

PROPONENTE:

HEPV02 S.R.L.
via Alto Adige, 160/A - 38121 Trento (TN)
hepv02srl@arubapec.it

MANAGEMENT:

EHM.Solar

EHM.SOLAR S.R.L.
Via della Rena, 20 39100 Bolzano - Italy
tel. +39 0461 1732700
fax. +39 0461 1732799
info@ehm.solar

c.fiscale, p.iva e R.I. 03033000211

NOME COMMESSA:

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA
380/150kV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE
150/20kV DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE
ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO
CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6

STATO DI AVANZAMENTO COMMESSA:

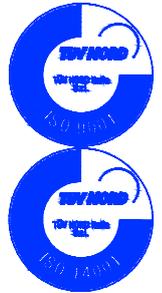
PROGETTO DEFINITIVO PER AU CZ7X8F6

CODICE COMMESSA:

HE.19.0053

PROGETTAZIONE INGEGNERISTICA:

Heliopolis



Galleria Passarella, 1 20122 Milano - Italy
tel. +39 02 37905900
via Alto Adige, 160/A 38121 Trento - Italy
tel. +39 0461 1732700
fax. +39 0461 1732799

www.heliopolis.eu
info@heliopolis.eu

c.fiscale, p.iva e R.I. Milano 08345510963

PROGETTISTA:



MAYA ENGINEERING SRLS

4, Via San Girolamo

70017 Putignano (BA)

C.F./P.IVA 08365980724

francesco magno

COLLABORATORE: Dott. Geol. Francesco MAGNO
Iscritto all'Ordine degli Geologi di Puglia al n. 105

AMBIENTE IDRAULICA STRUTTURE

MAYA ENGINEERING
Ing. Vito CALIO'
Via San Girolamo, 4 - 70017 Putignano (BA)
v.calio@maya-eng.com



STUDI PEDO-AGRONOMICI

MAYA ENGINEERING
Dott. Agr. Alessandro ZURLO
Contrada Gavida snc - 72012 Carovigno (BR)
a.zurlo.az@gmail.com



GEOLOGIA

MAYA ENGINEERING
Dott. Geol. Francesco MAGNO
Via Colonne, 38 - 72100 BRINDISI
frmagno@libero.it



STUDI FAUNISTICI

MAYA ENGINEERING
Dott. Agr. Alessandro ZURLO
Contrada Gavida snc - 72012 Carovigno (BR)
a.zurlo.az@gmail.com



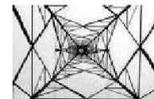
RILIEVI TOPOGRAFICI

MAYA ENGINEERING
Ing. Vito CALIO'
Via San Girolamo, 4 - 70017 Putignano (BA)
v.calio@maya-eng.com



OPERE DI ALTA TENSIONE

SIET SRL
Via Alessio Baldovinetti, 176 - 00142 Roma
sietsrlroma@gmail.com



SIET s.r.l. - Roma
Servizi di ingegneria
energia e trasporti

OGGETTO:

Studio di Impatto Ambientale - SE
Terna e CP E-Distribuzione

SCALA:

NOME FILE:

CZ7X8F6_StudioImpattoAmbientale
QUADRO "C" _R23c.SE

DATA:

FEBBRAIO 2021

TAVOLA:

R23c.SE

| N. REV. | DATA | REVISIONE |
|---------|---------|-----------|
| 0 | 02.2021 | Emissione |

ELABORATO

VERIFICATO

responsabile commessa
A.Albuzzi

VALIDATO

direttore tecnico
N.Zuech



Indice

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Quadro "C". Di riferimento Progettuale e Gestionale. | 2 |
| 1.1 | Accesso all'area produttiva e caratteristiche morfologiche generali | 2 |
| 2 | Attività legate alla realizzazione del progetto | 18 |
| 2.1 | Edifici a servizio della stazione RTN:..... | 20 |
| 3 | Le caratteristiche geologiche dell'area di scavo. Inquadramento geologico dell'area investigata..... | 28 |
| 3.1 | Risultanze geologico-stratigrafiche..... | 33 |
| 4 | Idrografia ed idrogeologia dell'area indagata..... | 39 |
| 4.1 | Lineamenti idrogeologici regionali..... | 39 |
| 4.2 | Lineamenti idrogeologici dell'area indagata..... | 41 |
| 4.3 | Idrogeologia profonda. | 45 |
| 4.3.1 | Caratteristiche generali della falda freatica superficiale. | 50 |
| 4.3.2 | Gli studi effettuati sulla falda freatica dell'area SIN in similitudine all'area in studio. | 54 |
| 5 | Permeabilità dei terreni investigati..... | 59 |



COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

1 Quadro "C". Di riferimento Progettuale e Gestionale.

Qui di seguito, quindi, si riportano le principali caratteristiche del progetto, meglio esposte nell'apposita relazione ed il quadro naturale ed ambientale nel quale il progetto si introduce.

1.1 Accesso all'area produttiva e caratteristiche morfologiche generali .

L'area di progetto è ubicata nel territorio comunale di Cellino San Marco (BR) ed è posta nella porzione più occidentale del territorio amministrato ed a circa 300 m. dell'estremità dell'abitato identificata nella Via G. Deledda.

Il sito è caratterizzato secondo il Piano regolatore del comune di Cellino San Marco (BR) come Zona Agricola, il tutto ha un'estensione di circa 9,07 Ha, è ubicato secondo il N FG. Foglio n. 24 particelle n. 231, 232, 233, 153, 154, 76, 77, 78, 82 e Foglio n. 28 particelle n. 915, 177, 178, 142 del comune di Cellino San Marco.

- **Latitudine: 40° 28' 00.7" N,**
- **Longitudine: 17° 56' 42.4" E,**
- **Altitudine: 60 m. di media.**

Attualmente il sito, caratterizzato per la maggior parte come seminativo è utilizzato saltuariamente per la piantagione di prodotti agricoli di non particolare pregio. Di seguito si riporta la tabella catastale con la natura e la consistenza di ogni singola particella interessata dall'intervento:



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA “CELLINO” SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

**COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO**

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO “C” –Progettuale e gestionale.

| Catasto | Foglio | Particella | Natura | Consistenza | | | Rendita | |
|-------------------|--------|------------|---------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| | | | | Ha | Are | Ca | | |
| CELLINO SAN MARCO | 24 | 231 | SEMINATIVO -2 | 1 | 82 | 67 | Euro:75,47 | Euro:47,17 |
| CELLINO SAN MARCO | 24 | 232 | SEMINATIVO -2 | 1 | 81 | 32 | Euro:74,92 | Euro:46,82 |
| CELLINO SAN MARCO | 24 | 233 | SEMINATIVO -2 | 1 | 81 | 36 | Euro:74,93 | Euro:46,83 |
| CELLINO SAN MARCO | 24 | 153 | VIGNETO - 2 | | 18 | 25 | Euro:34,87 | Euro:13,67 |
| CELLINO SAN MARCO | 24 | 154 | VIGNETO - 2 | | 18 | 25 | Euro:34,87 | Euro:13,67 |
| CELLINO SAN MARCO | 24 | 76 | VIGNETO - 2 | | 18 | 27 | Euro:34,91 | Euro:13,68 |
| CELLINO SAN MARCO | 24 | 77 | SEMINATIVO -2 | | 24 | 64 | Euro:10,18 | Euro:6,36 |
| CELLINO SAN MARCO | 24 | 78 | VIGNETO - 2 | | 12 | | Euro:22,93 | Euro: 8,99 |
| | | | SEMINATIVO -2 | | 28 | 59 | Euro:11,81 | Euro: 7,38 |
| CELLINO SAN MARCO | 24 | 82 | VIGNETO - 2 | | 59 | | Euro:112,74 | Euro: 44,18 |
| | | | SEMINATIVO -2 | | 19 | 69 | Euro:8,14 | Euro: 5,08 |
| CELLINO SAN MARCO | 28 | 915 | ULIVETO - 3 | | 37 | 50 | Euro:14,53 | Euro:9,68 |
| CELLINO SAN MARCO | 28 | 142 | SEMINATIVO -3 | 1 | 95 | 85 | Euro:65,75 | Euro:45,52 |
| CELLINO SAN MARCO | 28 | 177 | VIGNETO - 2 | | 14 | 78 | Euro:28,24 | Euro:11,07 |
| CELLINO SAN MARCO | 28 | 178 | VIGNETO - 2 | | 14 | 78 | Euro:28,24 | Euro:11,07 |
| TOTALE | | | | 9 | 06 | 95 | | |

La Tavola n. 1 e seguenti, riportano l'ubicazione dell'area d'intervento nell'ambito del territorio vasto del Comune di Cellino San Marco ed in particolare della porzione posta a W dell'abitato ed a poca distanza con il confine con il Comune di Sandonaci.

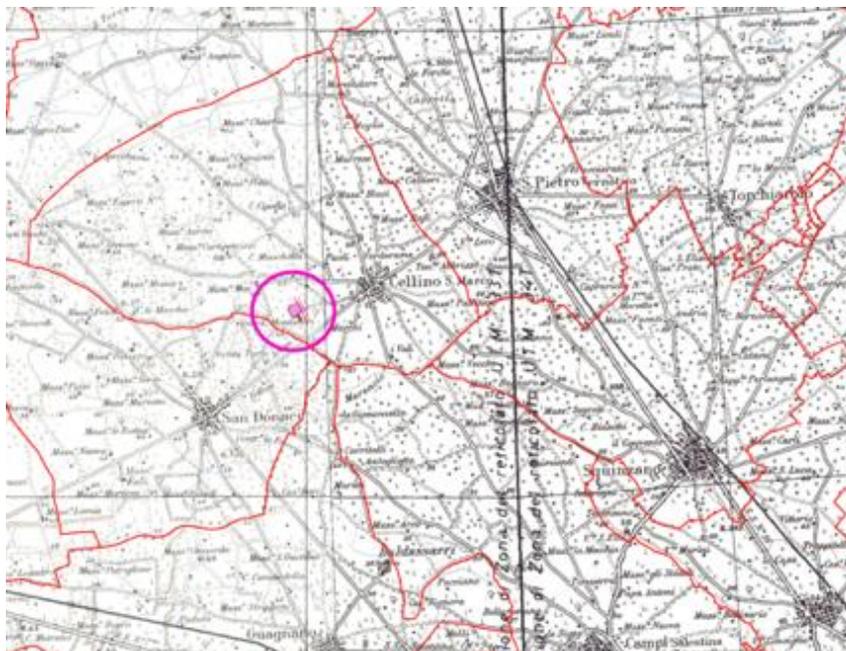


Tavola n. 1 : Ubicazione dell'area d'intervento su IGM a 1:100.000



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

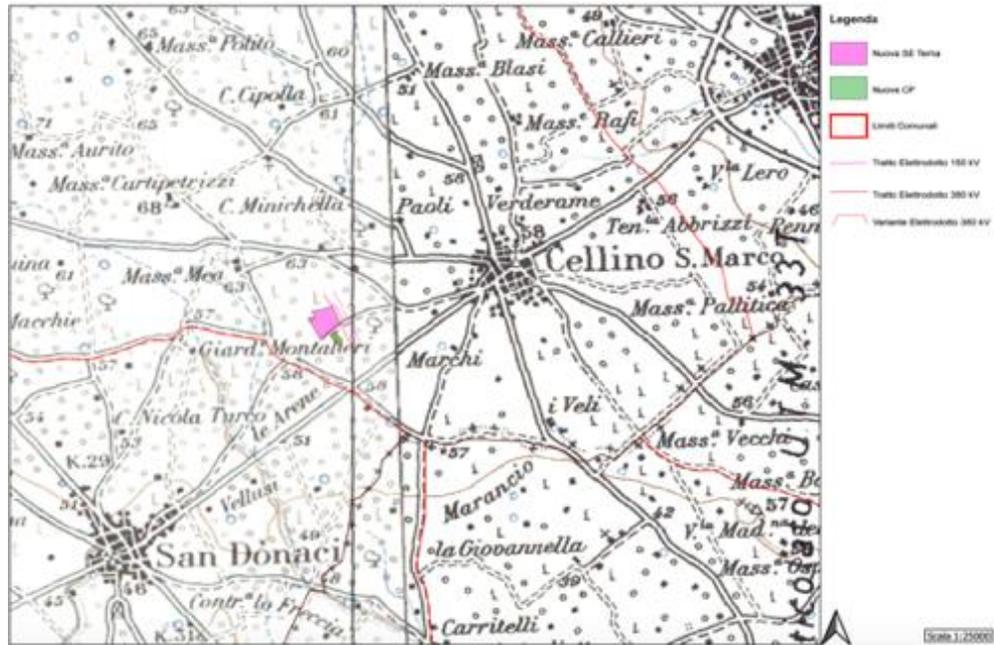


Tavola n. 2 : Ubicazione dell'area d'intervento su IGM a 1:25.000

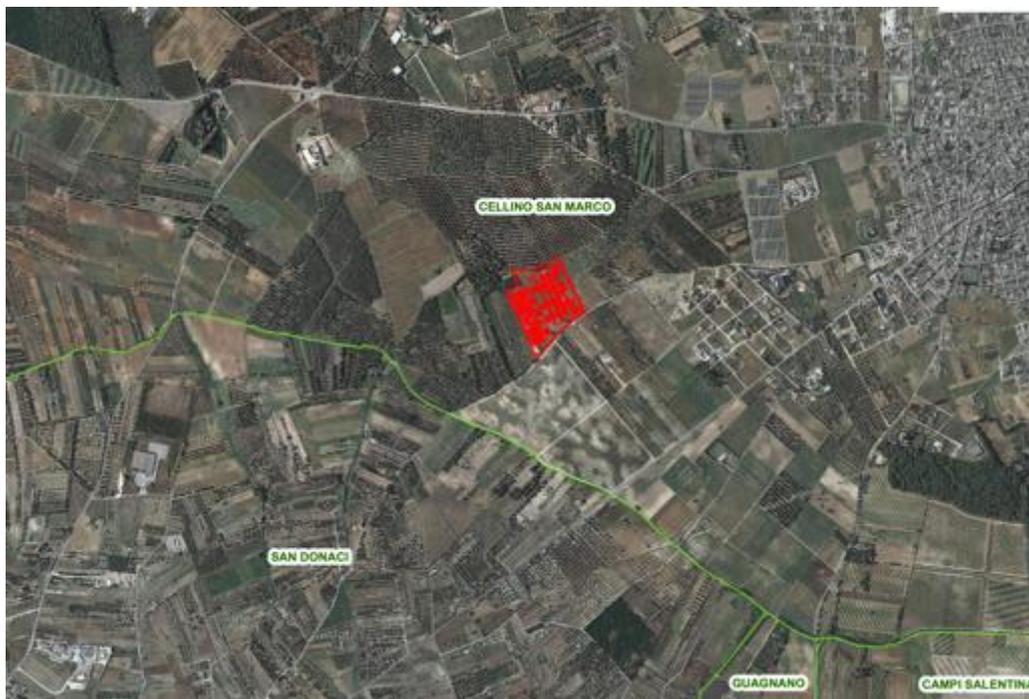


Tavola n. 3 : Ubicazione su ortofoto.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

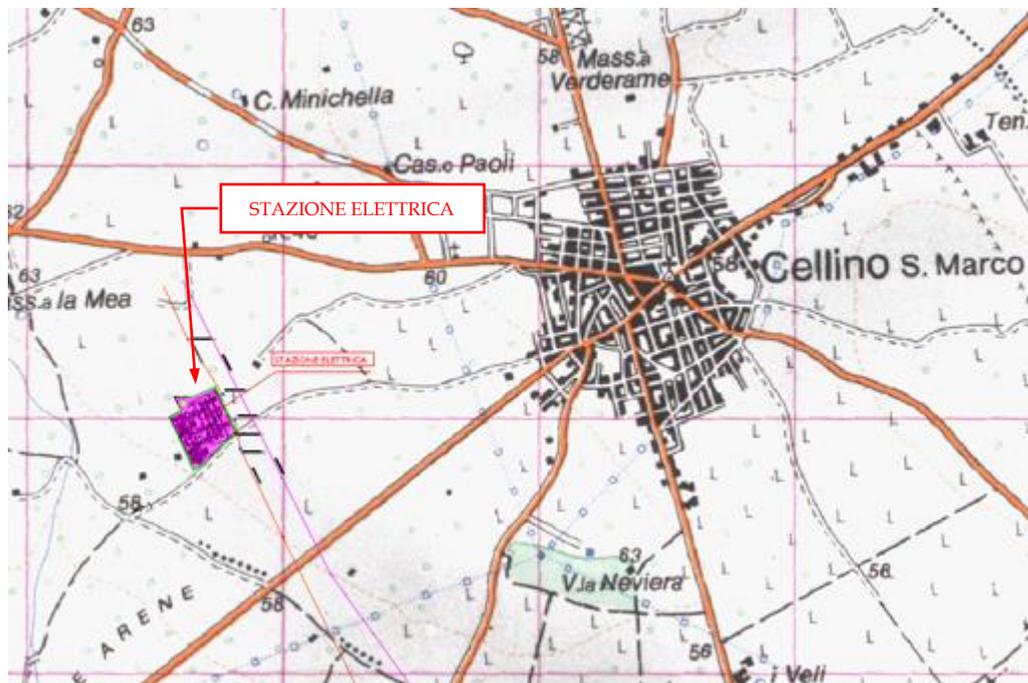


Tavola n. 4: stralcio dell'area oggetto di studio

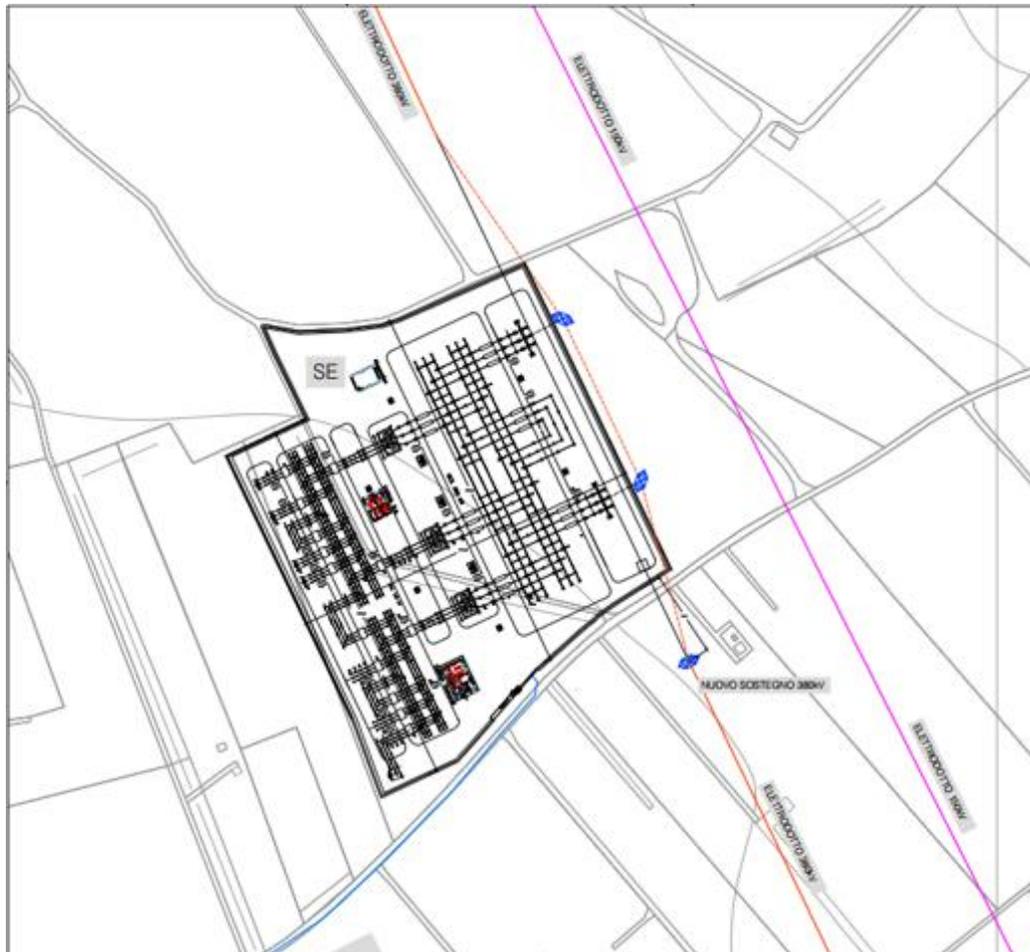
La tavola n. 3 riproduce la pianta della stazione elettrica da realizzare in parte nell'area di rispetto dovuta alla presenza di tralicci dell'alta tensione.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.



| LEGENDA | |
|---------|-----------------------------|
| | SPAZIO DISPONIBILE PER SU |
| | NUOVA SE TERNA |
| | AREA STAZIONI UTENTE |
| | ELETTRODOTTO 380kV |
| | ELETTRODOTTO 150kV |
| | VARIANTE ELETTRODOTTO 380kV |
| | SOSTEGNO 150kV |
| | NUOVO SOSTEGNO 380 kV |
| | SOSTEGNO 380kV ESISTENTE |

Tavola n. 5: Inquadramento catastale della SE e della CE.

In merito alla presenza dei tralicci di alta tensione, si rileva il PRG del Comune, alla Tavola n. 53c evidenzia un'area di rispetto, come riportato alla successiva tavola n. 6 e relativa legenda, come stralcio della richiamata tavola di Piano n. 53c.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.



Fascia di rispetto linee elettriche



Area di pertinenza segnalazioni archeologiche



Area annessa segnalazioni archeologiche

Tavola n. 6: Vincolo linee elettriche da PRG tavola n. 53 c.

L'area oggetto dell'intervento progettuale è ubicata alla quota media di 58,5 m. s.l.m.m., in un'area leggermente degradante verso W e quindi nella pertinenza valliva di un reticolo idrografico di displuvio delle acque meteoriche che presenta il recapito finale a Sud ed all'esterno del territorio comunale di Cellino San Marco, in territorio di Guagnano (LE).

La Tavola n. 6 riproduce la carta geolitologica dell'area d'interesse dalla quale si evince l'unica colorazione gialla relativa che la legenda riporta come "unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica"; in sostanza, come si avrà modo di riportare nell'apposito capitolo relativo alle caratteristiche geologiche, si tratta di sedimenti tutti appartenenti alla così detta "Conca di Brindisi".

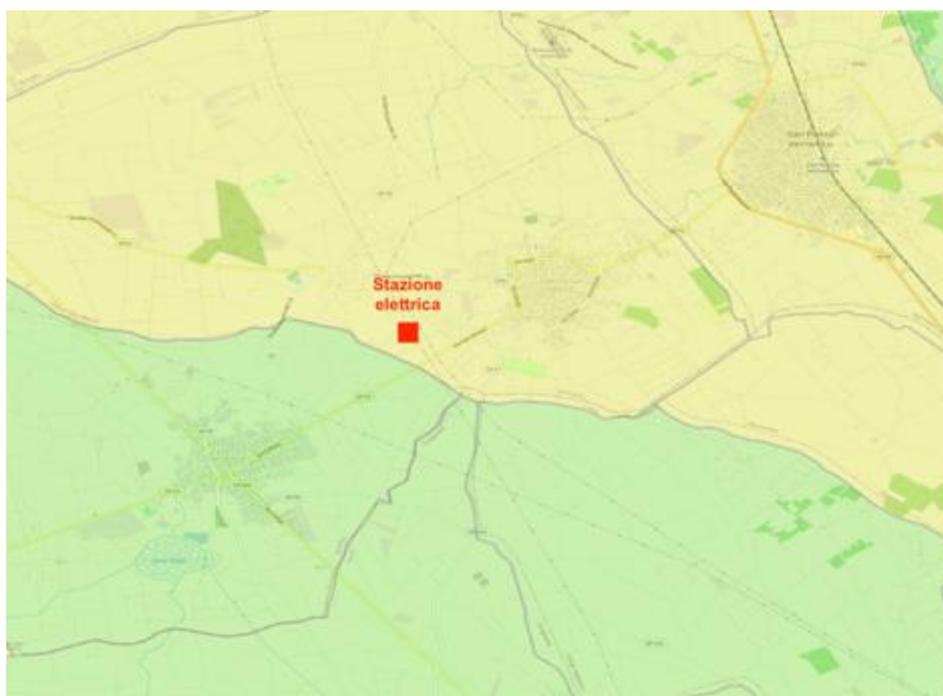


COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

La Tavola n. 6 riporta anche parte del "reticolo idrografico" posto ad W dell'area d'imposta della "stazione elettrica" il cui sviluppo si concretizza verso Sud, là dove confluisce in una "vora" calcarea di dispersione delle acque di pioggia.



Litologia del substrato

- Unità prevalentemente calcarea o dolomitica
- Unità a prevalente componente argillosa
- Unità a prevalente componente silteo-sabbiosa e/o arenitica
- Unità a prevalente componente arenitica
- Unità a prevalente componente ruditica
- Unità costituite da alternanze di rocce a composizione e/o granulometria variabile
- Unità a prevalente componente argillitica con un generale assetto caotico
- Depositi sciolti a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa
- Depositi sciolti a prevalente componente pelitica

Tavola n. 6: ubicazione dell'area della "stazione elettrica" su carta geolitologica.

Dalla tavola n. 6 si evince che l'area d'imposta della "stazione elettrica" è del tutto avulsa e distante dalle forme di modellamento tipiche dell'area che si evincono a W e SW e che sono rappresentate, in particolare, da "cigli di scarpata" che fanno intendere ad una tettonica attiva periodo in cui si è venuta a formare la "conca di Brindisi" e di modellamento marino, nei periodi di trasgressione e regressione del mar Adriatico, costituendo "paleo falesie".



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

La tavola n. 6 che segue, riporta lo stralcio d'interesse della "Carta idrogeomorfologica" regionale, senza la caratterizzazione della litologia superficiale.

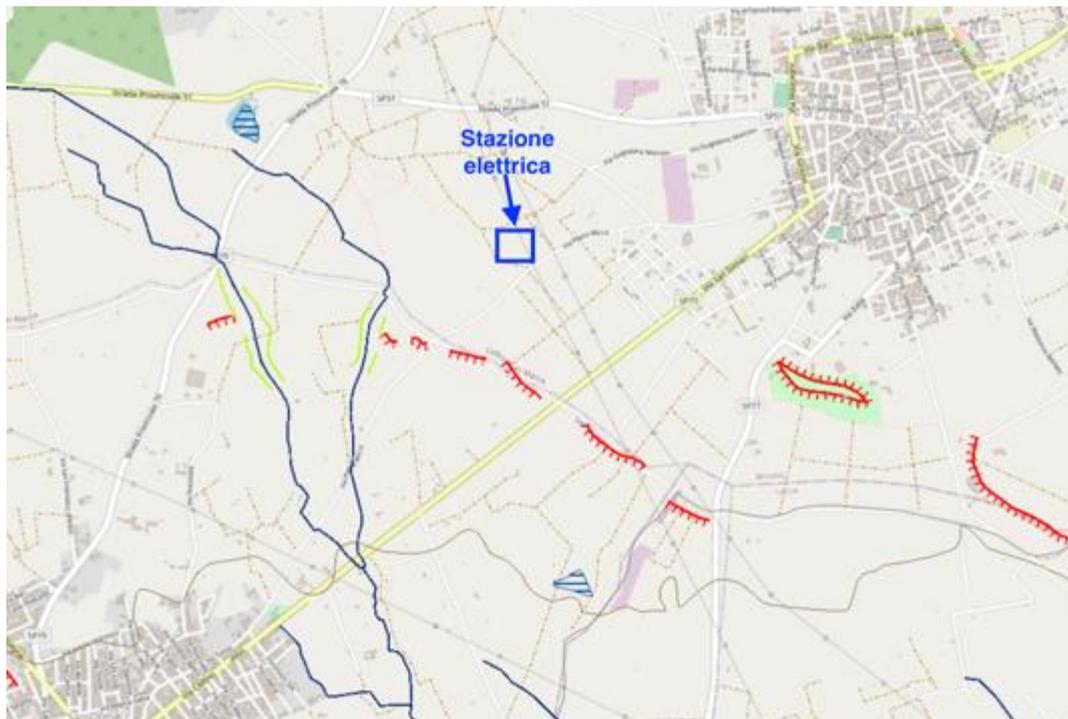


Tavola n. 7: stralcio dalla "Carta Idrogeomorfologica" della R. P.

In merito alle caratteristiche geomorfologiche dell'area d'intervento e del suo intorno, facendo esplicito riferimento a documentazione di accesso pubblico e, nel qual caso, utilizzando il motore di google map, sono state desunte due sezioni che hanno fornito, in mancanza di un rilievo topografico, importanti elementi di definizione delle caratteristiche morfo-topografiche dell'area d'intervento.

Le tavole n. 8 e 9 riportano una sezione longitudinale e parallela alla strada comunale Cellino-Sandonaci ed una sezione trasversale N-S e normale alla strada comunale.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

Da ambedue le tavole è possibile rilevare la sostanziale mancanza di "solchi erosivi" che fanno intendere ad una preferenziale superficie di raccolta e scorrimento delle acque meteoriche; in realtà e se pur al di fuori dell'area d'imposta della stazione elettrica, in direzione N-NE si rileva la presenza di una minima depressione del suolo che costituisce una zona di accumulo delle acque. Vi è anche da dire che in quest'area si registra l'abbandono di una grande quantità di materiali rivenienti da demolizioni (sfridi) che deturpano profondamente il territorio.



Tavola n. 8: sezione longitudinale sull'area di realizzazione della stazione elettrica.





COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

Tavola n. 9: sezione trasversale sull'area di realizzazione della stazione elettrica.

Dalle due sezioni sinteticamente si evince che:

- Una pendenza minima si evince nella sezione longitudinale e, come riportato, il suolo tende a scendere di quota in direzione W e quindi verso il reticolo idrografico precedentemente evidenziato;
- Nella sezione trasversale si rileva una totale mancanza di differenza di quota e nella porzione più orientale della sezione si rileva quel piccolo avvallamento ove oggi svengono smaltiti gli sfridi di demolizione;
- la pendenza massima riportata è dell'ordine dell'1% e quindi, essendo la soglia del 5% quella della "significatività", tale pendenza non va considerata come di rilievo;
- Nella sezione non si evidenziano salti di quota tali da far intendere alla presenza di "ripe di erosione" e/o quanto altro possa far riferimento ad azioni di alluvionamento dell'area.

Quanto riportato da un'analisi di massima tratta da google e confortata dai sopralluoghi effettuati, viene ratificata dall'indagine di campo effettuata anche attraverso i riscontri topografici; la tavola che segue riporta le isoipse a maglia molto stretta dell'area d'imposta.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.



Tavola n. 10: Rilievo topografico con isoipse dell'ordine di 0,25 m., 0,50 m. e 1 m.

Dalla tavola n. 10 si evince chiaramente il dosso/alto strutturale posto a NNE dell'area d'imposta della SE e della CE; la porzione più prossima ai tralicci è interessata dalla presenza degli sfridi da demolizione che caratterizzano l'area.

La tavola che segue rappresenta l'incremento topografico della quota del terreno con la maggiore intensità dei colori su tonalità rosse e riproduce adeguatamente il rilievo topografico effettuato e riportato alla tavola n. 10.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

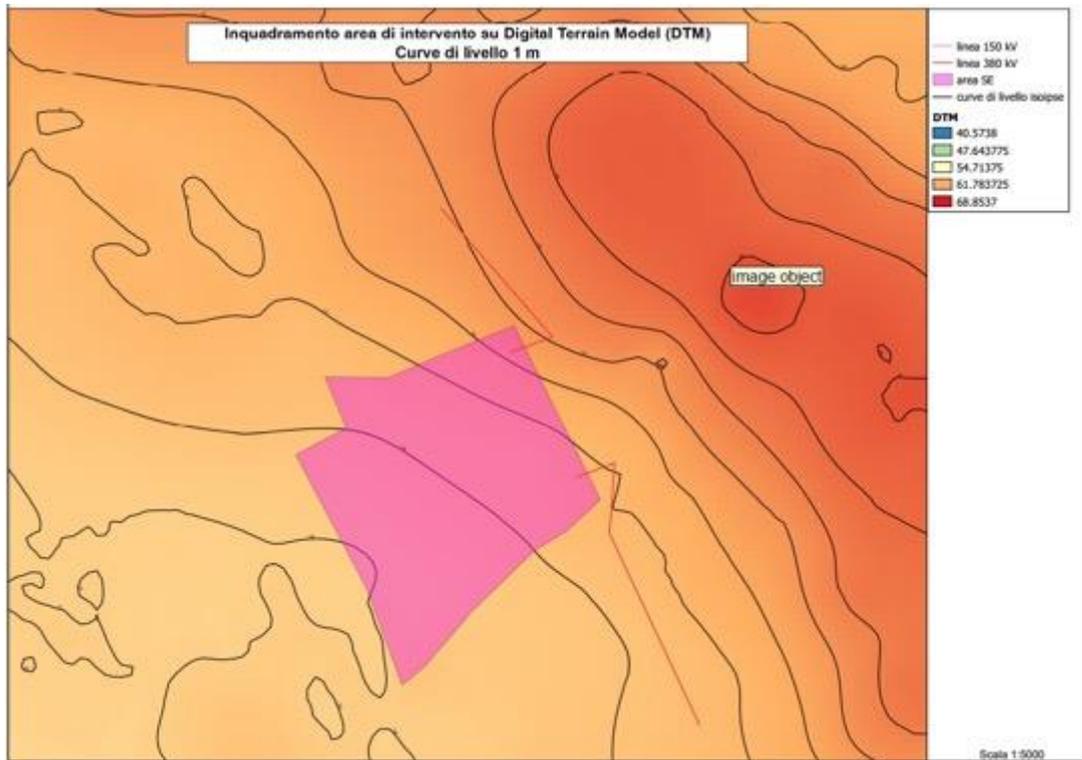


Tavola n. 11: Inquadramento con "digital terrain model" (DTM)

In definitiva, verificata la struttura morfologica dell'area d'imposta della Stazione Elettrica, del tutto tabulare, rimane da riportare che non vi è alcuna rispondenza idraulica, idrogeologica e morfostrutturale fra l'area destinata ad accogliere la "stazione elettrica" e le varie componenti della modellazione idraulica (area golenale, versante di destra, ciglio, ecc.) e di quella tettonica strutturale (orlo di scarpata, faglie, ecc.).

L'area d'imposta presenta, quindi, la morfologia tipica dei terreni costituenti la "Conca di Brindisi", pianeggiante, dolce e leggermente degradante verso il mare, fatta salva, come in questo caso, la presenza di incisioni che influiscono l'andamento topografico e morfologico locale.

Di seguito si riportano alcune foto dell'area della stazione elettrica.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.



Foto n.1: parte dell'area d'imposta con evidenziati gli sfridi.

Dalla foto, oltre che i cumuli di sfridi posti comunque all'esterno dell'area d'imposta della stazione, si rileva anche la vegetazione spontanea tipica del lento defluire e/o sosta delle acque meteoriche.



Foto n. 2: area d'imposta della stazione elettrica.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DOSTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.



Foto n. 3: area d'imposta della stazione elettrica.



Foto n. 4: area d'imposta con particolare dei pochi ulivi intaccati dal batterio "xilella".

Dalle foto si evince la presenza di alberi d'ulivo che, fatta salva l'eventuale presenza del batterio della xilella, la Committente intende salvaguardare la struttura arborea esistente e, là dove possibile, effettuare un incremento della presenza arborea.



La tavola che segue riporta l'elaborato conclusivo dello studio effettuato sulla presenza arborea dell'area d'intervento; da questa è possibile rilevare in rosso gli alberi da estirpare, in verde quelli da reimpiantare ed in viola quelli esistenti e da non toccare.

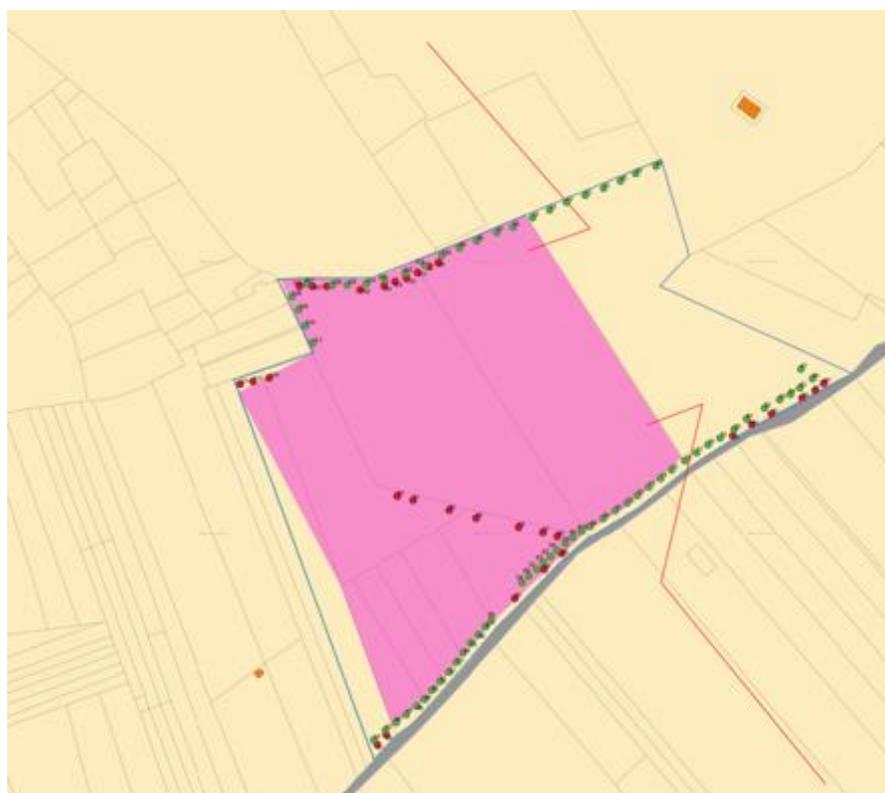


Tavola n. 12: Area della SE e della CE e sistemazione arborea.

Di seguito si riporta l'estratto dalla mappa "Uso del suolo" (PPTR), dove è possibile osservare la tipologia dei terreni e le relative colture, tenendo conto di un buffer di 500 m intorno alle aree scelte per la realizzazione della stazione elettrica e le opere di connessione, che si classificano come:

- Seminativi semplici in aree non irrigue (codice 2.1.1.1 - Sit Puglia, Uso del suolo);
- Uliveti (codice 2.2.3 - Sit Puglia, Uso del suolo);



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA “CELLINO” SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

**COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO**

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO “C” –Progettuale e gestionale.

- Vigneti (codice 2.2.1 – Sit Puglia, Uso del suolo);

È presente, in ogni modo, lungo i cigli stradali o su qualche confine di proprietà, la presenza di flora rudérale e sinantropica.

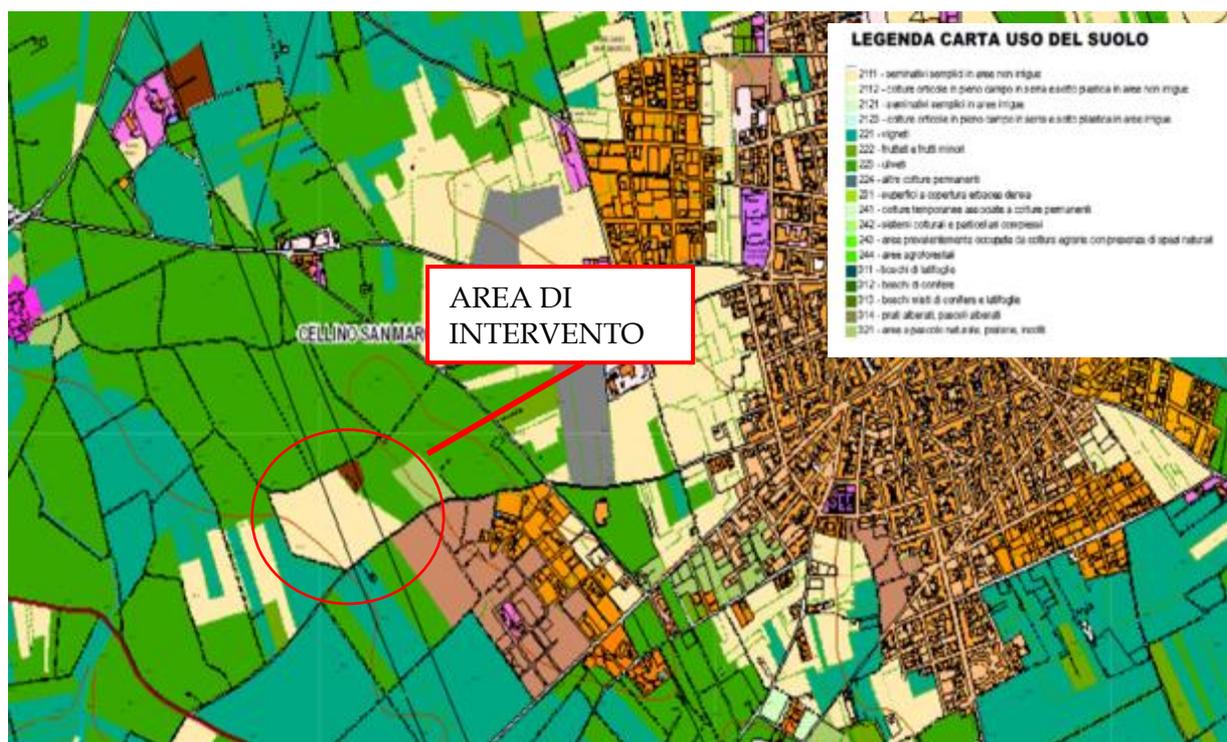


Figura 11: Stralcio della Carta dell'uso del suolo dell'area oggetto d'intervento

Sopra si riporta la carta dell'uso del suolo della Regione Puglia estrapolata dal SIT Puglia in cui con differenti colorazioni vengono evidenziate le varie colture presenti sul territorio limitrofo all'area oggetto d'intervento.

Si segnala, inoltre, che l'area in oggetto ricade nella zona infetta da Xylella Fastidiosa, così come si evince dalle cartografie presenti sul sito “Emergenza Xylella”(SIT Puglia) e così come specificato nella determinazione del Dirigente Sezione Osservatorio Fitosanitario del 21/05/2019 n.59. Ai sensi dell'art. 8 ter, primo comma, della legge 21 maggio 2019, n. 44, “*al fine di ridurre la massa di inoculo e di contenere la diffusione della batteriosi, per un periodo di sette anni il proprietario, il conduttore o il detentore a qualsiasi titolo di terreni puo' procedere, previa*



comunicazione alla regione, all'estirpazione di olivi situati in una zona infetta dalla Xylella fastidiosa".

Nel caso specifico per la realizzazione della stazione elettrica gli elementi arborei presenti sulle aree destinate alla stazione elettrica saranno espianati. Tenendo conto della legge n.44 del 2019 sopracitata, con lo svellimento di eventuali piante ospiti del batterio si ridurrà la massa di inoculo presente a vantaggio del territorio limitrofo.

2 Attività legate alla realizzazione del progetto

La nuova stazione RTN di Cellino San Marco sarà composta da una sezione a 380 kV e da doppia sezione a 150 kV.

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra equipaggiato con :
- n° 2 stalli linea;
- n° 3 stalli primario trasformatore (ATR);
- n° 1 stallo per parallelo sbarre;

La sezione a 150 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e, nella sua massima estensione, sarà costituita da n° 2 sistemi a doppia sbarra, connessi tramite un congiuntore longitudinale, con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su ciascun lato, per un equipaggiamento complessivo di ;

- n° 7 stalli linea;
- n° 3 stalli secondario trasformatore (ATR);
- n° 2 stalli per parallelo sbarre (uno per ciascuna sezione);
- n° 1 stallo congiuntore longitudinale;
- n° 1 stallo per TIP;

I macchinari previsti consistono in :



COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

- n° 3 ATR 400/150 kV con potenza di 250/400 MVA.

Ogni "montante linea" (o "stallo linea") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF₆, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

Ogni "montante autotrasformatore" (o "stallo ATR") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF₆, scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco e TA per protezioni e misure.

I "montanti parallelo sbarre" saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF₆ e TA per protezione e misure.

Le linee afferenti si attesteranno su sostegni portale di altezza massima pari a 23 m mentre l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre di smistamento a 380 kV) sarà di 12 m.

Lo stallo TIP, previsto su uno dei due sistemi di sbarre 150 kV sarà equipaggiato con una terna di TV induttivi di potenza e del relativo armadio per l'alimentazione dei SA che sarà utilizzato in caso di ritardi della disponibilità delle linee MT previste per la loro alimentazione.

Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche A.T. di 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 tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le principali utenze in corrente alternata sono: pompe ed aerotermini dei trasformatori, motori interruttori e sezionatori, raddrizzatori, illuminazione esterna ed interna, scaldiglie, ecc.



COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DOSTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

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

Al fine di assicurare l'alimentazione dei SA in caso di ritardi nella disponibilità delle linee in MT è stata prevista l'installazione di uno stallo equipaggiato con Trasformatori Induttivi di Potenza (TIP) che possono svolgere la doppia funzione di trasformatore di misura e di trasformatore di potenza direttamente dall'AT alla BT.

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 150 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 63 kA per 0,5 sec. 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 normativa vigente.

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.

2.1 Edifici a servizio della stazione RTN:



- Edificio comandi

L'edificio destinato ai quadri di comando e controllo dell'impianto sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 20 x 12 m ed altezza fuori terra di 4,65 m, sarà destinato a contenere oltre ai quadri di comando e controllo, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione.

La superficie occupata sarà di circa 250 m² con un volume di circa 1116 m³. La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure 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). 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 vigenti. I prospetti di tale edificio sono proposti nella figura seguente:

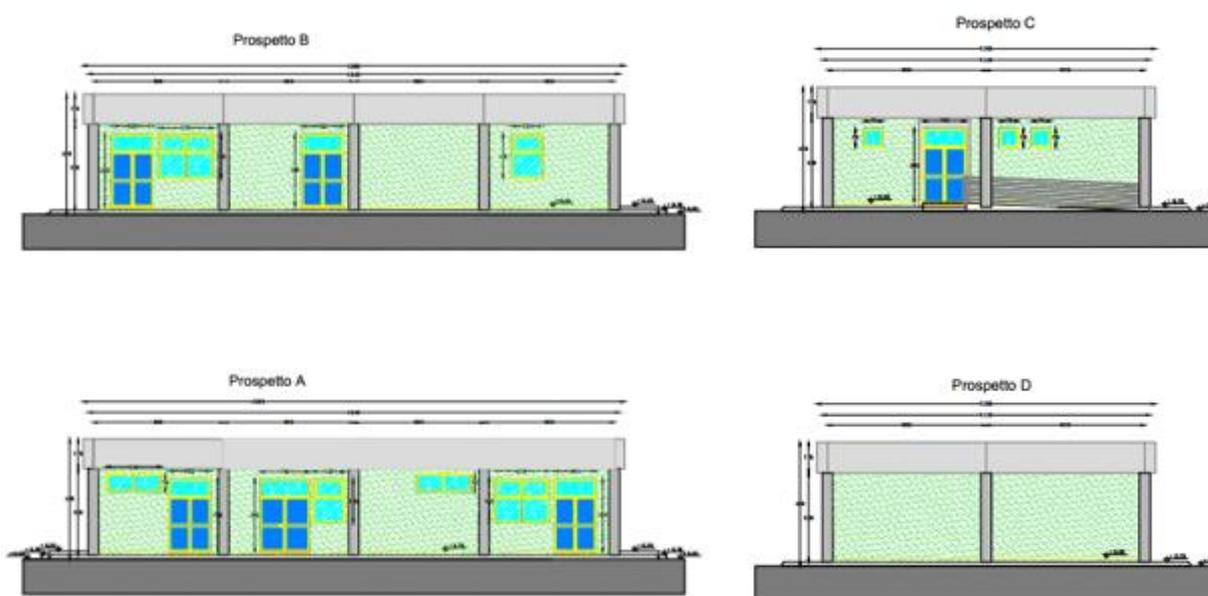


Figura 2: Prospetti edificio Comandi



- Edificio servizi ausiliari

L'edificio servizi ausiliari sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di 15,20 x 11,80 m ed altezza fuori terra di 4,65 m. La costruzione sarà dello stesso tipo dell'edificio Quadri 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. La superficie coperta sarà di circa 180 m² per un volume di circa 850 m³.

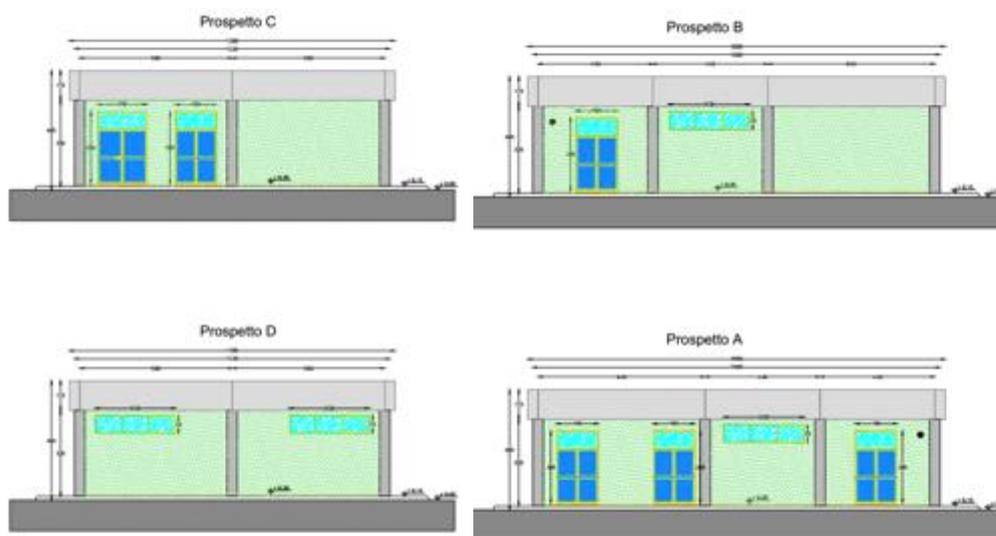


Figura 3: Prospetti edificio Servizi Ausiliari

-Edificio Magazzino

L'edificio magazzino sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di 16,00 x 11,00 m ed altezza fuori terra di 6,50 m. La costruzione sarà dello stesso tipo degli edifici Quadri e S.A.

Il magazzino risulta necessario affinché si possa tenere sempre a disposizione direttamente sull'impianto, apparecchiature di scorta e attrezzature, anche di dimensioni notevoli, in buone condizioni.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.



Figura 4: Prospetti edificio Magazzino

- Edificio consegna MT prefabbricato

Per 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 telecomunicazione è prevista una doppia consegna in MT ciascuna in una cabina di consegna MT conforme allo standard ENEL 2092 ed una cabina MT dotata di locale quadri e locale TLC.

Le dimensioni delle cabine sono:

Cabina di consegna 1: 6,70 x 2,50 m, altezza 2,70 m

Cabina di consegna 2: 6,70 x 2,50 m, altezza 2,70 m

Cabina MT e TLC: 7,60 x 2,50 m, altezza 3,20 m



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

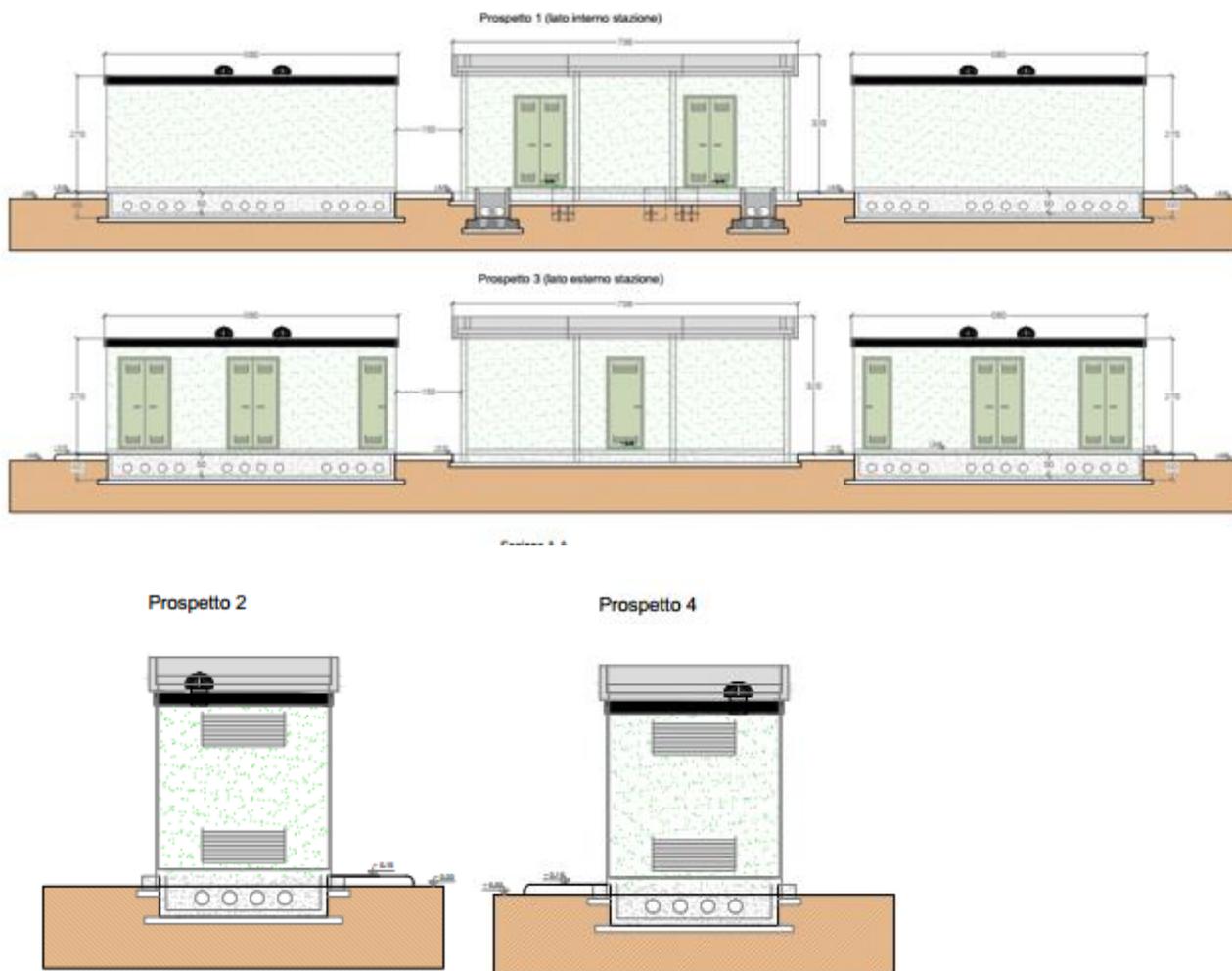


Figura 5: Prospetti edificio Consegna MT

- 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 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,20 m. Ogni chiosco avrà una superficie coperta di 11,50 m² e volume di 36,80 m³. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pennellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata.



COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DOSTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

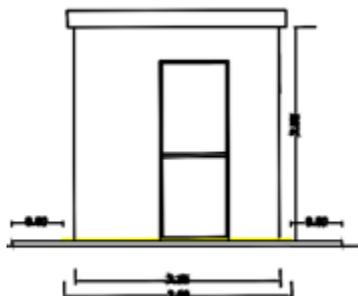


Figura 18: Prospetto Chiosco per apparecchiature elettriche

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 vuotamento periodico di adeguate caratteristiche.

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile largo 7,00 metri ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pennellature in conglomerato cementizio armato.

La recinzione perimetrale sarà realizzata in pannelli costituiti da paletti in calcestruzzo prefabbricato e rete metallica zincata e plastificata di colore verde, con alla base una lastra prefabbricata in calcestruzzo.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

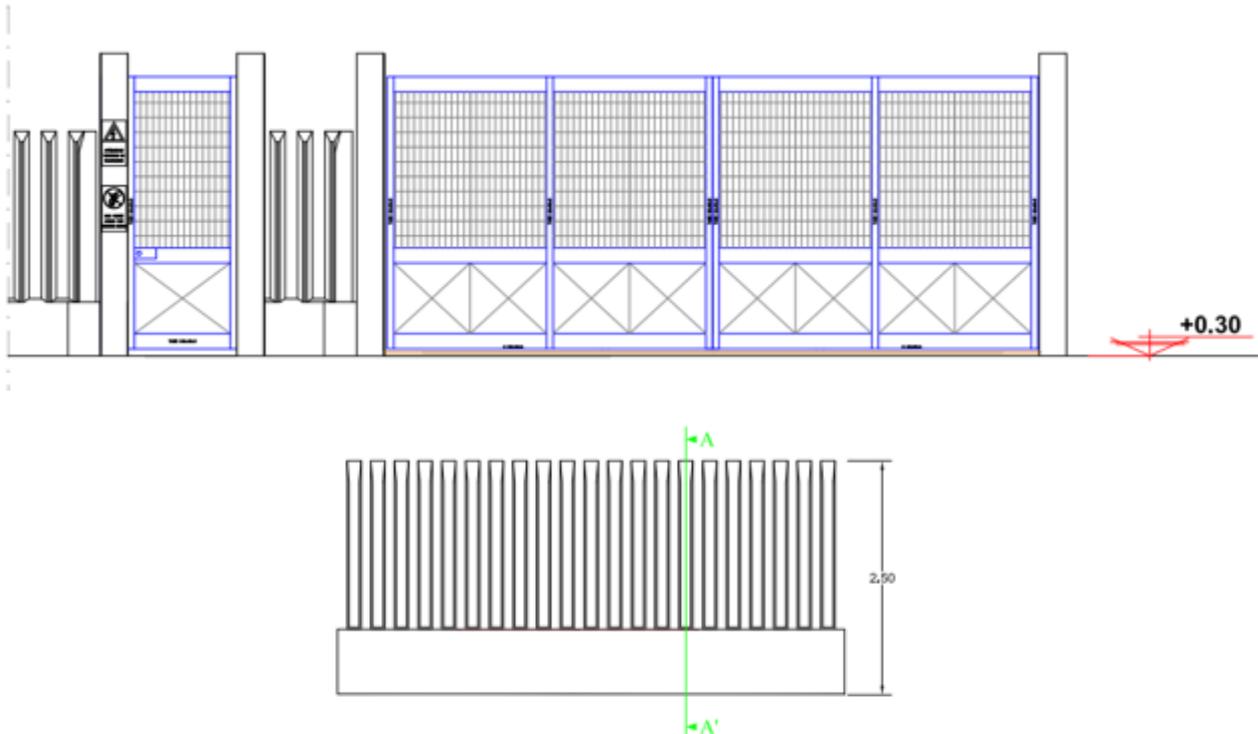


Figura19: particolare recinzione e cancelli di accesso alla SE e alla CP vista frontale

Per l'illuminazione esterna della Stazione sono state previste n. 4 torri faro a corona mobile alte 35,00 m, equipaggiate con proiettori orientabili.

-Raccordi aerei a 380 kV della stazione di Cellino San Marco

Per la connessione del quadro 380 kV della stazione di Cellino San Marco alla linea elettrica 380 kV denominata "Brindisi Sud - Galatina" data l'esigua distanza, pari a circa 50 m, è sufficiente realizzare le seguenti opere :

- Inserimento lungo la campata dell'elettrodotto di due nuovi sostegni di amarro opportunamente orientati
- Costruzione di una breve variante della linea elettrica per liberare l'area destinata alla costruzione della nuova stazione elettrica con l'infissione di altri due sostegni di



amarro in corrispondenza degli stalli 380 kV di arrivo della linea sul quadro della nuova stazione RTN

- Al termine della costruzione del quadro 380 kV della nuova stazione realizzazione di due brevi raccordi con un fascio trinato per ciascuna fase con conduttori aventi un diametro di 31,5 mm.
- Demolizione della campata ricadente tra i due sostegni di amarro inseriti nella linea 380 kV Brindisi Sud - Galatina in corrispondenza degli stalli 380 kV di arrivo linea nella nuova stazione RTN.

Ove presente la corda di guardia con fibra ottica la sua continuità verrà ripristinata con un transito all'interno della nuova stazione di trasformazione.

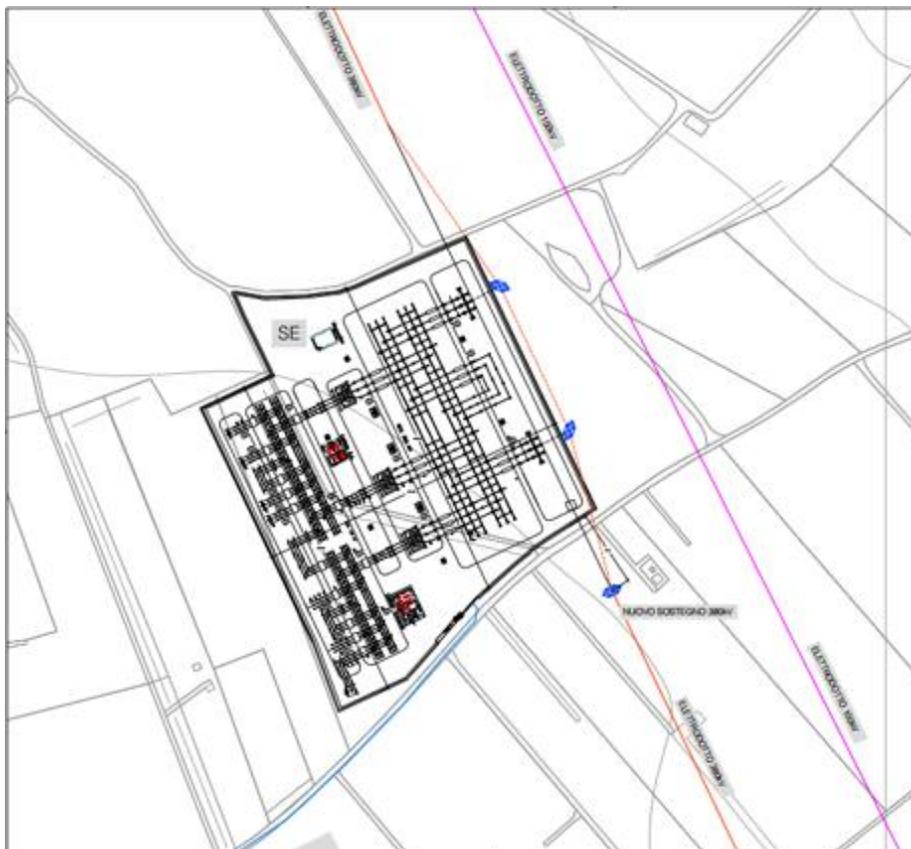


Figura 6: Layout dell'impianto



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

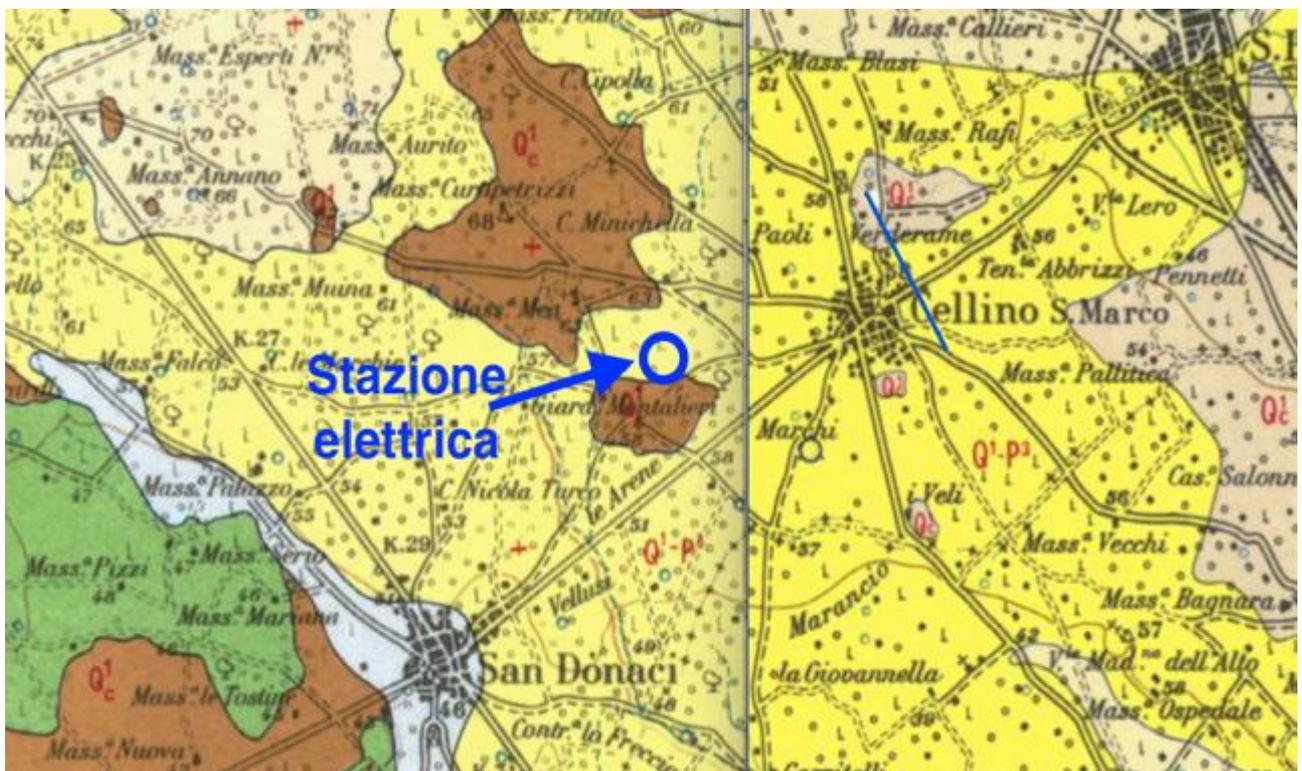
04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

3 Le caratteristiche geologiche dell'area di scavo. Inquadramento geologico dell'area investigata.

L'area investigata, ubicata nel territorio comunale di Cellino San Marco (BR) in prossimità della strada comunale che dall'abitato perviene a quello di Sandonaci (BR), è allocata ai Foglio di mappa n° 24 e 28, come riportato in premessa.

Geologicamente l'area d'imposta della stazione elettrica è cartografata nel Foglio n. 203 della Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000 denominata "Brindisi"; la parte restante del territorio comunale di Cellino S. Marco è invece riportata nel Foglio n. 204, denominato "Lecce".

Per fornire organicità di rappresentazione si è provveduto ad unire i due richiamati Fogli della cartografia geologica e ad ubicare l'area d'imposta della stazione elettrica; la tavola n. 9 che segue e la relativa legenda riportano l'area.





COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

LEGENDA:

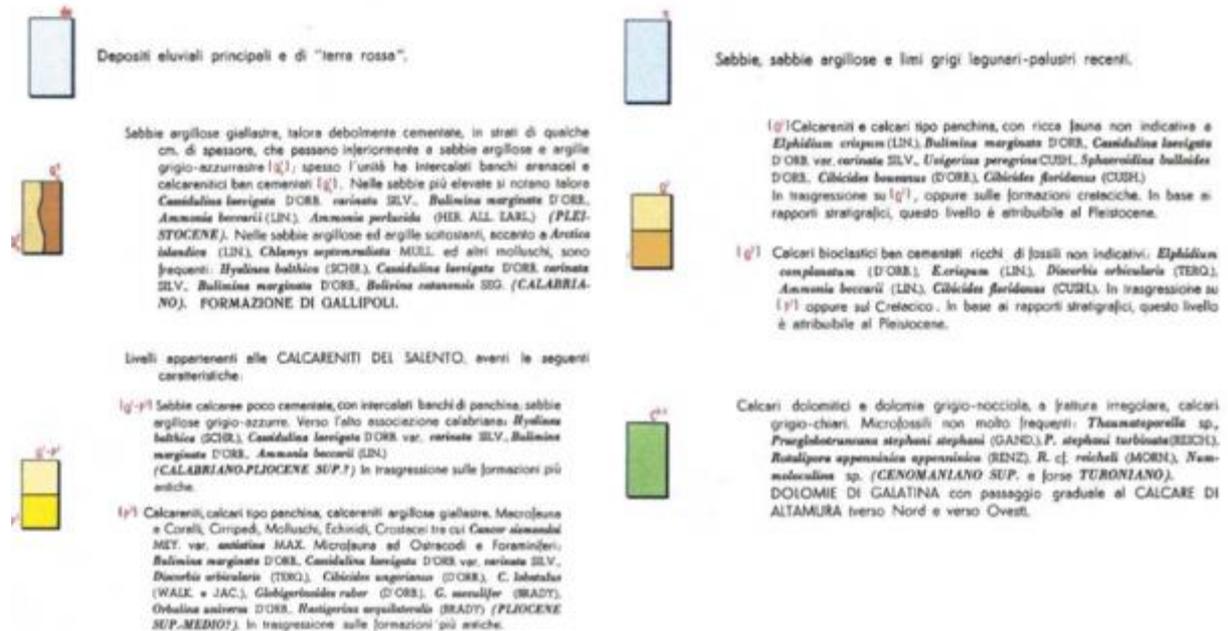


Tavola n. 21: ubicazione stazione elettrica su cartografia geologica.

Il territorio in oggetto di studio è inquadrato, geologicamente, nell'ambito del foglio n° 203, denominato "Brindisi" della Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000.

Nell'ambito di questa carta, a grande classificazione geologica è possibile distinguere essenzialmente due termini:

- Q¹-P³= Sabbie calcaree poco cementate con intercalati banchi di "panchina; sabbie argillose grigio-azzurre;
- Q¹c= sabbie argillose giallastre, talora debolmente cementate in strati di qualche centimetro di spessore, con intercalati banchi arenacei, che passano inferiormente a sabbie argillose ed argille grigio-azzurre.

Ambedue le unità stratigrafiche appartengono alla così detta "Formazione di Gallipoli".

Qui di seguito si riportano alcune considerazioni di massima relative alla struttura geologica del territorio in studio, mentre maggiori dettagli verranno riportati nel capitolo successivo.



La struttura geologica del territorio di Cellino San Marco occupata dalla vasta area costiera posta a NW del centro abitato, presenta dal basso verso l'alto, una successione di termini stratigrafici così distinti: il substrato calcareo-dolomitico, le calcare-niti, le argille azzurre calabriane ed i depositi recenti.

L'unità geologica più profonda e quindi più antica, costituente anche il substrato rigido, è rappresentato dai calcari cretacei; la sedimentazione di tali calcari, può farsi risalire al periodo Cretacico (160 B.P.) ed è terminata, presumibilmente, attorno a 1,5 Milioni di anni fa, alla fine del Pliocene.

Per ciò che concerne l'andamento degli strati calcarei, la bibliografia parla di una "Conca di Brindisi" avente massima depressione conosciuta di circa 80 m. sotto il livello del mare in corrispondenza di Capo Bianco; in particolare, l'area di studio, è prossima all'horst occidentale della "Conca di Brindisi" e quindi a poca distanza dal territorio di Sandonaci a SW di Cellino San Marco, ove si rilevano i primi affioramenti di calcare e calcarenite.

Variazioni dell'andamento delle isobate dei calcari con una diminuzione delle stesse, altimetricamente, da Ovest verso Est, hanno fatto intendere alla presenza di una faglia trascorrente che ha provocato uno spostamento orizzontale, con parziale immersione di questa massa carbonatica.

Il rigetto è di massimo 30 m. e sembra annullarsi al livello del Canale Pigonati, nel porto di Brindisi.

Dopo il ritiro del mare, a causa della prima grande glaciazione, si è venuta a depositare una sabbia calcarea ottenuta dall'erosione degli stessi calcari e per fenomeni sia genetici che elettrostatici si sono costituite le calcareniti, meglio note come "tufi calcarei".

Nuove variazioni eustatiche, in questo caso un aumento del mare, hanno portato alla sedimentazione di minerali argillosi che vengono conosciuti dalla bibliografia come "Argille Calabriane".

Come si evincerà dalla parte relativa alle prove prese in considerazione, al di sopra di tali sedimenti argillosi si individuano le coperture di depositi recenti costituiti essenzialmente dall'unità "panchina", caratterizzata da una alternanza di livelli arenacei e



COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

da sabbia, quasi totalmente smantellata dai fenomeni di erosione sviluppatasi più recentemente.

In definitiva, può affermarsi che la morfologia e la litologia del territorio è legata essenzialmente alla successione degli eventi geologici quaternari.

L'osservazione della morfologia attuale con le indicazioni rivenienti dallo studio delle stratigrafie già realizzate dallo scrivente nei territori richiamati in pre-messa, non individuano sostanziali problemi in virtù anche di una totale assenza di "reticolo idrografico".

In particolare, sempre per ciò che concerne l'area di studio, dalle indicazioni ricavate dalla conoscenza quarantennale dello scrivente è facilmente identificabile che l'area ha subito forti fenomeni erosivi che si sono verificati nel momento in cui il livello del mare si è abbassato, fino ai valori attuali e che negli ultimi 3 millenni tende a rialzarsi nuovamente.

L'osservazione della morfologia attuale con le indicazioni rivenienti dallo studio delle stratigrafie realizzate nell'area vasta del territorio posto ad W dell'abitato cittadino, individuano una chiara azione erosiva sviluppata nell'area di studio dall'intrusione marina e dalla successiva regressione, con erosione areale delle acque di pioggia; tale forte azione erosiva si è sviluppata asportando le unità geologiche più superficiali, non raggiungendo, comunque, le argille azzurre calabriane, se non nelle zone umide dei canali più significativi del territorio della provincia di Brindisi (Giancola e canale Reale).

La Tavola n. 10 che segue, individua l'area di studio e tutta la "Conca di Brindisi" riportata in giallo; da questa si evince come ad W ed a poca distanza, si rinvengono in affioramento i "tufi calcarei" ed ancora più ad W e nel territorio di Sandonaci, direttamente gli affioramenti dei calcari cretacei, definita dalla colorazione verde, come riportato in legenda.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

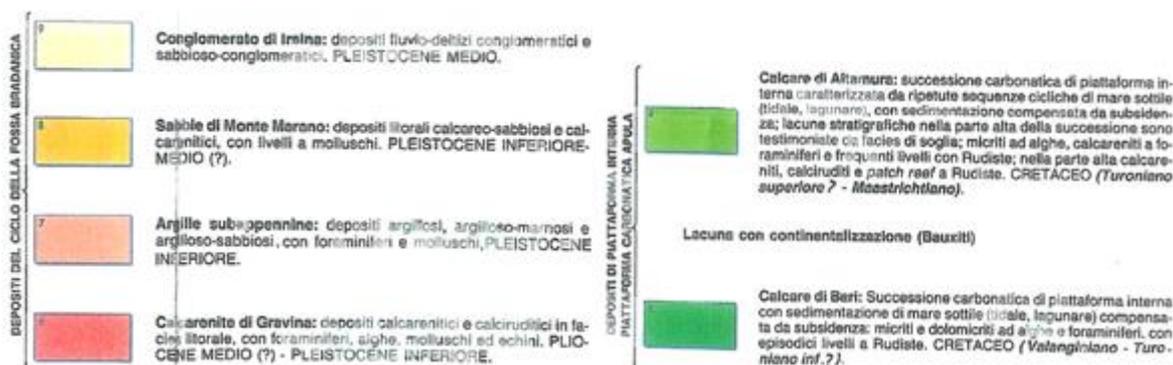
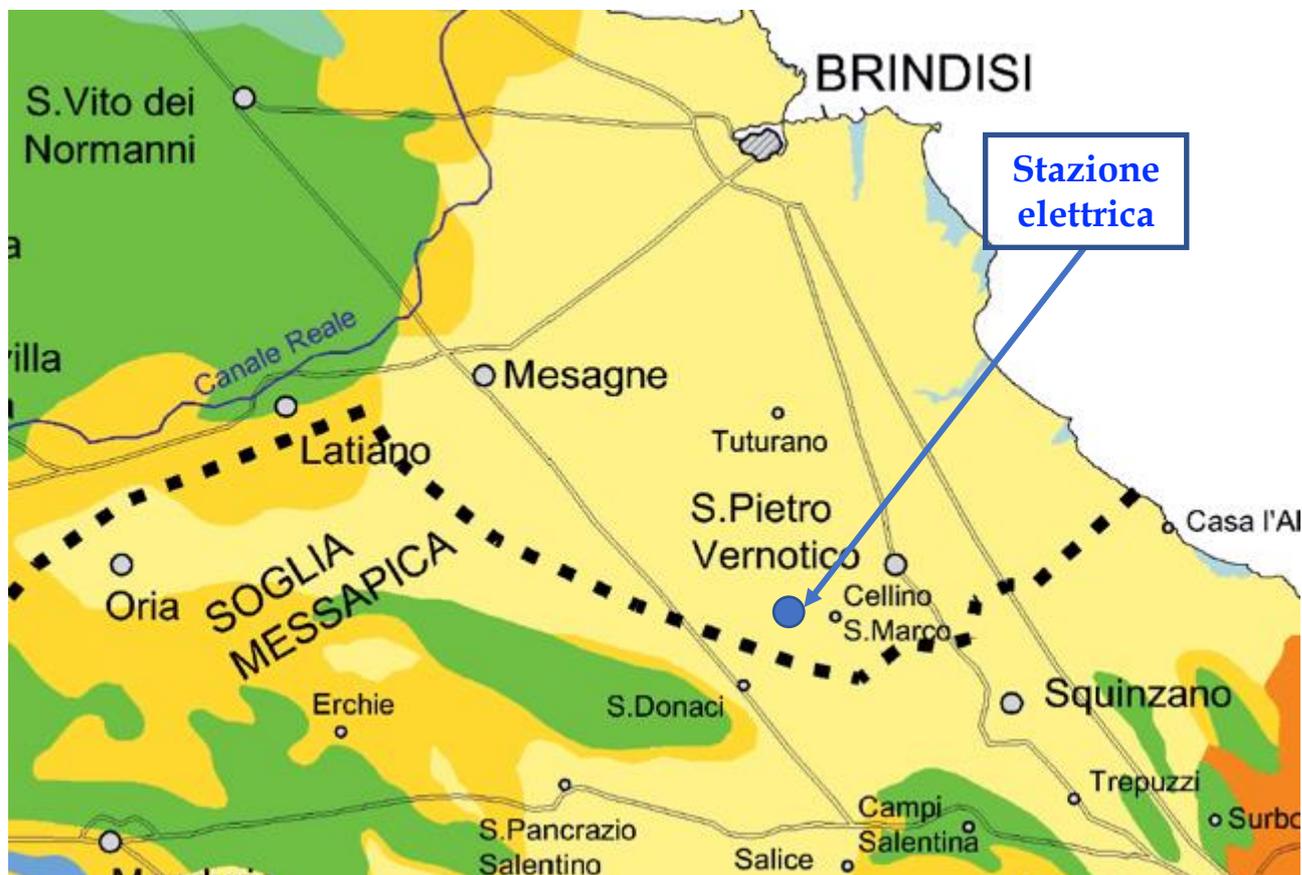


Tavola n. 22: carta relativa agli affioramenti geologici nell'alto Salento

Dalla tavola n.22 si evince chiaramente che l'area di studio è posta all'interno della "Conca di Brindisi" (in giallo) e proprio nell'area del "graben" e quindi nella porzione abbassata tettonicamente del territorio da azioni tettoniche; l'area di studio, anche se non ben evidente dalla tavola è posta in prossimità dell'horst meridionale della "Conca di



Brindisi" e quindi nel territorio di Sandonaci e, ove i terreni sedimentari, tipici dell'area, sono stati parzialmente asportati e lo spessore delle argille calabriane è rappresentato da solo pochi metri (8-10 m.).

Qui di seguito si riproduce, nelle proprie linee essenziali, la successione dei terreni che dall'alto verso il basso caratterizzano la "*Conca di Brindisi*" e, con leggere modifiche anche l'area di studio.

- **Terreno vegetale ;**
- **Unità delle "*Calcareniti del Casale*"**
- **Limo sabbioso giallo rossastro, suddiviso in alcuni livelli stratigrafici;**
- **Unità "*panchina*";**
- **Sabbia e sabbia leggermente limosa di colore grigio-verdastro.**
- **Sabbia limosa e limi sabbiosi di colore grigio-azzurro (argille calabriane).**
- **Unità delle "*calcareniti*" o "*tufi calcarei*";**
- **Unità dei calcari cretacei.**

3.1 Risultanze geologico-stratigrafiche.

Per l'accertamento della natura e delle caratteristiche dei terreni costituenti il sottosuolo dell'area in studio, ci si è affidati alla bibliografia stratigrafica esistente, alle osservazioni di campagna effettuate ed all'esperienza acquisita dallo scrivente in molti lustri di lavoro professionale sviluppato sui terreni della "*Conca di Brindisi*" ed in particolare, nel qual caso, dalle campagne geognostiche, realizzate con sondaggi effettuati per la realizzazione di opere strutturali poste nell'area vasta di quella in studio.

Appare del tutto evidente che in fase di progettazione esecutiva verranno effettuati, sull'area d'intervento e riportato in premessa, gli appositi accertamenti geognostici tali da definire più attentamente gli spessori delle varie unità geologiche presenti e quindi garantire



una maggiore precisione nella progettazione della fondazione; per l'attuale scopo è possibile affermare che la fondazione della strutture portanti della stazione elettrica potrà essere realizzata con fondazione diretta, senza l'uso di pali ma adeguatamente ammorsata nel sottosuolo.

I sondaggi effettuati nelle richiamate aree d'investigazione sono serviti per individuare la successione stratigrafica dei terreni e per localizzare il livello statico della sottostante falda freatica, che alloggia sul tetto dell'unità delle argille cala-briane.

Nelle sue linee essenziali lo schema stratigrafico dei terreni in studio è semplice: depositi post-calabriani, in parte alloctoni ed in parte autoctoni, poggianti sui depositi limo-so-argillosi calabriani.

In particolare, per ciò che concerne i depositi post-calabriani, si individua una parte più superficiale di materiali in parte alloctoni ed in parte lacuali, posti al di sopra delle sabbie siltose con presenza di trovanti arenacei, costituenti l'unità "panchina", a sua volta posta al di sopra dell'unità delle argille calabriane.

In definitiva, grazie ai dati dello scrivente e dalle risultanze rivenienti da campagne geognostiche effettuate nell'area vasta, sono stati individuati una serie di livelli stratigrafici che vengono a costituire un "modello" stratigrafico avente differenti caratteristiche composizionali.

Qui di seguito si riportano le considerazioni stratigrafiche desunte.

a. Copertura superficiale- livello "A"

Costituita da materiali essenzialmente omogenei in composizione; in particolare si rinvencono terreni a matrice sabbiosa alloctona frammista a terreni rossi eluviali trasportati di recente ed una discreta componente limo-argillosa non riveniente da sedimentazione ma da una trasformazione secondaria della matrice organica accumulata in superficie e nell'immediata prossimità di questa.

La colorazione è, ovviamente, scura con toni rosso bruni dovuti sia alla terra rossa depositatisi che, alla trasformazione della matrice organica in minerali argillosi



COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

secondari.

Tale livello superficiale, in base alle analisi granulometriche, volumetriche dei "limiti" è classificabile come "SM": sabbie siltose .

Lo spessore medio di tale livello è di circa 40-50 cm.

b. Livello stratigrafico "B" dei sedimenti recenti di "argilla siltosa".

Il colore scuro del livello fa intendere ad un deposito "lacustre" nel quale si è depositata una grande quantità di materiale organico che, nel corso degli ultimi millenni, ha subito una trasformazione vigorosa in minerali limo-argillosi. La sostanziale differenza fra i limi e le argille sta nelle dimensioni delle particelle essendo entrambi dei fillosilicati; i primi (limi) hanno una struttura morfologica tridimensionale e sono solo parzialmente impermeabili, i secondi (argille), presentano la tipica struttura bidimensionale piatta e, quindi, sono sostanzialmente impermeabili.

Nel caso dei terreni in studio, comunque, la trasformazione secondaria non è ancora del tutto avvenuta per cui la morfologia è ancora accentuatamente tridimensionale (limi). A tali materiali di origine lacustre, si aggiungono anche residuali presenze di "terre rosse" eluviali sempre a maggiore matrice limo-argillosa.

In definitiva, si ritiene corretto classificare tali materiali quali "CL" e quindi argille siltose.

La potenza stimata di tale livello è, nella media da 2,5 a 3,80 m. dal p.c.

Infine, il passaggio verso il sottostante livello, costituito da sabbie limose sedimentate con la presenza di un "mare sottile", avviene gradualmente, con incremento della resistenza alla penetrazione da parte della punta penetrometrica.

c. Livello stratigrafico "C" dei sedimenti "limo-argilloso-sabbiosi".

La relativa (nelle vicende quaternarie) vicinanza con il mare e la diretta



COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

connessione con questo, negli aspetti relativi alla morfogenesi costiera, hanno creato in alcuni punti lo smantellamento dell'unità "panchina", presente nell'area di studio e caratterizzante tutto l'entroterra brindisino e fino agli "horst" della "Conca di Brindisi" e, nel qual caso fino all'horst meridionale.

Trattasi di un livello abbastanza conosciuto nell'area di Brindisi e caratterizzato, solitamente al di sotto del terreno vegetale, da una successione di livelli stratigrafici dello spessore variabile dai 3 ai 5 m. e caratterizzata, dall'alto verso il basso, da:

- Livello limo-argilloso sabbioso, più o meno limoso, con presenza di elementi millimetrici granulari di origine arenacea ed abbondanza di liste e lenti sia di materiali evaporitici che di sabbie del tutto incoerenti e di colore rossastro;
- Ammasso di colore bianco-giallastro costituito da grumi o liste di materiali evaporitici (talco, ecc.) in matrice limosa. Tali ammassi evaporitici recenti si sono formati per sedimentazione in ambiente marino intercotidale sembrano, a prima vista, massicci ma ad una minima sollecitazione si sfarinano e dimostrano tutta la loro inconsistenza; hanno inoltre la capacità di assorbire una grande quantità di acqua per cui sono particolarmente adatti a contenere una sub-irrigazione. Lo spessore medio di tale livello è di circa 70-80 cm.
- Sabbia limosa passante verso il fondo a sabbia totalmente incoerente inglobante elementi centimetrici lapidei di origine arenacea. Tale livello fa intendere alla presenza dell'unità "panchina" posta a poca profondità.

Si ritiene di poter classificare i sedimenti di tale unico livello come: "SC-SM" e quindi "sabbie limose ed argillose". Lo spessore variabile fra 1,20 ÷ 1,60 m. è rinvenibile fino alla profondità di circa 5,40 m.

Al di sotto di tale livello si rinviene chiaramente la porzione biancastra "limo-evaporitica" che, rispetto al livello superiore, presenta una minore resistenza alla penetrazione. Da qui si può riportare che il livello "limo-evaporitico" presenta uno spessore compreso tra 40 ÷ 60 cm. Complessivamente, quindi, questo livello



presenta spessori compresi tra 1,80 ÷ 2,20 m.

Superato questo livello la resistenza alla penetrazione aumenta per la maggiore presenza di sabbia e di trovanti arenacei.

d. livello sabbioso con trovanti. "panchina".

Trattasi del membro geologico noto come "panchina" e caratterizzato da un'alternanza di livelli centimetrici di arenaria con sabbia ocracea totalmente incoerente. Questi livelli lapidei sono costituiti da materiali sabbiosi cementati da carbonato di calcio per azioni elettrostatiche.

Ha spessori estremamente variabili da zona a zona e non sempre è presente e quindi può definirsi del tutto discontinua. Esaminata nel dettaglio la superficie del muro della panchina presenta delle ondulazioni che possono essere messe in relazione con i processi di formazione.

Sono sempre presenti sia nella sabbia che nella panchina frammenti o gusci di foraminiferi e di molluschi. Il colore della sabbia è solitamente giallognolo con tonalità più o meno scure in funzione del minore o maggiore grado di ossidazione.

Le alternanze lapidee sono piuttosto scarse, favorendo, invece una maggiore componente sabbiosa costituita da un aggregato di gusci foraminiferi, briozoi, molluschi e di materiale clastico, cementato da matrice calcarea. Sensibili differenze da punto a punto si riscontrano per l'aspetto del materiale e ciò sia per variazioni della porosità e sia in conseguenza di alterazioni superficiali.

Con maggiore attenzione, in alcune zone corrispondenti agli strati inferiori, il cemento ha completamente inglobato i nuclei originari, sicchè questi non sono più visibili ad occhio nudo e la roccia risulta essere molto compatta e tenace. In altre zone invece si riscontrano, fra i veli calcitici costituenti il cemento, numerosissimi vacuoli, probabilmente conseguenti di una dissoluzione da parte dei granuli originari; in questo caso i gusci e i frammenti clastici sono nettamente più visibili e la roccia appare più tenera e porosa.



COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

Infine, in alcune zone, il materiale risulta più o meno alterato, fino al punto da sfarinarsi sotto la pressione delle dita; tale alterazione è da presumersi sia stata provocata dalle acque diluvianti che hanno ridisciolti il CaCO_3 e ne hanno attenuato il potere legante.

Circa il susseguirsi delle alternanze di sabbia e di materiali lapidei, si può dire che esso è del tutto irregolare così che non è possibile seguire un determinato strato lapideo o sabbioso, da una verticale all'altra, anche se risulta a breve distanza.

Uno stesso strato può presentare ondulazioni del tutto disuniformi che probabilmente sono causate dalla variazione locale dell'andamento dell'originaria superficie topografica e nelle condizioni di deposizione.

All'anzidetta disuniformità in senso orizzontale, fa riscontro qualcosa di analogo nella successione stratigrafica in direzione verticale.

A parte il diverso susseguirsi degli strati lapidei e di quelli sabbiosi e la naturale variabilità dei rispettivi spessori, si è infatti riscontrato come talvolta i materiali poco tenaci erano al tetto di quelli più teneri mentre in tutt'altra area si invertono.

Le risultanze delle indagini geognostiche di riferimento di fatto rispondono pienamente alla eterogeneità di questo livello; ciò al punto che le Prove Penetrometriche, in genere sono ultimate alla profondità di 6- 8 m dal piano di campagna, in quanto la presenza di un trovante/livello comporta il "rifiuto" all'avanzamento della punta penetrometrica.

Infine, è necessario riportare che l'estrazione delle aste del penetrometro solitamente permette di individuare il livello statico della falda che soggiace alla profondità dal piano di campagna a circa $5,5 \div 6,0$ m.

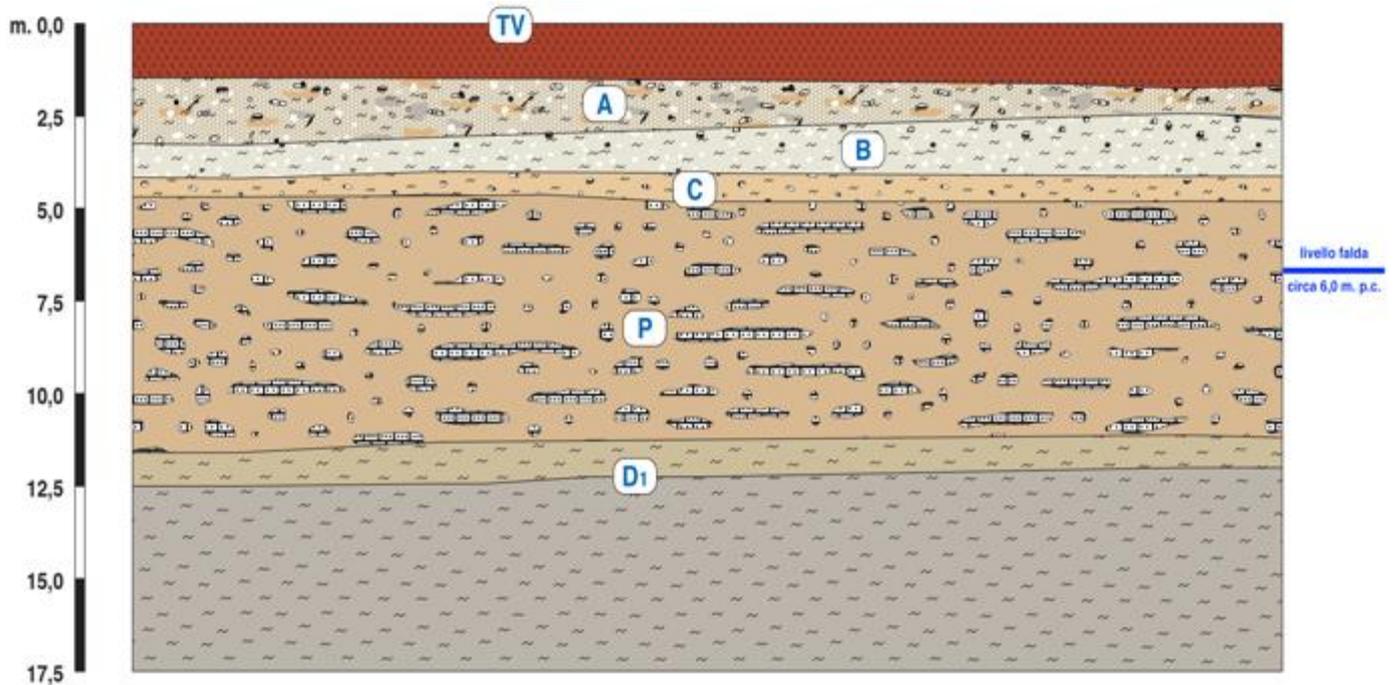
La tavola n. 9 riproduce la correlazione stratigrafica, come interpretata dalle prove penetrometriche e che di seguito si riporta.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.



LEGENDA

- | | | | |
|-----------|--|----------|---|
| TV | Terreno vegetale | C | Sabbia leggermente limosa con ciottoli e noduli arenacei. |
| A | Limo-sabbioso in aggregazione caotica con noduli arenacei liste e lenti di sabbia rossastra e limi grigi, noduli di natura calcitica, ecc. | P | Unità "panchina" : alternanza di sabbia a ciottoli e livelli di natura arenacea. |
| B | Limo leggermente sabbioso con noduli calcitici. | D | Unità "Argille Calabriane" : costituita nell'ordine da sabbie leggermente limose e sabbie-limose. |

Tavola n. 23 = correlazione stratigrafica dell'area in studio.

4 Idrografia ed idrogeologia dell'area indagata.

4.1 Lineamenti idrogeologici regionali.

I caratteri litologici delle diverse formazioni, le loro giaciture ed i relativi rapporti di posizione, fanno sì che in Puglia la circolazione idrica sotterranea si espliciti attraverso di due distinti sistemi la cui interazione tende a variare da luogo a luogo.

Il primo, più profondo, come falda di base o profonda è rappresentato dalla falda carsica circolante nel basamento carbonatico mesozoico, fortemente fratturato e carsificato; il secondo,



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

rinvenibile nei depositi della copertura post-cretacea è costituito da una serie di falde superficiali, che si rinvergono a profondità ridotte dal piano campagna, ovunque la presenza di livelli impermeabili vada a costituire uno sbarramento al "letto".

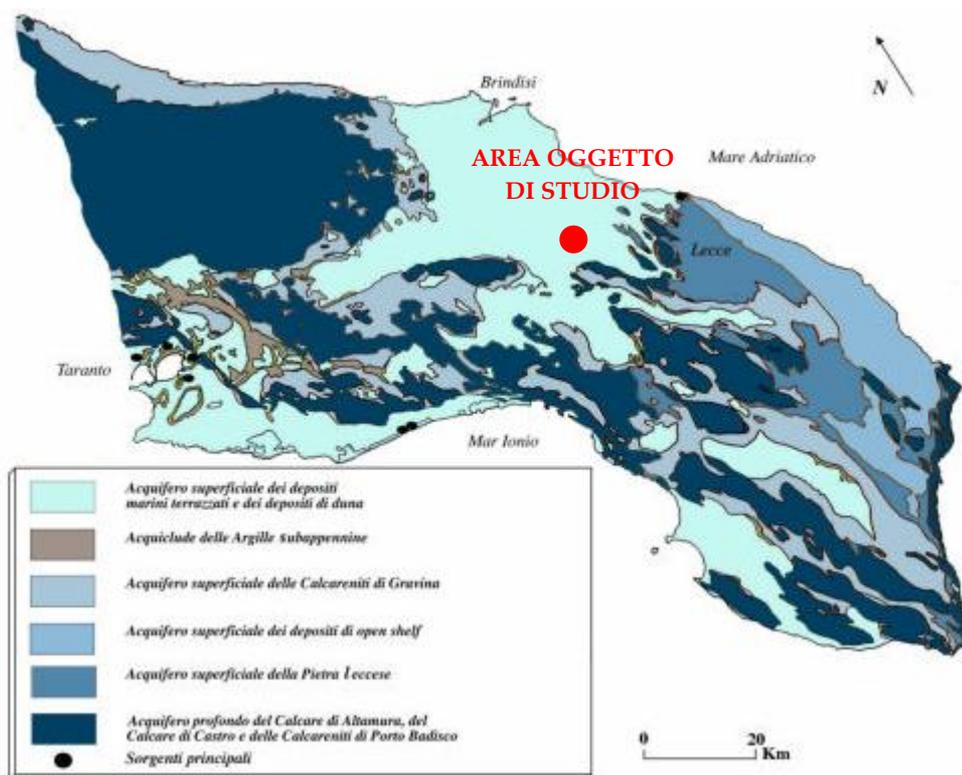


Tavola n. 24 – Carta della permeabilità e delle principali manifestazioni sorgentizie costiere del Salento.

Le acque dolci della falda profonda, invece, sono sostenute alla base dalle acque marine di invasione continentale, dalle quali sono separate da una fascia idrica di transizione, la zona di diffusione, caratterizzata da un rapido incremento verticale del contenuto salino; naturalmente, essendo l'equilibrio fra queste acque legato al carico idraulico delle acque dolci, lo spessore di queste ultime si riduce man mano che ci si avvicina alla linea di costa, fino ad annullarsi completamente.

Nell'ambito della falda profonda sono inoltre individuabili tre distinte unità idrogeologiche; la garganica, la murgiana e la salentina.

In particolare, queste ultime due sono in contiguità laterale tra di loro lungo l'allineamento Taranto-Brindisi attraverso il quale, in virtù dei differenti carichi idraulici, si con-



cretizza un forte sversamento di acque sotterranee dall'unità murgiana in quella salentina; nell'unità idrogeologica murgiana, infatti, si riscontrano sempre carichi idraulici molto alti, anche oltre i 50 metri ed una circolazione prevalentemente in pressione, mentre in tutto il Salento si hanno carichi modesti, mai superiori ai 4 metri, con una circolazione usualmente a pelo libero.

4.2 Lineamenti idrogeologici dell'area indagata

L'area indagata rappresenta la zona meridionale della "Conca di Brindisi" il cui assetto stratigrafico e le cui caratteristiche litologiche ne condizionano la circolazione idrica superficiale e sotterranea. Il fenomeno carsico, i caratteri di permeabilità delle formazioni presenti nonché quelle delle precipitazioni meteoriche non favoriscono il regolare deflusso delle acque di origine meteorica verso il mare per via superficiale, portando ad un modesto sviluppo della rete idrografica e ad uno schema di circolazione idrica sotterranea, le cui proprietà geometriche ed idrogeologiche costituiscono, di norma, un sistema idrico discontinuo.

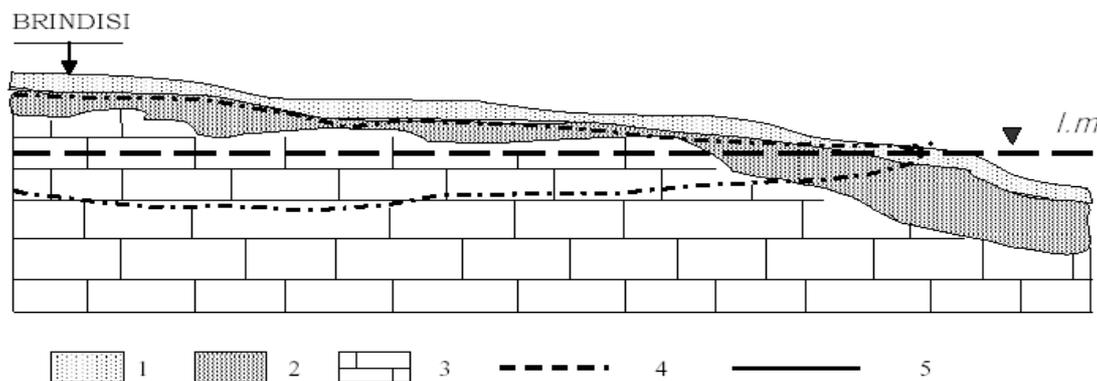


Fig. 6: Schizzo mostrante la situazione delle falde superficiali e profonde. 1 - Sabbie più o meno limose, talora debolmente cementate; 2 - Calcareniti biancastre tipo panchina; 3 - Calcari e dolomie permeabili per fessurazione e carsismo; 4 - Traccia della superficie freatica della falda superficiale e profonda; 5 - Livello medio del mare



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

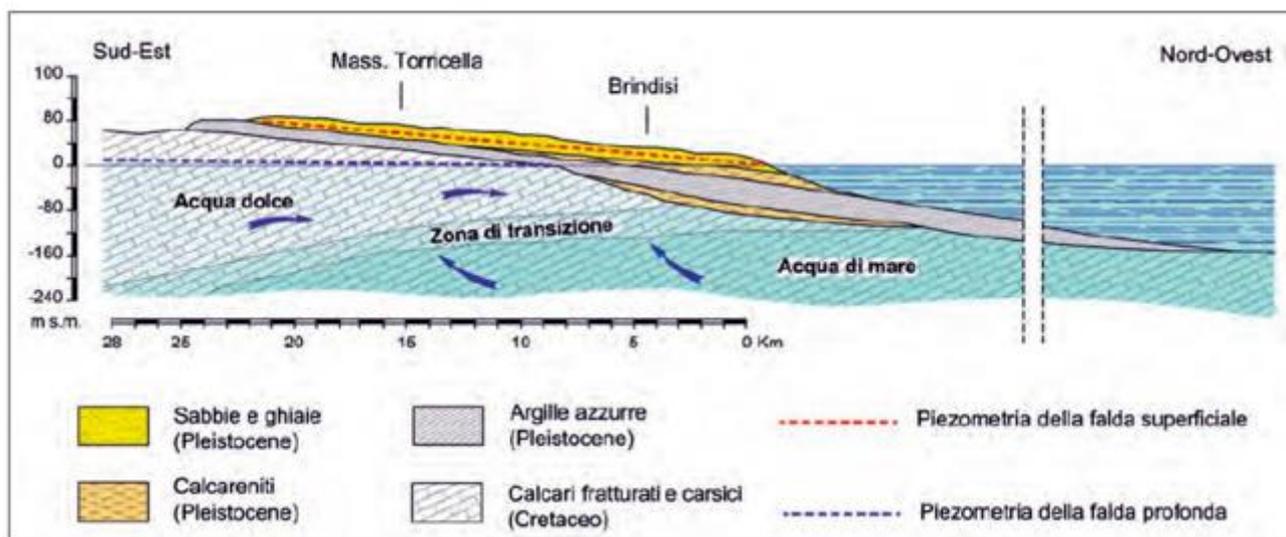


Tavola n. 25: schema idrico, sotterraneo: artesiano e freatico.

I depositi presenti si suddividono pertanto, a seconda delle loro caratteristiche di permeabilità, in tre gruppi:

- **Impermeabili;**
- **permeabili per porosità;**
- **permeabili per fessurazione.**

Al primo gruppo appartengono i terreni costituiti da argille e limi, presenti con spessore sempre maggiori verso il mare e quindi verso Est, in maniera quasi omogenea su tutto il territorio comunale ed in particolar su tutti i terreni costituenti la "Conca di Brindisi".

Al secondo gruppo appartengono i terreni più superficiali quali le sabbie, i limi e i depositi calcarenitici, il cui grado di permeabilità aumenta all'aumentare della componente sabbiosa costituente il deposito e rappresentano i depositi utilizzati per lo smaltimento delle acque meteoriche.

Al terzo gruppo, cioè le rocce permeabili per fessurazione, appartiene il complesso carbonatico; la formazione mesozoica calcarea che, come detto, costituisce l'acquifero sotterraneo, è caratterizzato dalla presenza di fratture, piani di stratificazione e condotti carsici



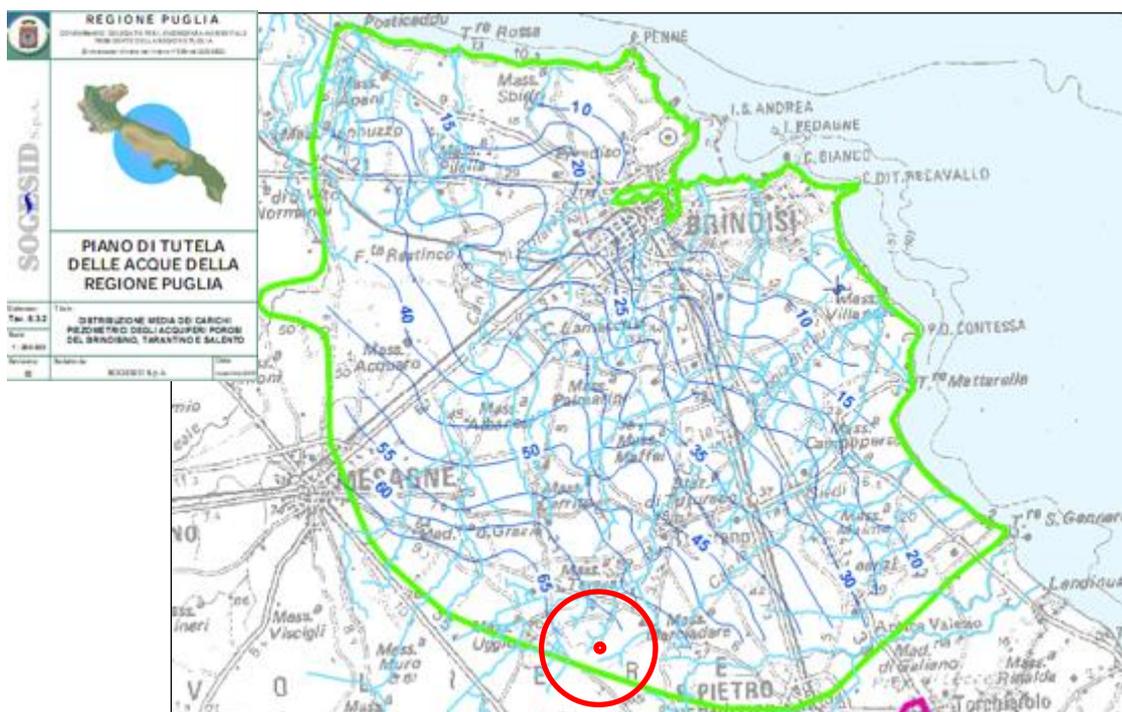
COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA “CELLINO” SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO “C” –Progettuale e gestionale.

dovuti all’allargamento di fratture e giunti di strato che conferiscono al deposito in oggetto un’elevata permeabilità che varia sia verticalmente che lateralmente al variare della natura litologica ed al relativo grado di carsificazione.

In virtù di quanto sopra, l’area in studio è caratterizzata dalla presenza di un doppio sistema idrico sotterraneo, il primo di modesta portata, localizzato nei depositi post-calabriani sabbioso conglomeratici e calcarenitici di copertura (unità “panchina”), che circola a pelo libero ad una profondità compresa tra i 6,0 ed i 6,5 mt. dal p.c. ed un secondo di portata più consistente rinvenibile ad una profondità compresa fra i 55-58 m. dal p.c. e con un carico idraulico che varia nell’area oggetto di studio fra i 1 ed i 2 mt s.l.m.m.



AREA OGGETTO
DI STUDIO

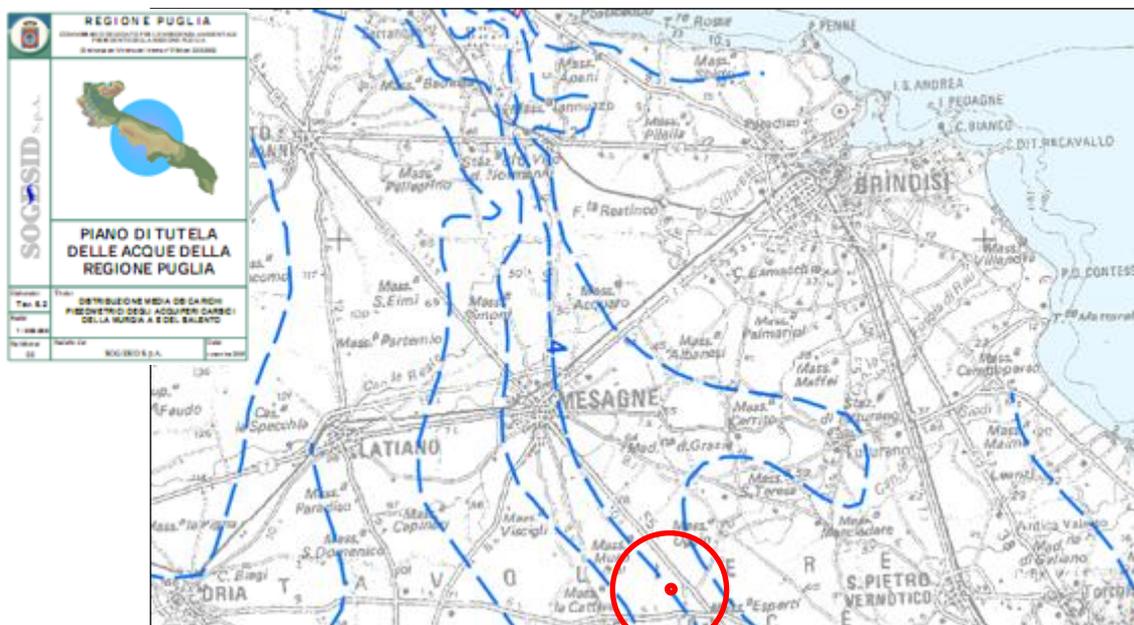
Tav. 26: Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi porosi del Brindisino, Tarantino e Salento di cui alla TAV. 6.3.2 allegata al Piano di tutela delle acque della Regione Puglia.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA “CELLINO” SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO “C” –Progettuale e gestionale.



AREA OGGETTO
DI STUDIO

Tav. 27: Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento di cui alla TAV. 6.2 allegata al Piano di tutela delle acque della Regione Puglia.

In base ai caratteri di permeabilità, le rocce carbonatiche poste in profondità, anche nell’area oggetto di studio, possono essere classificate come rocce permeabili per fessurazione e carsismo.

I calcari possiedono un grado di permeabilità variabile sia in senso orizzontale che verticale in funzione dello stato di fratturazione e carsificazione ed a causa della elevata presenza di numerose faglie.

Sulla base delle caratteristiche litologiche e strutturali delle rocce calcareo-dolomitiche si può affermare che l’idrostruttura é formata da livelli propriamente acquiferi e livelli idrologicamente classificabili come “acquetardi”.

Questi ultimi livelli corrispondono a porzioni non carsificate e poco fessurate dei carbonati, costituiti da calcari dolomitici e/o dolomie compatte o da strati fittamente laminati, a luoghi bituminosi.



COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

In base ai caratteri litostratigrafici, al tipo ed al grado di permeabilità e al ruolo idrostrutturale le rocce presenti nell'area in esame sono ascrivibili ad una unità calcareo dolomitica permeabile per fessurazione e carsismo con grado di permeabilità variabile e frequentemente medio-alta; è sede dell'acquifero carsico confinato, di discrete potenzialità.

La irregolare distribuzione dei caratteri di permeabilità dell'acquifero è confermata dall'andamento dei valori della portata specifica (Q/Dh) relativi a numerosi pozzi per acqua esistenti nell'area.

Sono stati consultati allo scopo del presente lavoro alcuni pozzi dell'Ente Irrigazione corredati di stratigrafie e curve caratteristiche (Q/Dh).

Detti pozzi hanno fornito valori di portata specifica superiori ai 30 l/sec. con punte anche superiori a 70 l/sec.

I valori riscontrati portano a considerare che l'acquifero presenta permeabilità medio-alta con coefficiente di permeabilità dell'ordine di $K = 1-1,5 \times 10^{-3}$ m/sec.

Quanto detto sopra conferma le indicazioni contenute anche nel P.R.R.A. della Regione Puglia.

4.3 Idrogeologia profonda.

L'acqua di pioggia che cadendo nella zona ove i calcari sono affioranti, penetra in seno ai sottostanti calcari e viene a formare l'imponente falda "profonda".

Finché il tetto dei calcari si trova a quota superiore rispetto al livello del mare, i bacini acquiferi costituiti dalle precipitazioni meteoriche presentano un pelo libero superiore e lievemente inclinato verso il mare, là dove si ha lo sfocio delle acque di falda.

La pendenza della zona libera della falda dipende anche dal carico idraulico necessario per vincere la resistenza al deflusso verso il mare.



COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

Nei pressi della costa, laddove il calcare si immerge direttamente nel mare, si ha un libero deflusso, mentre, quando il tetto dei calcari affonda sotto terreni impermeabili, come nel caso in studio, o riesce, con un certo rigurgito, a sottopassare oppure devia per trovare sfogo in altri punti della costa.

Spesso il deflusso avviene per sfioro delle acque al disopra della soglia argillosa o tufacea impermeabile.

Così come accennato precedentemente, le acque meteoriche, a contatto con i calcari murgiani fessurati, percolano verso il fondo andando ad alloggiare sulle sottostanti acque di invasione marina.

Le acque del mare, infatti, penetrano nella roccia intensamente fratturata e carsificata, si spingono fino all'interno della provincia e della regione costituendovi la base su cui si dispongono e galleggiano le acque della falda "profonda", per effetto della minore salinità e quindi di un minore peso specifico.

Sotto il peso delle acque dolci di fondo, le acque del mare subiscono intanto un abbassamento al disotto dell'orizzonte marino tanto più notevole quanto più forte è il carico idraulico della falda acquifera che incombe su di esse; ne deriva così, che le acque dolci vengono ad interessare, in seno ai calcari fessurati, anche zone poste al disotto del livello del mare.

Questo ultimo aspetto si verifica quanto più, dalla zona costiera, ci si addentra verso le aree interne murgiane, là dove quindi, lo spessore della lente di acqua dolce si ispessisce.

Verso il fondo, a causa di lenti fenomeni di diffusione molecolare e di dispersione che si esercitano al contatto acqua di mare-acqua di falda, si risente di un arricchimento di ione cloro; ciò è dovuto anche al miscelamento delle perturbazioni idrauliche esistenti nella così detta "zona di interfaccia", caratterizzata da un aumento sempre crescente di ione cloro con la profondità.

È facile intendere, a prescindere dalle considerazioni idrogeologiche desunte, che le acque di falda dolce presentano un limitato spessore e sono separate dalle sottostanti acque marine da una zona di "interfaccia" che regola essenzialmente il chimismo dell'acqua.



La idrogeologia dell'area di studio é notevolmente complessa in quanto é difficile andare ad applicare quei modelli matematici sui deflussi sotterranei e sulla composizione quanto-qualitativa delle acque, in quanto la falda profonda é influenzata da numerosi parametri.

Solitamente, nelle aree costiere il rapporto fra le acque dolci e quelle marine é influenzato, oltre che dalla maggiore diffusione della salsedine dovuta alla piccola profondit  in cui si trovano normalmente le acque di mare, dai moti di marea e dai venti.

Nell'interno della Provincia di Brindisi, ove la stratificazione é pi  regolare, le acque dolci risultano a contatto con le acque di mare secondo un vero e proprio equilibrio che pu  sussistere in quanto le acque hanno diversa densit  e sono uniformemente diffuse in una densissima rete di fratturazioni del calcare.

La determinazione della densit  delle acque é, invero, un problema molto complesso in quanto esse variano in funzione della salinit  o della temperatura; altres , ancora pi  complesso risulta nel momento in cui le variabili sono maggiori e gli equilibri sono alterati da condizioni particolari come quelle in studio.

Le variazioni di salinit  non sono uniformi ed in seno alla stessa falda si costituisce una vera e propria stratificazione salina delle acque con salinit  e quindi densit  crescente verso il basso.

La tavola allegata allo studio ed inserita nell'ambito di questo capitolo, riproduce le considerazioni generali espresse; in pi  dalla stessa é possibile riscontrare una suddivisione della cos  detta "zona di interfaccia" in tre livelli a salinit  e, quindi, densit  crescente fino all'acqua di mare.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

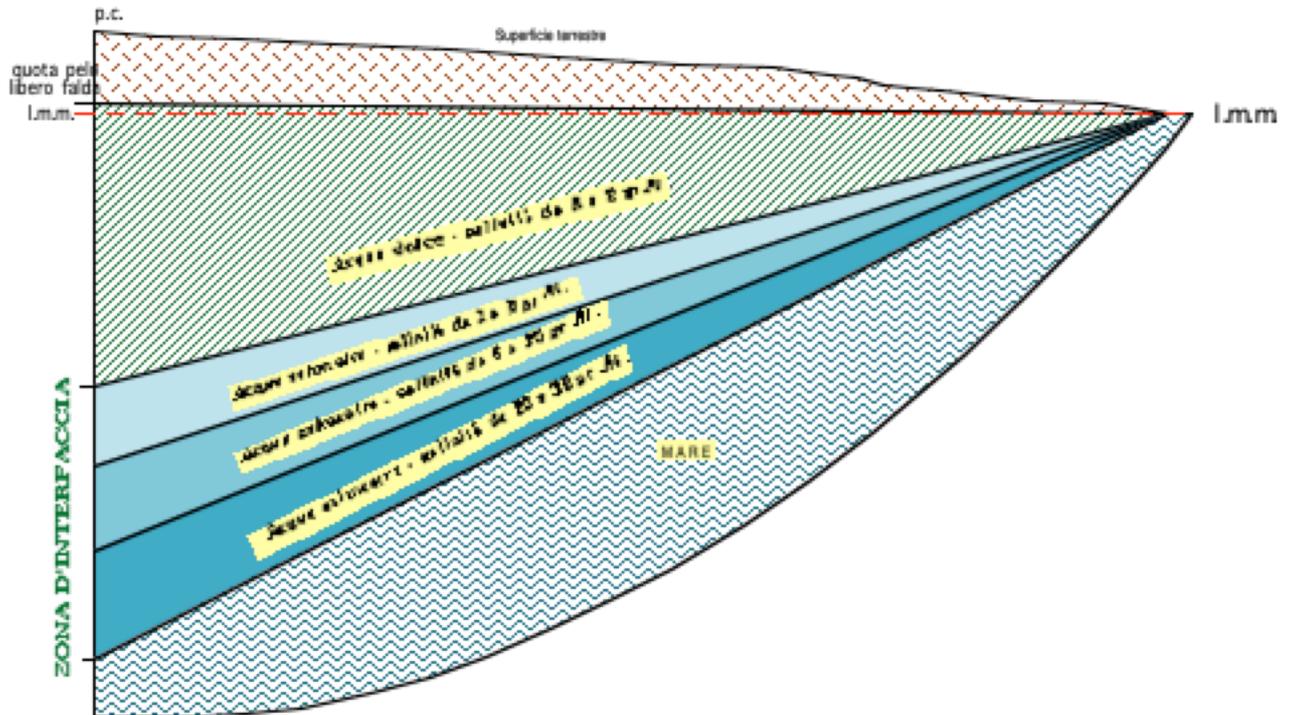


Tavola n. 28: suddivisione teorica della "zona di interfaccia".

Da ciò, la possibilità di conoscere teoricamente l'abbassamento delle acque del mare nell'interno del territorio e lo spessore della lente di acqua dolce, secondo le leggi idrostatiche che regolano l'equilibrio tra liquidi a densità diversa.

Pertanto, conoscendo la posizione del livello piezometrico riferito al livello mare, si può stabilire, teoricamente, la profondità a cui si trovano le acque salate marine in un punto considerato.



Considerando che in un punto qualunque della linea di contatto tra acque dolci e salate, perché sia soddisfatto l'equilibrio, è necessario che le pressioni si equivalgano, risulta che l'abbassamento delle acque del mare dipende dal peso di acqua dolce sovrastante; dal che deriva, secondo quanto riportato da GHIYBEN-HERZBERG, che:

$$H = \frac{t \cdot \gamma_d}{(\gamma_m - \gamma_d)}$$

dove :

H = spessore acqua dolce

t = quota piezometrica

γ_d = densità media acqua dolce

γ_m = densità acqua marina

Dalla relazione è possibile, quindi, ricavare lo spessore teorico della falda acquifera per la zona in studio; si ha, quindi, la opportunità di andarsi a calcolare, teoricamente, l'andamento della lente di acqua dolce riferita alla zona di studio ed alle caratteristiche idrogeologiche medie dell'area.

La presenza di acqua marina al di sotto delle acque dolci ed il loro caratteristico andamento, funzione del gioco delle pressioni che su di esse incombono, determina poi considerevoli effetti specifici, che condizionano la ricerca e lo sfruttamento delle acque dolci di falda.

Considerato che ai fini domestici, agricoli ed industriali, è indispensabile reperire acque sotterranee con salinità tollerabile, vale a dire cioè con un quantitativo limitato di cloruro di sodio, si comprende quanto sia arduo e delicato il problema della ricerca di acque utili quando queste poggiano su quelle di mare.

Se le acque dolci poggiassero in assoluta quiete sulle acque di mare, si avrebbe in breve tempo la salificazione totale delle acque stesse fino ai valori della salinità marina (35-38 gr./lt.).

Poiché invece le acque dolci sono dotate di un sia pur lento movimento, la diffusione salina dal basso verso l'alto ne risulta notevolmente attenuata e cioè diminuisce con variazioni



brusche verso la superficie della massa acquifera della falda, ove le velocità dell'acqua sono relativamente più forti.

La zona di transizione a forte salinità (20-30 gr/lit) può d'altra parte assumere uno spessore più forte con conseguenti notevoli aumenti della salinità della massa acquifera, quando si verificano condizioni diverse di deflusso (diminuzione di velocità della falda acquifera, moti di turbolenza) e condizioni diverse di fessurazione dei calcari (grandi fratture verticali o cavità carsiche).

In realtà, la definizione teorica porta a calcolare la distribuzione della maggiore salinità con la profondità ed a individuare, quindi, la zona di interfaccia fra le acque salate e quelle dolci limitate ad un massimo di 3 gr/lit di ione cloro; tale definizione si discosta dalla realtà in prossimità delle aree costiere, in quanto, essendo la lente di acqua dolce molto sottile, gli scellerati emungimenti e gli inopportuni approfondimenti dei pozzi emungenti, hanno prodotto un'alterazione quasi totale del chimismo originale della falda dolce, provocando la risalita e la miscelazione di acque a maggiore contenuto di ione cloro.

4.3.1 Caratteristiche generali della falda freatica superficiale.

La falda superficiale, come già riferito, è ospitata all'interno dell'acquifero sabbioso calcarenitico quaternario (panchina) ed è sostenuta da una base impermeabile costituita dai terreni argillosi delle Argille Subappennine.

Il coefficiente di permeabilità dell'acquifero risulta abbastanza variabile sia in senso orizzontale che verticale; prove di assorbimento e di portata indicano che esso varia da $5 \cdot 10^{-6}$ cm/sec a $1 \cdot 10^{-4}$ cm/sec (Spizzico et Al., 2006; Lopez et Al., 2008) ed è in stretta dipendenza del contenuto di limo e argilla presente.

Si tratta di una falda che alloggia interamente nella "Conca di Brindisi" che è sempre caratterizzata dalla presenza dell'unità delle argille calabriane; lo spessore della "roccia



serbatoio" è piuttosto modesto e generalmente non superiore a 6-8 metri e si rinviene di norma a pochi metri dal piano campagna con l'acqua che circola ovunque a pelo libero.

Il rinvenimento del livello statico della falda freatica superficiale è connesso alle condizioni topografiche dell'area ed alla distanza dal mare.

La falda superficiale viene alimentata dalle acque meteoriche che incidono direttamente sulle aree di affioramento dei depositi quaternari e le quote del livello piezometrico sono quindi soggette ad escursioni stagionali che rappresentano la risposta della falda ai meccanismi ciclici di accumulo (che avvengono durante la stagione piovosa) e di rilascio (durante la stagione secca) dei volumi idrici immagazzinati.

L'andamento generale della superficie piezometrica della falda risulta invece influenzato principalmente dalle variazioni di permeabilità dell'acquifero sabbioso-calcarenitico, dalle condizioni di assetto topografico del terreno e dalla morfologia del "tetto" della formazione impermeabile di base.

Nel complesso, la superficie piezometrica della falda superficiale si presenta inclinata verso mare e/o in caso di bacini imbriferi, verso questi, con cadenti dell'ordine del $4 \div 8\%$, variabili in funzione del grado di permeabilità dell'acquifero.

Le massime quote piezometriche si rinvencono quindi nelle zone dell'entroterra, mentre in prossimità della costa il tetto della falda freatica risulta attestato su quote prossime al livello marino.

L'andamento generale delle pendenze della superficie piezometrica individua un deflusso generalizzato delle acque di falda dall'entroterra in direzione della costa adriatica; tuttavia, il deflusso diretto a mare della falda superficiale è assai limitato, poiché, in condizioni di massima ricarica, il drenaggio della stessa viene espletato principalmente dalle incisioni e dai canali presenti sul territorio.

Per il suo ciclo spiccatamente stagionale e la sua scarsa produttività, quest'ultima evidenziata dalle modeste portate specifiche dei pozzi ($0,5 \div 1 \text{ l/s} \times \text{m}$), la falda superficiale presenta valenza ed importanza economica solo a livello locale e solo per colture di minore richiesta idrica.



La posizione dell'investigazione della falda, rispetto alla linea di costa, condiziona anche le caratteristiche del chimismo delle acque di falda che, nel qual caso possono risentire dell'influenza delle maree e, quindi, se pur molto limitatamente, della presenza di un maggiore e/o minore contenuto salino.

Non avendo effettuato ancora prove sul chimismo delle acque di falda, è possibile rifarsi alla bibliografia classica che, nella logica dinamica riportata, individua minori contenuti salini in funzione di una maggiore distanza dal mare.

In particolare, nelle aree interne della "Conca di Brindisi" la falda superficiale presenta valori di residuo fisso bassi, generalmente pari o inferiori ad 1 g/l e caratterizzati da rapporti anionico-cationici tipici delle acque bicarbonatiche e calcitiche; al contrario, in prossimità della zona costiera le acque denotano dei contenuti salini significativamente più elevati (anche superiori a 3 g/l) e dei rapporti caratteristici tipici di acque cloruro-sodiche.

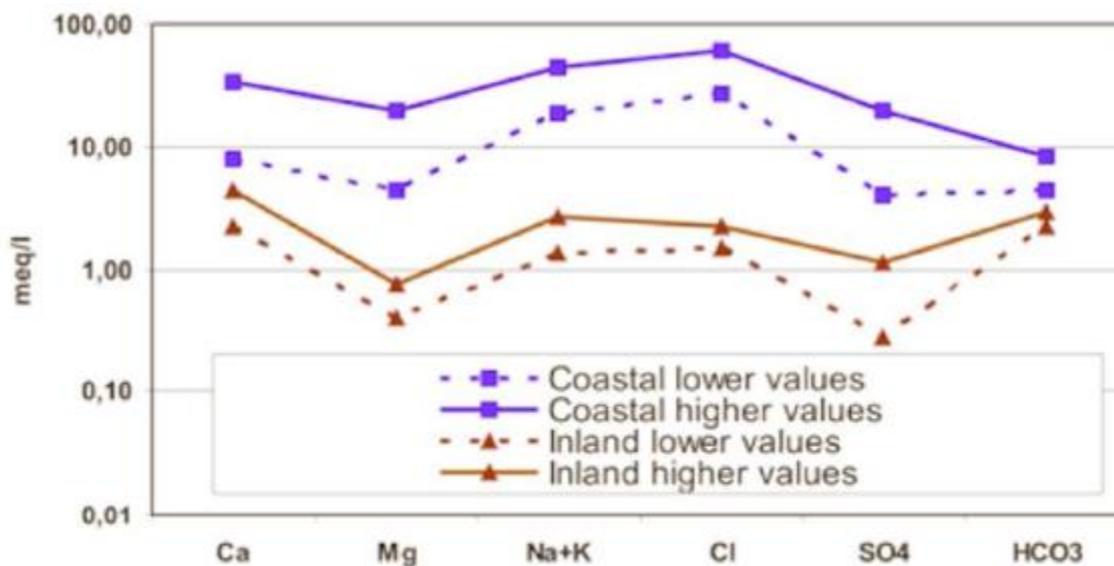


Tavola n. 29: variazioni del chimismo delle acque superficiali dall'entroterra alle zone costiere (Lopez et Al., 2008)

Il fenomeno dell'incremento del contenuto salino delle acque di falda lungo la fascia costiera è legato solo marginalmente al fenomeno dell'intrusione marina, essendo localmente influenzato più che altro da fattori locali.



COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

D'altronde, la permeabilità dell'acquifero superficiale è, prevalentemente, medio bassa, il che non favorisce l'ingressione delle acque marine nell'entroterra.

Molto più importanti sembrano invece essere i tempi di interazione tra acqua e terreno: infatti, laddove l'acquifero è meno permeabile, le velocità di filtrazione risultano molto basse, il che prolunga i tempi di contatto tra le acque di falda e la componente argillosa presente sia nell'acquifero (anche se in basse percentuali) che nel substrato impermeabile di base, aumentando così le quantità di anioni e cationi che possono entrare in soluzione.

Viceversa, laddove la permeabilità è più elevata, le acque possono defluire verso mare con maggiore velocità e con tempi di residenza minori, prendendo in carico una quantità minore di sali.

La spiccata anisotropia della conducibilità idraulica dell'acquifero potrebbe inoltre spiegare il motivo per cui, a distanze anche brevi, le acque possono presentare variazioni del contenuto salino anche di 2 g/l.

In merito all'area di studio, l'analisi idrogeologica della falda freatica ha portato a definire che si è in presenza di un acquifero a pelo libero in quanto non esistono pressioni idrostatiche dovute all'imprigionamento dell'acqua da trappole stratigrafiche impermeabili; l'acqua, in effetti, ha la possibilità di defluire naturalmente fra le porosità della sabbia e della roccia serbatoio che è costituita dall'unità "panchina".

In termini di massima è possibile affermare che in tutta l'area oggetto di studio, la falda scorre molto lentamente e con andamento quasi del tutto sub-orizzontale e le acque vanno a defluire, con una minima velocità di scorrimento, nella direzione sia della linea di riva di mare che, anche nelle anse vallive dei maggiori canali che scorrono nell'area.

La falda freatica, per le esperienze acquisite dallo scrivente in altri lavori professionali svolti nell'intorno dell'area di studio e con l'utilizzazione di prove idrogeologiche in foro, è possibile affermare che la falda è caratterizzata da un modesto gradiente idraulico, dell'ordine del 0,05-0,06 %.

Le prove di permeabilità a carico costante, tipo "Lefranc" e prove a carico variabile, effettuate nei suddetti lavori idrogeologici, hanno permesso di definire anche il coefficiente di



permeabilità (K) dei depositi oggetto di studio, che, mediamente è pari a $K = 5 - 6 \cdot 10^{-7}$ m./sec.

Il basso valore di conducibilità idraulica determina un contesto idrogeologico caratterizzato da bassissime velocità di migrazione delle acque di falda.

4.3.2 Gli studi effettuati sulla falda freatica dell'area SIN in similitudine all'area in studio.

Appare opportuno, per meglio definire le caratteristiche di questa falda freatica, fare riferimento a tutti gli studi che Enti quali: ISPRA, ARPA, Università del Salento, ecc. hanno sviluppato sulla falda dell'area denominata quale "Sito di >Interesse Nazionale" (SIN) per la bonifica dei terreni ed, appunto, della falda.

Da quest'area SIN è possibile cogliere tutta una serie di prove e di studi realizzati e che hanno condotto ad un'adeguata conoscenza di ambedue le falde presenti nell'area; le falde, infatti, sono state interessate da prove tecniche, nella porzione più prossima al nastro trasportatore, là dove sono stati realizzati un buon numero di piezometri.

Le falde poste nell'ambito dell'area SIN sono state interessate da prove geotecniche e di pompaggio che ne hanno definito le caratteristiche idrogeologiche; in definitiva sono state effettuate tutta una serie di prove che qui di seguito, sinteticamente si riportano:

- Realizzazione di piezometri, in falda freatica, mediante allargamento ed approfondimento di alcuni sondaggi ambientali;
- Realizzazione di alcuni piezometri profondi attestati nella falda artesianiana;
- Prove chimiche di caratterizzazione delle acque dai piezometri e dai pozzi esistenti;
- Prove di pompaggio.

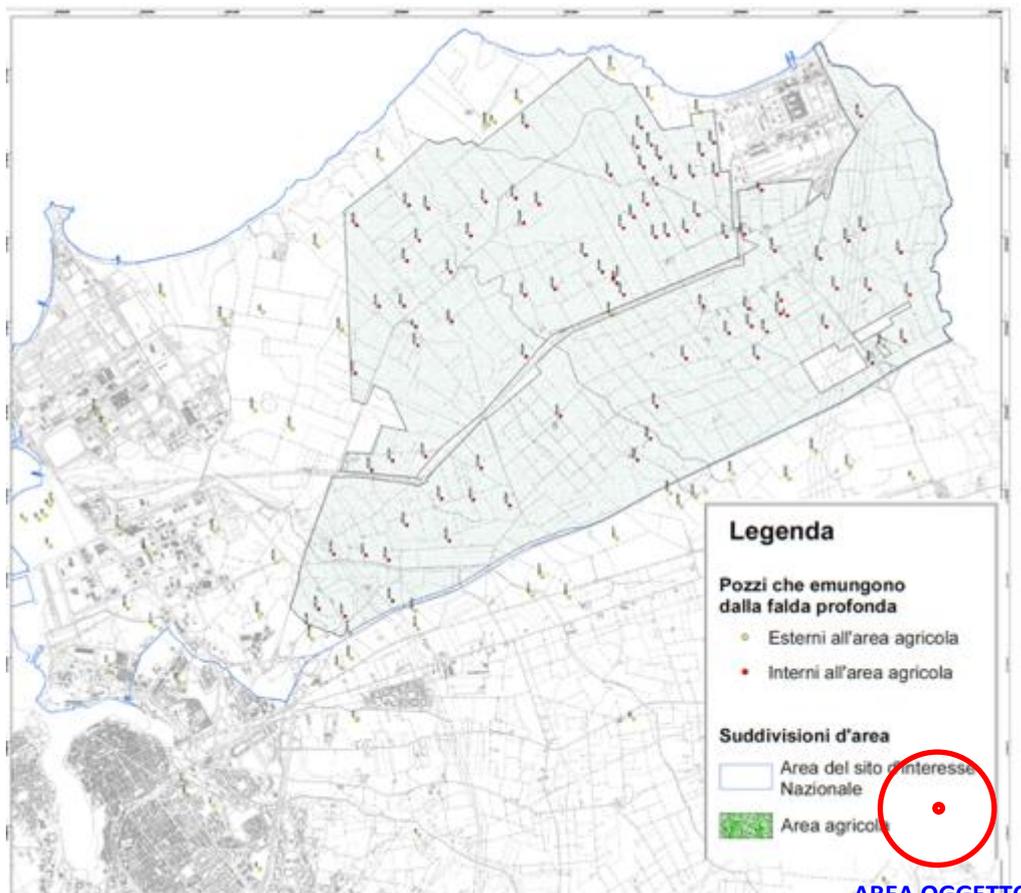
Inoltre, come riportato, essendo il livello statico della falda freatica posta a profondità variabili e relativamente superficiali (6,0-6,5 m.) ed essendo i terreni allocati al di sotto dei primi livelli a matrice limosa, di natura prettamente sabbiosa, la stessa falda può risentire delle



acque meteoriche che percolano verso il basso; anche a tal proposito sono state realizzate "test di cessione" sui terreni costituenti il "top soil".

Tutta l'area SIN è caratterizzata dalla presenza di un gran numero di pozzi, sia freatici che profondi; a tal proposito, sempre dal lavoro di caratterizzazione effettuata da società in house del Ministero dell'Ambiente, è stata estratta la tavola che segue e che riporta in verde tutta l'area agricola inserita nel SIN e dei puntini che rappresentano i pozzi, sia artesiani che freatici, presenti; in particolare, con i puntini rossi sono indicati i pozzi compresi nell'area SIN ma solo in quella agricola, mentre con i puntini gialli sono evidenziati quelli fuori dalle aree agricole.

La tavola che segue riporta quanto richiamato e pone in evidenza l'area della stazione elettrica proposta che, pur essendo posto al di fuori dell'area SIN, ha le medesime caratteristiche stratigrafiche e della falda freatica superficiale.



AREA OGGETTO
DI STUDIO



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

Tavola n.30: Area agricola del SIN e pozzi presenti.

Su ambedue le falde sono stati sviluppati importanti lavori e la tavola che segue riporta l'andamento della falda freatica.

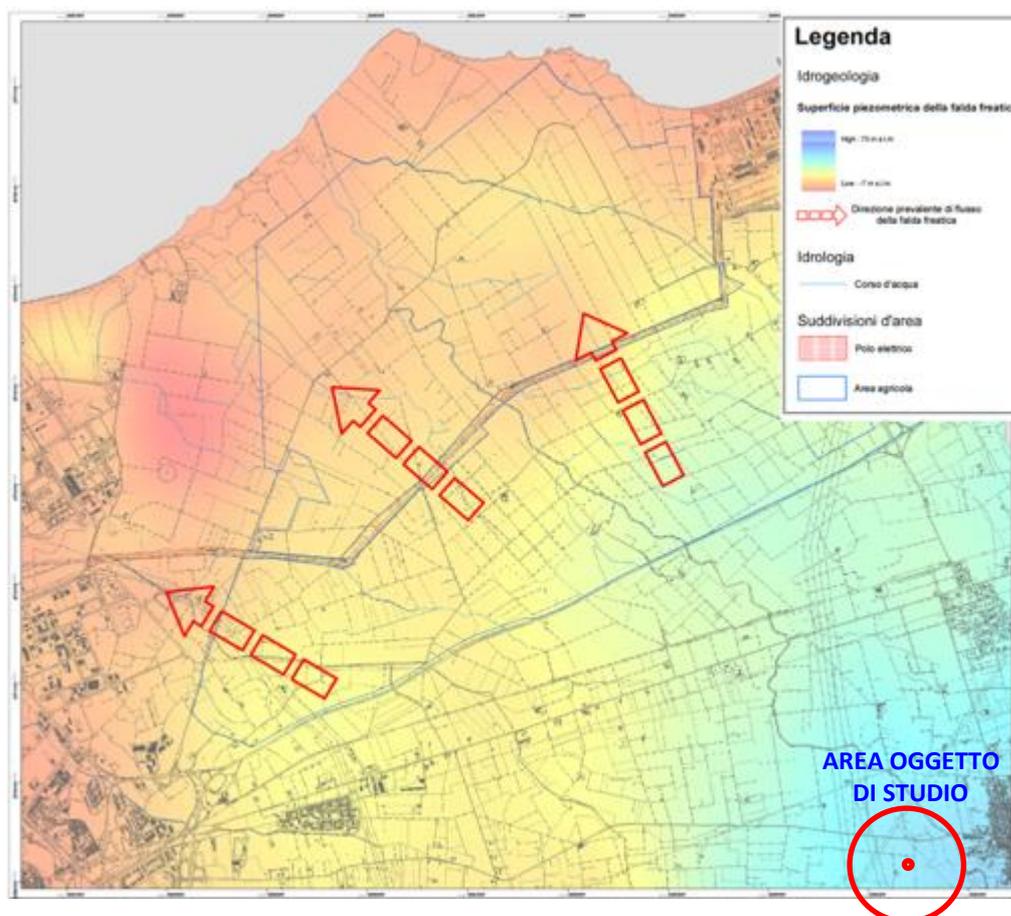


Tavola n. 31: direzione prevalente di deflusso della falda verso il mare.

Nel corso dell'attività di perforazione dei sondaggi a carotaggio continuo è stata verificata la permeabilità dei terreni in sito attraverso la realizzazione di prove Lefranc, eseguite in corrispondenza dei sondaggi; le prove, eseguite per immissione di acqua in foro, sono state condotte a carico idraulico variabile e sono state precedute da una fase di saturazione dei terreni, ottenuta raggiungendo, in condizioni di portata immessa costante, la stabilità del livello dell'acqua all'interno del foro.



In definitiva, i coefficienti di permeabilità ritrovati variano da un minimo di $1,15 \times 10^{-5}$ m/sec. ad un massimo di $7,05 \times 10^{-8}$ m/sec.

E' del tutto evidente che la permeabilità maggiore si ha su terreni con matrici più sabbiose, rispetto a quelle a maggiore contenuto di limo ed argilla.

Ribadendo che sulle acque di falda sono stati effettuati un gran numero di lavori scientifici, fra questi ci piace ricordare quello del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università di Lecce relativo alla "Modellazione numerica della fluidodinamica di falda e del trasporto di inquinanti" dell'area Sin di Brindisi; dal lavoro si evince che è stato messo a punto un modello numerico bidimensionale per la simulazione fluidodinamica e del trasporto di inquinanti relativa a piani di falda.

Il modello permette di analizzare la fluidodinamica della falda e le concentrazioni di inquinanti al variare della permeabilità dei terreni e degli scenari di distribuzione delle sorgenti di inquinante e delle portate di inquinante immesso.

Il modello utilizza una strategia di tipo multidominio, che permette l'inserimento, in un piano di falda, di aree con permeabilità distinta; a scopo dimostrativo, sono stati presentati i primi risultati relativi a simulazioni della fluidodinamica di falda nell'area di Brindisi.

Si sono messi a confronto due diversi modelli: il primo, più semplice, si basa sull'approssimazione di permeabilità uniforme su tutto il piano di falda considerato; il secondo, più accurato, tiene conto della diversa permeabilità dei terreni attraversati dalla falda.

La soluzione cambia in modo drammatico passando da un modello all'altro.

In particolare, mentre nel primo modello la falda tende praticamente a scorrere da monte verso valle per sboccare principalmente nel tratto centrale di costa, nel secondo modello, la presenza di terreni a bassa permeabilità, obbliga la falda a compiere un percorso molto più tortuoso, per sboccare finalmente nell'insenatura antistante il Petrolchimico, nel porto di Brindisi.

Il secondo modello fornisce una rappresentazione decisamente più realistica della fluidodinamica di falda, ed è dunque da preferirsi.



In ambo i casi è stato possibile individuare zone dell'entroterra caratterizzate da bassissime velocità, nelle quali possono potenzialmente accumularsi sostanze inquinanti. Il modello permette, inoltre, sulla base della distribuzione dei vettori velocità, di individuare le zone di penetrazione dell'acqua marina in falda.

Occorre tuttavia rammentare che il modello si basa su un'approssimazione bidimensionale della falda e non tiene dunque conto di eventuali moti secondari legati all'irregolarità del letto di falda ed altre condizioni locali.

Di seguito si riportano due immagini desunte dal richiamato modello di deflusso della falda freatica nell'area SIN.

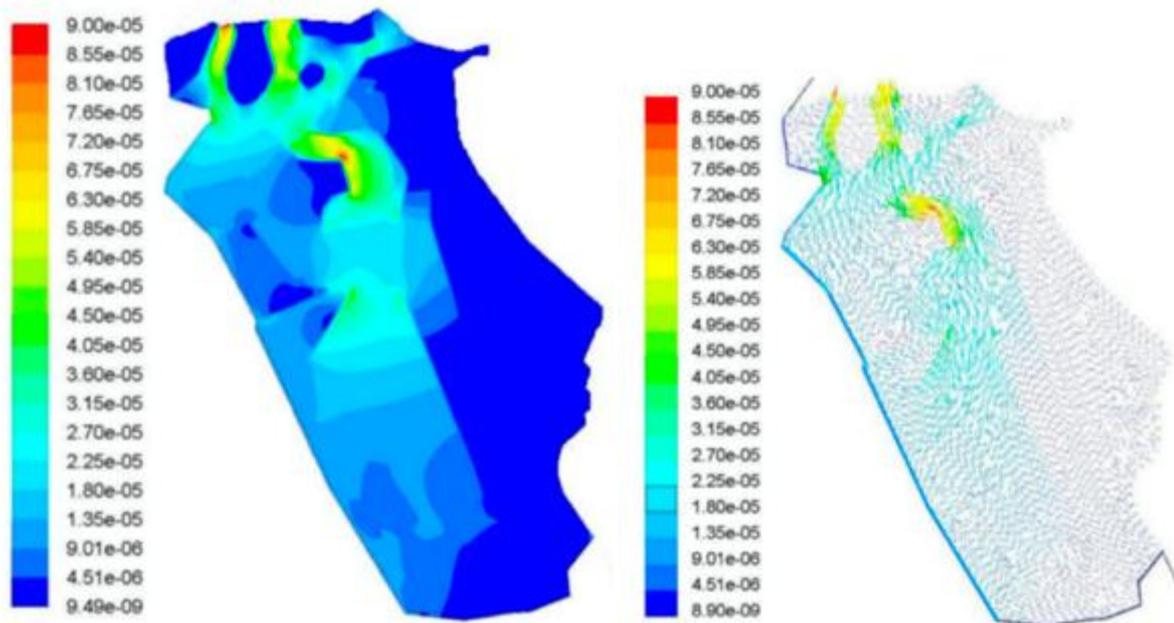


Tavola n. 32: Distribuzione della velocità di falda freatica



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

5 Permeabilità dei terreni investigati.

La realizzazione della stazione elettrica le cui stringhe saranno ancorate al terreno mediante pali infissi per battitura, non altera l'attuale permeabilità dei terreni in posto e, congiuntamente, non incide minimamente sul sistema di alimentazione della falda freatica sottostante; altresì, il rimodellamento morfologico previsto in progetto, con i terreni di scavo rivenienti dalla formazione dei cavidotti elettrici, riduce le, se pur minime, pendenze esistenti sui terreni evitando "ruscellamenti", con erosioni areali e permette una maggiore percolazione delle acque verso la sottostante falda freatica superficiale, allocata alla profondità di circa 6,0-6,5 m. dal piano di campagna.

A tal proposito è evidente che i terreni sottostanti la stazione elettrica devono possedere caratteristiche granulometriche e di permeabilità tali da permettere il displuvio totale delle acque meteoriche verso la sottostante falda freatica che, come detto, alloggia nell'unità geologica chiamata "panchina" e che presenta il "tetto" del proprio livello statico alla profondità di circa 6,0-6,5 m. dal p.c.



COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.

Nell'esposizione delle caratteristiche stratigrafiche del terreno in studio si è avuto modo di riportare che, a prescindere dal primo livello "A", costituente il terreno vegetale ed una discreta presenza di "terra rossa" eluviale, il sottostante livello stratigrafico "B" è granulometricamente identificato come "argilla siltosa", di natura secondaria e quindi di genesi riveniente dall'argillificazione di una forte matrice organica.

Si è anche riferito che tale particolare livello stratigrafico è comune nell'area di studio, oltre che in altre, in virtù del fatto che in epoca geologica recente tutta l'area era interessata da acquitrini e quindi da un deposito di fanghi riccamente organici che, nel tempo, hanno attivato i richiamati processi di "argillificazione secondaria".

In realtà, come si avrà modo di riportare, il processo di "argillificazione" non è ancora del tutto completato per cui la morfologia dei minerali argillosi non è ancora bidimensionale (come nei fillosilicati) ma è tridimensionale, come i limi; ciò permette alle acque meteoriche di percolare, se pur lentamente, nella sottostante falda freatica.

Questa particolare situazione, verrà adeguatamente migliorata sia nella realizzazione delle strade di movimentazione interna che, con il richiamato "rimodellamento morfologico" e il piano di displuvio delle acque meteoriche previsto in progetto.

Per il calcolo della permeabilità dei terreni interessati dalla percolazione delle acque di pioggia, si effettua una o più prove di "permeabilità a carico variabile" in pozzetto, meglio note come Lefranc e condotte secondo le prescrizioni AGI-Roma 1977 (Raccomandazioni e prescrizioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche).

Nella prova a carico variabile è misurata la velocità di riequilibrio del livello idrico, dopo averlo alterato mediante immissione di acqua nel pozzetto e fino a profondità definita.

Le prove a carico variabile si eseguono misurando la velocità di abbassamento, in funzione del tempo, al fine di ottenere il coefficiente di permeabilità K, espresso in cm/s.

In assenza di falda superficiale, come nel caso in studio il cui livello statico è allocato attorno ai 6,0/6,5 m. di profondità, la prova si esegue saturando preventivamente il terreno da testare; successivamente la prova consiste nell'eseguire alcune letture di livello dell'acqua



nel pozzetto (h) a predefiniti intervalli di tempo (t) ed annotando sia il livello dell'acqua e sia il tempo di ciascuna lettura.

Solitamente il pozzetto di calcolo della permeabilità è quadrato, per cui il coefficiente di permeabilità "K" è dato, secondo le raccomandazioni dell'Associazione Geotecnica Italiana (AGI - 1977) dall'equazione:

$$k = \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1} \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot h_m}{b}\right)}{\left(\frac{27 \cdot h_m}{b}\right) + 3}$$

dove:

k = coefficiente di permeabilità (m/s)

b = lato del pozzetto a base quadrata 40 cm;

h_m = altezza media dell'acqua nel pozzetto durante la prova a carico variabile;

h_1, h_2 = altezza dei livelli d'acqua nel foro rispetto al fondo del foro stesso agli istanti t_1 e t_2

t_1, t_2 = tempi ai quali si misurano h_1 e h_2 (sec)

La letteratura geotecnica riporta una classificazione della "permeabilità" dei terreni, come la tabella che segue:

| Grado di permeabilità | Valori di K (m/s) |
|-----------------------|---------------------|
| Alto | $>10^{-3}$ |
| Medio | $10^{-3} - 10^{-5}$ |
| Basso | $10^{-5} - 10^{-7}$ |
| Molto basso | $10^{-7} - 10^{-9}$ |
| Impermeabile | $<10^{-9}$ |

Fatto salvo che in questa fase, per motivi connessi alla coltivazione dei terreni, non è stato possibile effettuare le richiamate prove Lefranc e che queste verranno, eventualmente, effettuate in fase di realizzazione dell'opera, è possibile affermare, dall'esperienza acquisita dallo scrivente in 7 lustri di attività geotecnica, che i terreni in studio, a forte componente limo-argillosa, posti sotto il terreno vegetale, presentano una permeabilità "K- bassa".

Soccorrono per tale motivo gli studi sviluppati dalla Regione Puglia e dalla Provincia che aiutano ad identificare le permeabilità delle aree d'interesse; di seguito alla Tavola n. 33 si propone la slide relativa alle permeabilità del Salento, fra cui anche quella dell'area in studio.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA “CELLINO” SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO “C” –Progettuale e gestionale.

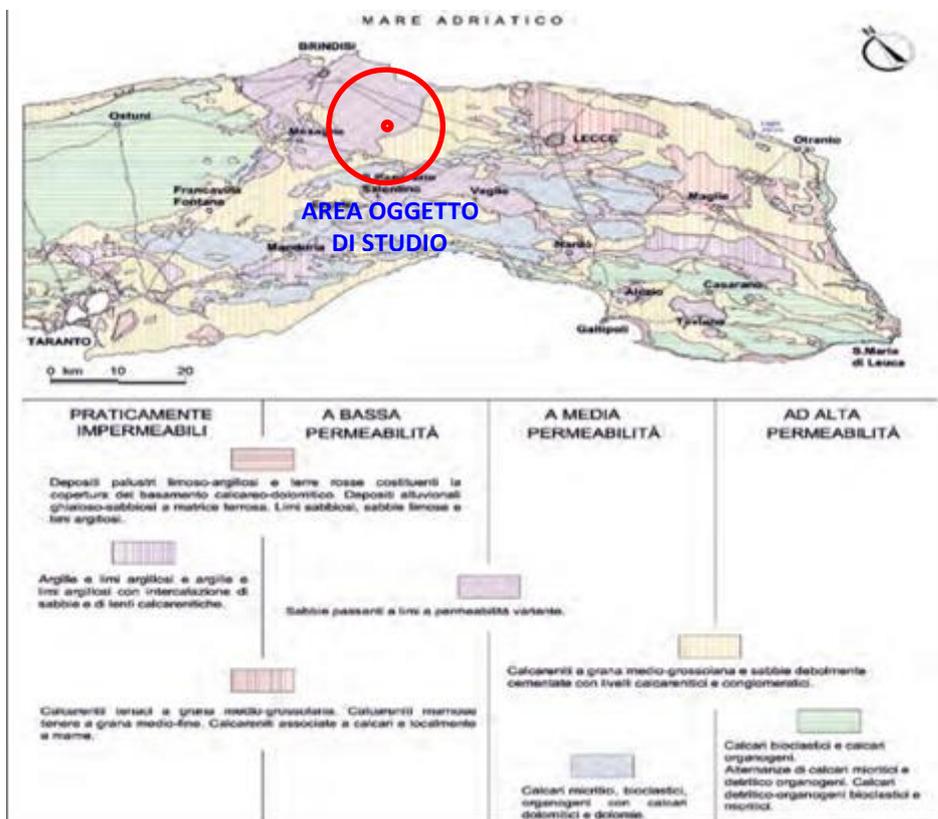


Tavola n. 33: terreni e permeabilità del Salento.

Dalla Tavola si rileva che tutta la “Conca di Brindisi” è stata definita con un retino che rappresenta un passaggio fra la “bassa” e la “media” permeabilità.

La tavola n. 34 riporta più nello specifico la richiamata “Conca di Brindisi” con una differenziazione di colori in funzione della composizione granulometrica; la tavola entra più nel merito delle permeabilità allegando ai colori anche i valori di range del coefficiente “K”.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.



Tavola n. 34: terreni e permeabilità della "Conca di Brindisi".

Da questa tavola si evince che l'area d'intervento presenta un coefficiente di permeabilità dell'ordine di $K = 10^{-3} - 10^{-2}$ cm x sec.

In definitiva, sulla base delle caratteristiche di permeabilità, le formazioni local-mente affioranti si distinguono in:

- **permeabilità per porosità interstiziale:** Rientrano all'interno di tale categoria il terreno vegetale costituito da sabbie limose e la frazione sabbiosa e calcarenitica che costituisce la *Formazione di Gallipoli*. Per queste si può assumere un valore della permeabilità K è compreso tra $1 \cdot 10^{-3}$ cm/sec e $1 \cdot 10^{-4}$ cm/sec.
- **permeabilità scarsa:** all'interno della formazione di Gallipoli troviamo frazioni argilloso-sabbiose o argillose in cui la permeabilità si abbassa notevolmente fino all'impermeabilità. Si può assumere un valore di K compreso tra $1 \cdot 10^{-5}$ cm/sec e $1 \cdot 10^{-6}$ cm/sec.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA DA 380/150KV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20 KV DENOMINATA "CELLINO" SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6.

COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO

04.SIA_ A: RELAZIONE SIA – QUADRO "C" –Progettuale e gestionale.