DI INTERVENTO	6
6	ASSETTO DI STAZIONE.....	7
6.1	DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA.....	7
6.2	OPERE CIVILI.....	9
6.2.1	<i>Edifici.....</i>	<i>9</i>
6.2.2	<i>Edificio per punti di consegna MT e TLC.....</i>	<i>10</i>
6.2.3	<i>Cancello carraio</i>	<i>10</i>
6.3	IMPIANTO DI TERRA.....	11
6.4	SERVIZI AUSILIARI.....	11
6.5	MACCHINARI E APPARECCHIATURE PRINCIPALI	11
6.5.1	<i>Macchinari</i>	<i>11</i>
6.5.2	<i>Apparecchiature.....</i>	<i>11</i>
7	RUMORE	12
8	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO PRELIMINARE.....	13
9	TERRE E ROCCE DA SCAVO	16
10	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	17
11	AREE IMPEGNATE.....	17
12	SICUREZZA NEI CANTIERI.....	17
13	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	17
13.1	LEGGI.....	18
13.2	NORME CEI/UNI	19
13.3	PRESCRIZIONI TERNA	20



1 PREMESSA

La presente relazione, redatta dalla società di ingegneria GEOTECH S.r.l. con sede in Via Nani 7 a Morbegno (SO), è relativa alla descrizione degli aspetti specifici della nuova Stazione Elettrica 380/150 kV “Gravina 380” da realizzarsi nel comune di Gravina di Puglia facente del territorio della città metropolitana di Bari. Tale opera è propedeutica al collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di un impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio da realizzarsi nel territorio comunale di Gravina in Puglia, in provincia di Bari, da parte della società Edison S.p.A. in qualità di proponente.

Il progetto della stazione elettrica di trasformazione “Gravina 380” è stato in precedenza presentato, da parte di altro progettista per conto di altro produttore, a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. La STMG ad esso rilasciata prevedeva infatti una connessione sulla medesima stazione.

A seguito della richiesta del MiTE prevenuta durante il sopralluogo propedeutico al procedimento di VIA, Edison ha chiesto formalmente a Terna S.p.A. il progetto tecnico della Stazione Elettrica “Gravina 380”. In data 15/06/2022 il Gestore della Rete con apposta nota ha inviato a Edison S.p.A. e concesso l'utilizzo degli elaborati tecnici del Piano Tecnico delle Opere della Stazione Elettrica “Gravina 380” redatti da altro progettista per altro produttore. Successivamente nel corso di un tavolo tecnico Terna ha chiesto di modificare la posizione della SE con una rotazione in senso orario della stessa la quale ha prodotto la successiva modifica degli elettrodotti in arrivo nella SE.

In questa sede, si presentano pertanto gli elaborati di progetto della medesima, costituito dalle seguenti tavole:

- Planimetria elettromeccanica
- Schema elettrico unifilare
- Sezione stallo trasformatore
- Sezione parallelo sbarre 150 kV
- Sezione parallelo sbarre 380 kV
- Sezione stallo linea 150 kV
- Sezione stallo linea 380 kV
- Edificio comandi
- Edificio magazzino
- Fabbricato MT_TLC
- Chiosco
- Recinzione
- Cancelli
- Torre faro
- Muro tagliafiamme
- Planimetria catastale con Area Potenzialmente Impegnata



e del piano particellare di esproprio.

A corredo, viene scritta la presente relazione tecnica.

2 PROPONENTE

Edison, con più di 130 anni di storia, è la società energetica più antica d'Europa ed è oggi uno dei principali operatori energetici in Italia, attivo nella produzione e vendita di energia elettrica, nell'approvvigionamento, vendita e stoccaggio di gas naturale, nella fornitura di servizi energetici, ambientali al cliente finale nonché nella progettazione, realizzazione, gestione e finanziamento di impianti e reti di teleriscaldamento a biomassa legnosa e/o gas o biogas.

Attualmente Edison è il terzo operatore italiano per capacità elettrica installata con 6,5 GW di potenza e copre circa il 7% della produzione nazionale di energia elettrica. Il parco di produzione di energia elettrica di Edison è costituito da oltre 200 impianti, tra cui centrali idroelettriche (64 mini-idro), 50 campi eolici e 64 fotovoltaici e 14 cicli combinati a gas (CCGT) che permettono di bilanciare l'intermittenza delle fonti rinnovabili.

Oggi opera in Italia, Europa e Bacino del Mediterraneo impiegando circa 5.000 persone.

Edison è impegnata in prima linea nella sfida della transizione energetica, attraverso lo sviluppo della generazione rinnovabile e low carbon, i servizi di efficienza energetica e la mobilità sostenibile, in piena sintonia con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) e gli obiettivi definiti dal Green Deal europeo. Nell'ambito della propria strategia di transizione energetica, Edison punta a portare la generazione da fonti rinnovabili al 40% del proprio mix produttivo entro il 2030, attraverso investimenti mirati nel settore (con particolare riferimento all'idroelettrico, all'eolico ed al fotovoltaico).

Con riguardo al settore idroelettrico, Edison è attiva nella produzione di energia elettrica attraverso la forza dell'acqua da oltre 120 anni quando, sul finire dell'800, ha realizzato le prime centrali idroelettriche del Paese che sono tutt'ora in attività. L'energia rinnovabile dell'acqua rappresenta la storia ma anche un pilastro del futuro della Società, impegnata a consolidare e incrementare la propria posizione nell'ambito degli impianti idroelettrici e a cogliere ulteriori opportunità per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

3 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

Come anticipato in premessa, oggetto della presente relazione è la descrizione tecnica delle caratteristiche della Stazione Elettrica in progetto "Gravina 380" per il collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di un impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio da realizzarsi nel territorio comunale di Gravina in Puglia (BA). Tale iniziativa, proposta da Edison SpA, risulta pienamente coerente con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), che costituisce lo strumento con il quale ogni Stato, in coerenza con le regole europee vigenti e con i provvedimenti attuativi del pacchetto europeo Energia e Clima 2030, stabilisce i propri contributi agli obiettivi europei al 2030 sull'efficienza energetica e sulle fonti rinnovabili e quali sono i propri obiettivi in tema di sicurezza energetica, mercato unico dell'energia e competitività.

Infatti, è evidente che il modello energetico su cui si è costruita la crescita del pianeta degli ultimi anni non è più sostenibile. Ciò impone un impegno a livello globale per una progressiva e quanto più rapida possibile decarbonizzazione ed efficientamento di tutti i settori energetici. Il settore elettrico riveste un ruolo centrale per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del sistema energetico complessivo, grazie all'efficienza intrinseca del vettore elettrico e alla maturità tecnologica delle FER. Ad oggi l'elettricità, sebbene si collochi al terzo posto per copertura dei consumi energetici finali è caratterizzata infatti da una penetrazione di fonti rinnovabili pari al 35%. Una maggiore penetrazione del vettore elettrico negli ambiti residenziale, industriale e nel settore della mobilità, insieme con l'incremento della quota delle rinnovabili nel



mix di produzione di energia sono strumenti decisivi per modificare il paradigma energetico e migliorare la qualità della vita nelle grandi metropoli, in cui, già oggi ma sempre più in futuro, si concentrano importanti quote della popolazione mondiale.

Una delle principali caratteristiche di alcune tipologie di impianti FER è la non programmabilità dei profili di produzione. Impianti eolici e fotovoltaici, ad esempio, producono energia in funzione della disponibilità di vento e sole, indipendentemente dai livelli di domanda elettrica o dalle necessità del sistema. Per via di tale caratteristica non è possibile comandarne la produzione quando richiesto, se non per ridurre la potenza erogata rinunciando, quindi, all'energia che potrebbero produrre. Gli impianti rinnovabili di questo tipo (es. eolici, fotovoltaici, idroelettrici ad acqua fluente), vengono definiti a Fonte Rinnovabile Non Programmabile (FRNP). A partire dal concetto di FRNP, si definisce il carico residuo (residual load) la differenza tra fabbisogno di energia elettrica e produzione proveniente da fonte rinnovabile non programmabile. Tale grandezza assume un'importanza rilevante per la gestione del sistema elettrico, essendo di fatto l'effettivo carico che deve essere coperto da impianti "programmabili" per soddisfare il fabbisogno.

Lo sviluppo degli impianti a fonte rinnovabile non è avvenuto in maniera uniforme sul territorio italiano. In generale, la realizzazione degli impianti FER avviene secondo logiche che prediligono il posizionamento nelle aree che offrono le migliori condizioni di producibilità, disponibilità di aree e semplicità del percorso autorizzativo, tenendo poco in considerazione le potenzialità della rete di dispacciare l'immissione di potenza verso i luoghi di consumo.

In particolare, gli obiettivi fissati all'interno del PNIEC prevedono, oltre al completo phase out dal carbone entro il 2025, che nel 2030 le FER coprano oltre la metà dei consumi lordi di energia elettrica (55,4%). A tale scopo entro il 2030 sarà necessaria l'installazione di circa 40 GW di nuova capacità FER, fornita quasi esclusivamente da fonti rinnovabili non programmabili come eolico e fotovoltaico. Tale trasformazione non risulterà a impatto zero per il Sistema Elettrico e implicherà una serie di sfide da affrontare affinché il processo di transizione energetica si possa svolgere in maniera concreta ed efficace, mantenendo gli attuali elevati livelli di qualità del servizio ed evitando al contempo un aumento eccessivo dei costi per la collettività. Le variazioni del contesto (incremento FER, decommissioning termoelettrico, cambiamenti climatici) causano infatti già oggi - e in misura maggiore negli scenari prospettici - significativi impatti sulle attività di gestione del Sistema Elettrico.

Infatti, la transizione energetica provoca sulla rete una serie di fenomeni che dovranno essere presi in considerazione nei prossimi anni. Fra questi citiamo:

- Riduzione dell'inerzia del sistema elettrico;
- Riduzione di risorse che forniscono regolazione della tensione;
- Riduzione di risorse che forniscono regolazione della frequenza;
- Riduzione del margine di adeguatezza per coprire i picchi di carico;
- Crescenti periodi di over-generation nelle ore centrali della giornata, che possono portare a tagli dell'energia prodotta se il Sistema non è provvisto di capacità di accumulo o di riserva adeguate;
- Aumento del fabbisogno di riserva in assenza di un miglioramento nelle previsioni FRNP;
- Aumento congestioni di rete per distribuzione non coerente degli impianti FER rispetto al consumo;
- Crescenti problematiche di gestione del sistema, dovute all'aumento della Generazione Distribuita.

Le problematiche citate sono amplificate nei loro effetti dalla crescente elettrificazione dei consumi energetici finali. Infatti, già oggi e in misura sempre crescente nei prossimi anni, l'interruzione della fornitura elettrica comporta l'indisponibilità di servizi essenziali, come ad esempio la mobilità, il riscaldamento e la



climatizzazione, la cottura e la conservazione dei cibi. Il vettore elettrico rappresenta quindi una delle componenti chiave della transizione energetica; ciò determina la necessità di una attenzione ancora maggiore nella gestione delle criticità e degli impatti derivanti dal nuovo paradigma energetico.

Al fine di raggiungere tali risultati entro il 2025 le analisi di Terna mettono in evidenza che il sistema elettrico necessita di una capacità installata di generazione termoelettrica non inferiore a circa 55 GW per rispettare i criteri di adeguatezza adottati a livello nazionale e comunitario. Per garantire questo livello di capacità termoelettrica installata al 2025 sarà necessario realizzare 5.4 GW di generazione addizionale alimentata a gas (in linea con la roadmap del PNIEC), tenuto conto sia dell'effetto di incremento di domanda stimato intorno a 1 GW, sia della dismissione anche dei residui impianti a olio combustibile (circa 1 GW), oltre che degli impianti a carbone (circa 3 GW). Tra le ulteriori misure necessarie per garantire l'adeguatezza e la sicurezza del sistema, si segnala anche **l'installazione di circa 3 GW di nuova capacità di accumulo, sia idroelettrico che elettrochimico.**

All'interno di tale contesto si inserisce l'iniziativa di Edison SpA per la realizzazione di un impianto di pompaggio mediante accumulo che richiede la realizzazione di adeguate infrastrutture di connessione alla rete allo scopo di sopperire alle citate criticità del sistema energetico italiano, soprattutto al Centro, al Sud Italia e nelle Isole dove è più intenso lo sviluppo delle FRNP ed è minore la capacità di accumulo. Lo sviluppo della rete rappresenta il primario fattore abilitante del processo, complesso e sfidante, di transizione verso un sistema energetico decarbonizzato. Quindi, l'iniziativa di Edison SpA è coerente con le esigenze del Gestore della RTN (Terna SpA), che ritiene indispensabile la realizzazione di ulteriore capacità di accumulo idroelettrico e/o elettrochimico in grado di contribuire alla sicurezza e all'inerzia del sistema attraverso la fornitura di servizi di rete (regolazione di tensione e frequenza) e di garantire la possibilità di immagazzinare l'energia prodotta da fonti rinnovabili non programmabili quando questa è in eccesso rispetto alla domanda o alle capacità fisiche di trasporto della rete stessa, minimizzando e/o eliminando le inevitabili situazioni di congestione; un maggior apporto di accumulo, nello specifico accumulo idroelettrico, è indispensabile per un funzionamento del sistema elettrico efficiente ed in sicurezza.

4 RIFERIMENTI NORMATIVI E DEFINIZIONI

4.1 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Le caratteristiche delle realizzazioni in genere, degli impianti, dei loro componenti, dovranno rispondere alle norme tecniche, a quelle di legge ed ai regolamenti vigenti ed in particolare dovranno essere conformi a:

- Vincoli ambientali specifici del territorio in cui verranno inseriti;
- Prescrizioni delle Autorità Locali di controllo ASL e di vigilanza INAIL (ARPA) e VV.F;
- Quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- D.lgs. n.81 del 09 aprile 2008 e sue modifiche: "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro";
- Legge 1° marzo 1968, n. 186 "disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici, ed elettronici";
- D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008 "installazione degli impianti";
- Modalità per la Dichiarazione di conformità di tutti gli impianti;
- Marcatura CE o dichiarazione CE ove richiesta;
- Prescrizioni delle Autorità Locali di controllo ASL e di vigilanza INAIL (ARPA) e VV. F;

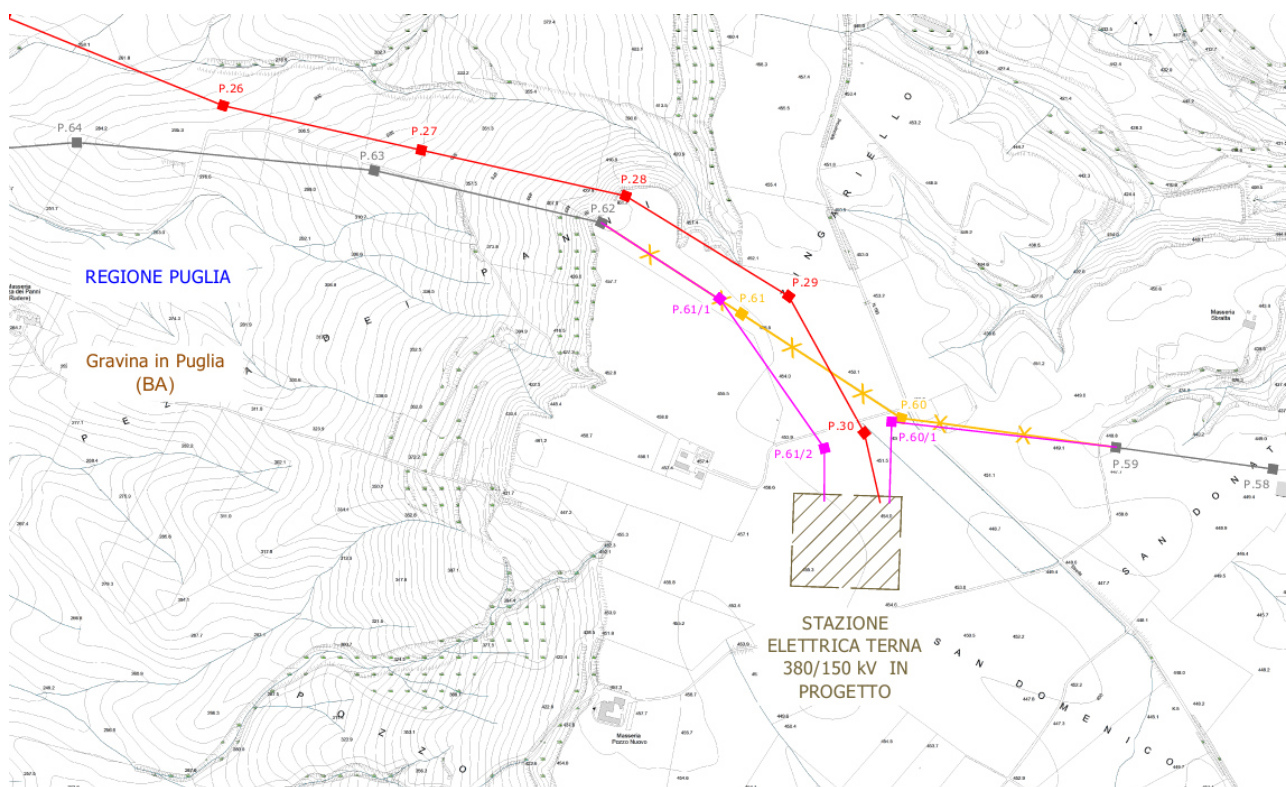


- Legge 1° marzo 1968, n. 186 “disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici, ed elettronici”;
- Guida Tecnica Allegato Terna A.70 e A 72.
- Delibera AEEG 08/03/2012 n. 84/12: “Interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale”.
- Norme CEI, CEI-EN, in caso di mancanza di riferimenti nazionali e/o europei, quelle IEC (International Electrotechnical Commission), UN.EL.-U.N.I./I.S.O.- CEE.

5 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA DI INTERVENTO

La nuova Stazione Elettrica “Gravina 380” verrà realizzata a Gravina in Puglia (BA) lungo la strada provinciale 193, tra le località “San Donato” e “San Domenico”.

Occuperà una area di circa 55.000 m². L'accesso all'area avverrà dalla S.P. 193. Di seguito si riporta un estratto su base CTR che identifica l'area di ubicazione della futura SE.



La stazione sarà dotata di una sezione a 380 kV e da una sezione a 150 kV, oltre all'installazione di n° 4 ATR, come riportato nella tavola grafica “Planimetria elettromeccanica”.



6 ASSETTO DI STAZIONE

6.1 DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

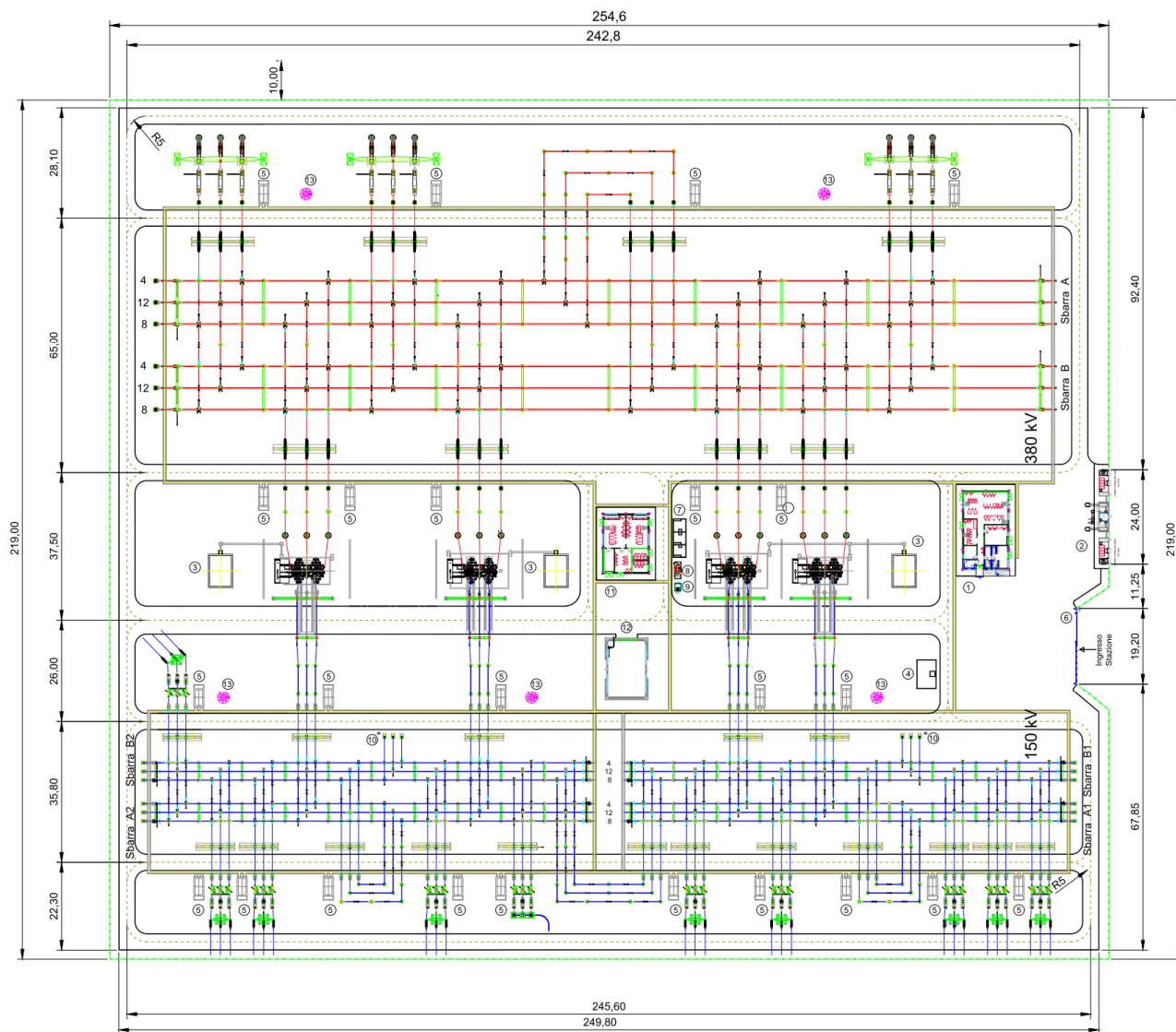
La nuova Stazione Elettrica “Gravina 380” sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e stalli tradizionali: essa sarà pertanto del tipo AIS (Air Insulated Substation) cioè con isolamento sbarre e sezionamenti in aria, unità funzionali in SF6.

Nella massima estensione essa sarà costituita da:

- una sezione 380 kV composta da:
 - n° 1 sistema a doppia sbarra;
 - n° 2 stalli aerei per l’entra esce sulla “Matera – Genzano”;
 - n° 1 stallo per connessione aerea dalla Stazione Utente Edison S.p.A;
 - n° 2 stalli per parallelo sbarre;
 - n° 4 stalli per trasformatori 380/150 kV;
 - n° 1 stallo libero.
- due sezioni 150 kV in cui sono previsti 10 stalli ciascuna di cui:
 - 2 stalli utili al parallelo sbarre tra le due sezioni.
 - 4 stalli per i trasformatori;
 - 4 stalli per i parallelo sbarre;
 - 10 stalli per l’arrivo di linee in aereo o cavo interrato.



Nella figura sottostante è rappresentata la configurazione della stazione di trasformazione “Gravina 380”.



Planimetria elettromeccanica SE “Gravina 380”

Con le indicazioni della norma Norme CEI e gli standard di TERNA contenuti nelle specifiche di riferimento, si ottengono le distanze adeguate ai fini dell’esercizio, della manutenzione, garantendo in particolare:

- La possibilità di circolazione per gli operatori in condizioni di sicurezza all’interno del perimetro della stazione;
- La circolazione, dei normali mezzi di manutenzione sulla viabilità interna;
- Alloggiamento delle apparecchiature periferiche di protezione e controllo in appositi chioschi prefabbricati, posizionati come indicato nelle planimetrie allegare.



6.2 OPERE CIVILI

6.2.1 Edifici

Nell'impianto sarà prevista la realizzazione dagli edifici di seguito descritti.

6.2.1.1 Edificio Integrato Comandi

L'edificio Integrato Comandi sarà formato da un corpo di fabbrica rettangolare, delle dimensioni in pianta di circa 20,00 m * 11,80 m ed altezza fuori terra di circa 4,65 m.

La superficie occupata sarà di circa 236,00 m² con un volume di circa 1100,00 m³.

L'edificio contiene i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici, gli spogliatoi ed i servizi igienici per il personale di manutenzione.

La costruzione sarà di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo) o, dove ciò non fosse possibile, di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n° 90 del 2013 e successivi aggiornamenti e regolamenti di attuazione.

Per il dettaglio grafico si rimanda alla tavola "Edificio comandi – SE Gravina" (cod. G885_DEF_T_052_Edificio_comandi_SE_1-1_REV01).

6.2.1.2 Edificio Servizi Ausiliari

L'edificio Servizi Ausiliari sarà formato da un corpo di fabbrica rettangolare, delle dimensioni in pianta circa 15,20 m * 11,80 m ed altezza fuori terra di circa 4,65 m.

La superficie occupata sarà di circa 180,00 m² con un volume di circa 837,00 m³.

La costruzione sarà dello stesso tipo dell'edificio Comandi ed ospiterà le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza.

Per la tipologia costruttiva vale quanto descritto per l'edificio Comandi.

Per il dettaglio grafico si rimanda alla tavola "Edificio servizi ausiliari – SE Gravina" (cod. G885_DEF_T_053_Edificio_ausiliari_SE_1-1_REV01).

6.2.1.3 Edificio Magazzino

L'edificio Magazzino sarà formato da un corpo di fabbrica rettangolare, delle dimensioni in pianta circa 16,00 m * 11,00 m ed altezza fuori terra di circa 6,50 m.

La superficie occupata sarà di circa 176,00 m² con un volume di circa 1.144,00 m³.

Nel magazzino si terranno apparecchiature di scorta e attrezzature, anche di dimensioni notevoli.

La costruzione sarà dello stesso tipo degli edifici Comandi e S.A.

I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte antisfondamento in vetroresina con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica per quanto riguarda gli accessi ai fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC.



Per il dettaglio grafico si rimanda alla tavola “Edificio magazzino – SE Gravina” (cod. G885_DEF_T_054_Edificio_magaz_SE_1-1_REV01).

6.2.1.4 Chioschi per apparecchiature elettriche

I chioschi sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di circa 4,80 x 2,40 m con altezza di 3,00 m. Ogni chiosco avrà una superficie coperta di circa 11,50 m² e volume di 34,60 m³. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pannellature.

Per il dettaglio grafico si rimanda alla tavola “Chiosco – SE Gravina” (cod. G885_DEF_T_056_Chiosco_SE_1-1_REV01).

6.2.2 **Edificio per punti di consegna MT e TLC**

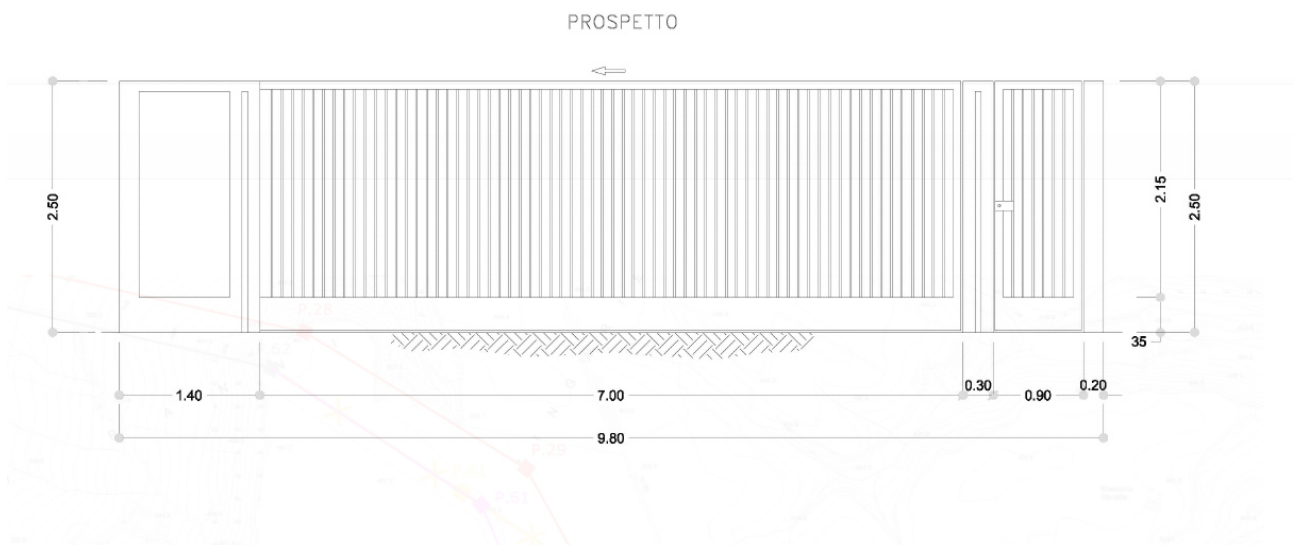
L'edificio per i punti di consegna MT sarà destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni.

Si prevede di installare tre manufatti prefabbricati di cui due delle dimensioni in pianta di circa 6,70 x 2,48 m con altezza 2,70 m ed uno delle dimensioni in pianta di circa 7,58 x 2,48 m con altezza 3,20 m.

Per il dettaglio grafico si rimanda alla tavola “Fabbricato MT_TLC – SE Gravina” (cod. G885_DEF_T_055_Edificio_MT_SE_1-1_REV01).

6.2.3 **Cancello carraio**

Per quanto riguarda il cancello di accesso alla futura SE, esso sarà del tipo unificato Terna per la quale si riporta il dettaglio del prospetto. Per gli ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato “Cancello – SE Gravina” (cod. G885_DEF_T_058_Cancello_SE_1-1_REV01).



Dettaglio prospetto cancello SE “Gravina 380”.



6.3 **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 380 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 63 kA per 0,5 sec.

Esso 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 contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalle norme CEI EN 50522 e CEI EN 61936-1.

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 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, con raggio di curvatura di almeno 8 m.

6.4 **SERVIZI AUSILIARI**

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche A.T. TERNA, già applicati nella maggior parte delle stazioni della RTN di recente realizzazione.

Saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza di tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

6.5 **MACCHINARI E APPARECCHIATURE PRINCIPALI**

6.5.1 **Macchinari**

I macchinari principali sono n° 4 autotrasformatori 400/155 kV le cui caratteristiche principali sono:

Potenza nominale	400/250 MVA	
Tensione nominale	400/155 kV Vcc%	13%
Commutatore sotto carico	variazione del $\pm 10\%$ Vn con +12 e -8 gradini	
Raffreddamento	OFAF Gruppo YnaO	

6.5.2 **Apparecchiature**

Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono, come da sezioni elettromeccaniche allegate, interruttori, sezionatori di sbarra, sezionatori di linea con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione degli autotrasformatori, ed in ingresso linea trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali.

Le principali caratteristiche tecniche complessive della stazione saranno le seguenti.



- Sezione 380 kV
 - tensione massima sezione 380 kV 420 kV
 - frequenza nominale 50 Hz
 - correnti limite di funzionamento permanente sbarre 380 kV 4.000 A
 - stallo parallelo 380 kV 3.150 A
 - stallo linea e ATR 380 kV 3.150 A
 - potere di interruzione interruttori 380 kV 63 kA
 - corrente di breve durata 380 kV 63 kA
 - condizioni ambientali limite -25/+45°C
 - salinità di tenuta superficiale degli isolamenti portanti 40 kg/m³
 - salinità di tenuta superficiale degli isolamenti passanti 56 kg/m³

- Sezione 150 kV
 - tensione massima sezione 150 kV 170 kV
 - frequenza nominale 50 Hz
 - correnti limite di funzionamento permanente sbarre 150 kV 2.000 A
 - stalli linea e ATR 150 kV 2.000 A
 - stalli parallelo 150 kV 2.000 A
 - potere di interruzione interruttori 150 kV 40 kA
 - corrente di breve durata 150 kV 40 kA
 - condizioni ambientali limite -25/+45°C
 - salinità di tenuta superficiale degli isolamenti portanti 56 kg/m³
 - salinità di tenuta superficiale degli isolamenti passanti 56 kg/m³

7 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 dalle unità di trasformazione principali e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento).

Le macchine che verranno installate nella nuova stazione elettrica saranno degli autotrasformatori 400/150 kV a bassa emissione acustica.



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.

8 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO PRELIMINARE

Per conoscere le condizioni nelle quali si trovano i terreni in esame, si espongono alcuni brevi cenni sui caratteri geologici dei terreni affioranti nell'area in studio. Assumendo come riferimento la Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000: Foglio 188 "Gravina in Puglia" i terreni affioranti nell'area possono essere distinti, dal basso verso l'alto, in:

- DEPOSITI MARINI

- *Calccare di Altamura (Senoniano)* – Calcari e calcari dolomitici, detritici e microcristallini, di colore biancastro, in strati e banchi; fratturazione variabile, a luoghi con orientamento preferenziale delle fratture; carsismo superficiale e profondo.
- *Calcarenite di Gravina (Calabriano)* – Calcareniti grossolani di colore biancastro e/o giallastro, massicce o con irregolari cenni di stratificazione; grado di cementazione variabile. Spessore massimo affiorante m 50-70.
- *Argille Subappennine (Calabriano)* – Argille e limi, più o meno sabbiosi di colore grigio azzurro, a stratificazione indistinta, con intercalazioni di lenti di sabbie, più frequenti nella porzione alta. Spessore massimo affiorante m 250-300.
- *Sabbie di Monte Marano (Calabriano)* – Sabbie calcareo-quarzose di colore grigio – giallastro, a luoghi cementati in straterelli e con lenti di ciottoli verso la parte alte. Spessore massimo affiorante m 20-30.
- *Calcareniti di Monte Castiglione (Calabriano)* – Biocalcareniti e biocalciluditi di colore grigio – arancione in strati e banchi, con intercalazioni di conglomerati poligenici ben cementati, a matrice calcarenitica grossolana; grado di cementazione variabile. Spessore massimo affiorante m 20.
- *Argille Calcigne*: limi argillosi di colore grigio-verde con presenza di noduli calcigni pulverulenti, si rilevano tra il passaggio tra le Sabbie di Monte marano e il Conglomerato di Irsina.
- *Sabbie dello Staturo*: sabbie calcareo quarzose di colore rossastro, si rilevano tra il passaggio tra le Sabbie di Monte marano e il Conglomerato di Irsina.
- *Conglomerato di Irsina (Pleistocene medio?)* E' un conglomerato poligenico costituito da ciottoli di piccole e medie dimensioni ben arrotondati compresi in una matrice sabbiosa da media a grossolana. Il cemento è essenzialmente calcitico, il grado di cementazione è molto basso. Il Conglomerato di Irsina giace in continuità stratigrafica sulle sottostanti Sabbie di Monte Marano. Il passaggio tra queste due formazioni è graduale anche se avviene in pochi metri. Lo spessore del conglomerato è estremamente variabile da una decina di metri a qualche decimetro. Questa formazione rappresenta il termine di chiusura del ciclo sedimentario della Fossa bradanica. L'età è riferibile al Pleistocene.

- DEPOSITI CONTINENTALI



- Depositi Alluvionali Terrazzati (Olocene)- Depositi alluvionali terrazzati, di ambiente lacustre, ciottolosi – sabbiosi.
- Depositi Alluvionali Attuali e Recenti (Olocene)- Limi sabbiosi di colore bruno-marroncino, con lenti di ciottoli poligenici a luoghi prevalenti. Spessore massimo affiorante m 4-6.

Calcarea di Altamura

È un calcarea biostromale a Ippuriti e Radioliti, in strati ad aspetto ceroidi irregolarmente alternati con strati finemente calcarenitici. I fossili non sono distribuiti uniformemente nella formazione. Il tratto inferiore, fino a circa m 170 sopra la base, è

caratterizzato dall'abbondanza di *Biradiolites angulosus* D'Orb e *Durania martelli* Parona. Da 170 m a 250 m circa dalla base, le rudiste sono più scarse, per quanto si rinvengano numerosi livelli pieni di frammenti di gusci di rudiste. Nella parte inferiore della formazione si notano strati assai ricchi di foraminiferi, in prevalenza Peneroplidi. Le Rudiste ricompaiono in grande numero circa 400m sopra la base, ma con specie diverse dalle precedenti: *Radiolites* cf. *praegallo provincialis* Toucas, *Sauvagesia* sp.; un terzo livello, caratterizzato questo da rudiste di piccole dimensioni, compare tra 690 e 730 m sopra la base. L'Età desunta dalle rudiste e dai foraminiferi, è compresa fra il Cognaciano e il Santoniano. I litotipi appartenenti a questa formazione sono localizzati nella parte a nord – est di Matera.

Calcarenite di Gravina

Calcareniti massicce di colore giallognole o biancastre, con irregolari accenni di stratificazione. La roccia ha una struttura alquanto omogenea ed è facilmente lavorabile, tanto da essere largamente utilizzata come pietra da costruzione. Le Calcareniti di Gravina sono trasgressive sul Calcarea di Altamura, con evidente discordanza angolare alla base presentano in genere un banco conglomeratico calcareo. I fossili marini sono assai abbondanti, e rappresentati da brachiopodi, molluschi e foraminiferi. Lo spessore varia alquanto e raggiunge valori massimi di circa 60 m a Matera. Verso Sud – Ovest le calcareniti passano eteropicamente alle argille. Attribuite in un primo tempo al Miocene da MAYER (1877) e quindi al Pliocene da DI STEFANO e VIOLA (1892), le calcareniti di gravina sono state finalmente attribuite al Calabriano da CANTELLI (1960) e D'ONOFRIO (1960); elementi conclusivi per questa datazione sono stati forniti dai foraminiferi.

Argille Subappennine

Più che di Argille propriamente dette, si tratta di Argille piuttosto marnose, pur con variabili componenti siltoso-sabbiose di colore da avano a grigio-azzurro. La frazione sabbiosa aumenta nella parte più recente della formazione, dove può dar luogo a frequenti alternanze sabbioso-argillose o addirittura a cospicui letti di sabbia.

In genere le argille appaiono di colore grigio azzurro con aspetto ben consolidato e occasionalmente presentano sottili intercalazioni sabbiose. Sulla base delle determinazioni paleontologiche le "Argille Subappennine" autoctone vengono riferite al Calabriano e formatesi per sedimentazione in ambiente marino più o meno profondo. Nell'ambito dell'Unità in generale, si riscontrano frequenti inclusioni di noduli calcarei parzialmente o completamente ossidati, e con presenza di ulteriori livelli limo-sabbiosi a profondità più elevata spesso sede di isolate falde acquifere sospese di modesta entità e spessore. Dal punto di vista granulometrico, sono composte da minerali argillosi illitici subordinatamente caolinici. Sono altamente erodibili, scarso grado di permeabilità (sino ad impermeabili), a plasticità da media ad elevata e con grado di compressibilità variabile, e comunque con caratteristiche tecniche che generalmente migliorano con la profondità. Lo Spessore del deposito è variabile fino a diverse decine di metri.

Sabbie di Monte Marano



La serie marina della fossa bradanica si chiude generalmente verso l'alto con un livello di sabbie calcareo – quarzose gialle con abbondanti fossili marini, le sabbie di monte marano. La fauna è alquanto più abbondante che nelle formazioni sottostanti e già DI STEFANO e VIOLA avevano attribuito questa formazione al pleistocene antico, per l'elevato contenuto in specie tutt'ora viventi. Lo spessore non supera i 60 m.

Calcareniti di Monte Castiglione

Eteropica delle Sabbie di Monte Marano è costituita da un corpo lentiforme, giace per lo più direttamente sulle Argille di Gravina, ma ai margini fa evidente passaggio laterale alle Sabbie di Monte Marano. Il deposito ha il tipico aspetto di una panchina è formato da detrito calcareo anche grossolano e di regola fortemente cementato da un cemento calcitico. I fossili sono abbondanti ma per lo più rappresentati da frammenti di gusci, che da soli costituiscono quasi per intero il deposito. Lo spessore varia da un paio di m ad un massimo di 25 m. L'età è Calabriana.

Argille Calcigne, Sabbie dello Staturò, Conglomerato di Irsina

Con questo nome vengono indicati i depositi quaternari non fossiliferi, alluvionali e fluvio-lacustri, che chiudono il ciclo sedimentario calabriano della fossa bradanica. I tre tipi litologici sono tra loro eteropici e formano corpi lenticolari che si intercalano o sovrappongono in modo vario e regolare. Il tipo litologico più esteso è il conglomerato, a ciottoli di media grandezza più o meno arrotondati o talora appiattiti; ma il suo spessore è ridotto a pochi metri. Anche più ridotte sono le sabbie dello staturò, quarzoso-micacee, fini, facilmente riconoscibili per il colore rosso intenso. Per le argille calcigne si tratta di un deposito siltoso di origine probabilmente alluvionale; caratteristiche sono delle piccole concrezioni calcaree sparse nel limo. Trattandosi di formazioni continentali che chiudono il ciclo calabriano, la loro età è stata riferita genericamente al villafranchiano, ma non vi sono fossili a sostegno di questa datazione. Le formazioni continentali del quaternario antico terminano verso l'alto con una superficie piana, ancora evidente nella morfologia che rappresenta la superficie di colmamento del ciclo calabriano.

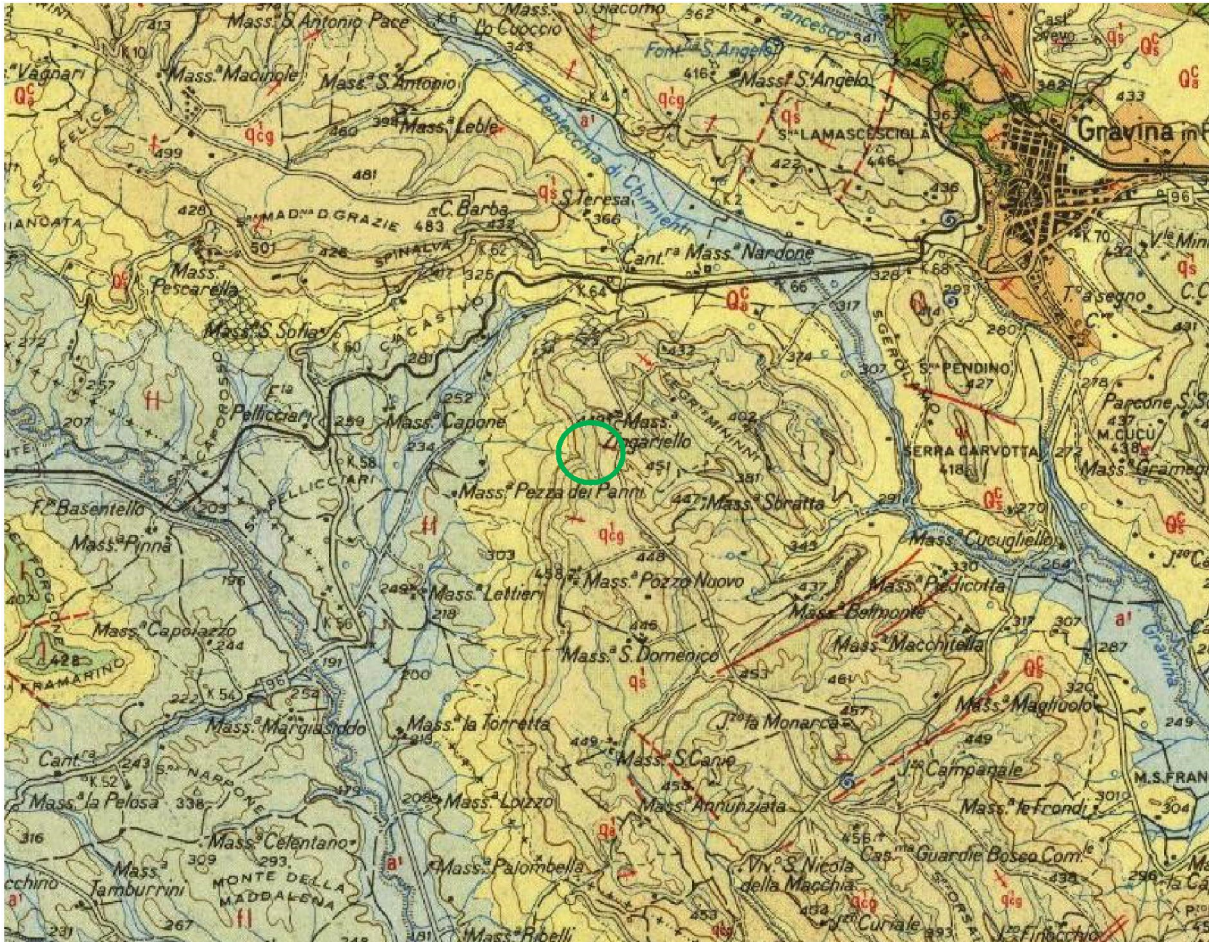
Depositi Alluvionali terrazzati

La ritirata del mare calabriano è stata seguita da una serie di oscillazione di base dei fiumi, che ha dato origine a terrazzamenti lungo i solchi erosivi, queste alluvioni sono riconoscibili come depositi prevalentemente ciottolosi (l) e siltosi con lenti di ciottoli e sabbie rispettivamente sui fianchi del torrente gravina e dei suoi affluenti e su quelli del torrente gravina di Picciano.

Depositi Alluvionali recenti e attuali

Sono stati distinti in depositi ciottolosi degli alvei fluviali nella fossa bradanica, e depositi terrosi e ciottolosi nell'alveo dei solchi delle murge.

Nell'area in studio affiorano i depositi alluvionali per i siti 1 e 2, mentre per il 3 i Conglomerati di Irsina, le Sabbie di Monte Marano e le Argille Subappennine. Di seguito si riporta lo stralcio della Carta geologica di Italia 188 "Gravina in Puglia".



Carta geologica di Italia 188 "Gravina in Puglia" – con indicazione dell'area di realizzazione della nuova stazione elettrica

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato "Relazione geologica preliminare" (cod. G885_DEF_R_022_Rel_geo_preli_1-1_REV00) allegata al Piano Tecnico delle Opere della connessione utente e alle tavole "Carta geologica-litologica" (cod. G885_DEF_T_023_Carta_geo_lito_1-1_REV00) e "Carta della dinamica geomorfologica (PAI)" (cod. G885_DEF_T_024_Carta_din_geomorf (PAI)_1-1_REV00).

9 TERRE E ROCCE DA SCAVO

I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche plano-altimetriche e fisico/meccaniche del terreno, saranno mirati a compensare i volumi di sterro e riporto, al fine di realizzare piani a una o più quote diverse, secondo i criteri che verranno definiti nelle successive fasi progettuali; 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. Nel caso in cui 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



contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

In merito ai dettagli sugli analiti da analizzare, sulla normativa e sulla metodologia di analisi si rimanda alla relazione “Piano preliminare gestione TRS” (cod. G885_DEF_R_025_Piano_prel_TRS_1-1_REV00).

10 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

L’impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (D.Lgs. 159/2016). Si rileva che nella stazione, che sarà normalmente esercita in teleconduzione, non è prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Negli impianti unificati Terna, con isolamento in aria, sono stati eseguiti rilievi sperimentali per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni d’esercizio, con particolare riguardo ai punti dove è possibile il transito del personale (viabilità interna).

I valori massimi di campo magnetico si presentano in corrispondenza degli ingressi linea a 380 kV.

Data la standardizzazione dei componenti e della disposizione geometrica, i rilievi sperimentali eseguiti nelle stazioni della RTN per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio si possono estendere alla stazione elettrica “GRAVINA 380”.

11 AREE IMPEGNATE

L’elaborato “Planimetria catastale con Area Potenzialmente Impegnata – SE Gravina” (cod. G885_DEF_T_042_Plan_cat_API_SE_1-1_REV01) riporta l’estensione dell’area impegnata dalla stazione della quale fanno parte l’area recintata di stazione, l’area esterna di rispetto dalla recinzione di 5 m per esigenze di servizio e manutenzione.

I terreni ricadenti all’interno di detta area, risulteranno soggetti al vincolo preordinato all’esproprio.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particelle sono riportati nell’elaborato “Piano Particellare di esproprio descrittivo – SE Gravina” (cod. G885_DEF_R_041_Particolare_SE_1-1_REV01) come desunti dal catasto.

12 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia, ovvero il Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche ed integrazioni.

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione esecutiva si provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo. Successivamente, in fase di realizzazione dell’opera, saranno effettuate le notifiche preliminari ad Enti/Autorità preposti e sarà nominato un Coordinatore per l’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.

13 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l’esercizio dell’intervento oggetto del presente documento. Tutte le opere, nel rispetto della “regola dell’arte”, nonché delle leggi, norme e disposizioni vigenti, inoltre, se non diversamente specificato, dovranno essere realizzate in osservanza delle Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore.



Si riporta nel seguito un elenco delle principali leggi e norme di riferimento. S'intendono comprese nello stesso tutte le varianti, le errata corrige, le modifiche ed integrazioni.

13.1 LEGGI

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e ss.mm.ii.;
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto Interministeriale del 05/08/1998 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";
- D.M. 14.01.2008 Norme tecniche per le costruzioni;
- D.M. 03.12.1987 Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;



- CNR 10025/98 Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo;
- D.lgs n. 192 del 19 agosto 2005 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

13.2 **NORME CEI/UNI**

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998-09
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02
- CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni";
- CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a".
- CEI 33-2, "Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi", terza edizione, 1997
- CEI 36-12, "Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V", prima edizione, 1998
- CEI 57-2, "Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata", seconda edizione, 1997
- CEI 57-3, "Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate", prima edizione, 1998
- CEI 64-2, "Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione" quarta edizione", 2001
- CEI 64-8/1, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua", sesta edizione, 2007
- CEI EN 50110-1-2, "Esercizio degli impianti elettrici", prima edizione, 1998-01
- CEI EN 60076-1, "Trasformatori di potenza", Parte 1: Generalità, terza edizione, 1998
- CEI EN 60076-2, "Trasformatori di potenza Riscaldamento", Parte 2: Riscaldamento, terza edizione, 1998
- CEI EN 60137, "Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V", quinta edizione, 2004



- CEI EN 60721-3-4, “Classificazioni delle condizioni ambientali”, Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 4: Uso in posizione fissa in luoghi non protetti dalle intemperie, seconda edizione, 1996
- CEI EN 60721-3-3, “Classificazioni delle condizioni ambientali e loro severità”, Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie, terza edizione, 1996
- CEI EN 60068-3-3, “Prove climatiche e meccaniche fondamentali”, Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature, prima edizione, 1998
- CEI EN 60099-4, “Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata”, Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata, seconda edizione, 2005
- CEI EN 60129, “Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V”, 1998
- CEI EN 60529, “Gradi di protezione degli involucri”, seconda edizione, 1997
- CEI EN 62271-100, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione, sesta edizione, 2005
- CEI EN 62271-102, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione, prima edizione, 2003
- CEI EN 60044-1, “Trasformatori di misura”, Parte 1: Trasformatori di corrente, edizione quarta, 2000
- CEI EN 60044-2, “Trasformatori di misura”, Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi, edizione quarta, 2001
- CEI EN 60044-5, “Trasformatori di misura”, Parte 5: Trasformatori di tensione capacitivi, edizione prima, 2001
- CEI EN 60694, “Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione”, seconda edizione 1997
- CEI EN 61000-6-2, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)“, Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali, terza edizione, 2006
- CEI EN 61000-6-4, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)“, Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali, seconda edizione, 2007
- UNI EN 54, “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio”, 1998
- UNI 9795, “Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio”, 2005

13.3 **PRESCRIZIONI TERNA**

- Doc. INSIX1016 – Criteri di coordinamento dell'isolamento nelle reti AT
- Doc. DRRPX04042 – Criteri generali di protezione delle reti a tensione uguale o superiore a 120 kV



- Doc. DRRPX02003 – Criteri di automazione delle stazioni elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV
- Doc. DRRPX03048 – Specifica funzionale per sistema di monitoraggio delle reti elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV