

# Nardò Solar Energy S.r.l.

Piazza Generale Armando Diaz, 7 – 00123 Milano

## PIANO TECNICO DELLE OPERE DI UNA STAZIONE ELETTRICA TERNA DI TRASFORMAZIONE 380/150 KV DA REALIZZARE NEL COMUNE DI NARDÒ (LE)



Via degli arredatori, 8-  
70026 Modugno (BA) Italy  
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net  
tel. (+39) 0805046361

Azienda con Sistema di Gestione Certificato  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2015  
UNI ISO 45001:2018

### Tecnico

dott.ssa Lucia SANTOPIETRO

### Collaborazioni

ing. Milena MIGLIONICO  
ing. Antonio CRISAFULLI  
ing. Tommaso MANCINI  
geol. Lucia SANTOPIETRO

### Responsabile Commessa

ing. Gianluca BISCOTTI

ELABORATO	TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA		
<b>R06</b>	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</b>	<b>20089</b>	<b>D</b>		
		CODICE ELABORATO			
		<b>DC20089D-R06</b>			
REVISIONE	Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)	SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA		
<b>00</b>		-	-		
		NOME FILE	PAGINE		
		<b>DC20089D-R06.doc</b>	<b>30 + copertina</b>		
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato
00	04/03/22	Emissione	Santopietro	Biscotti	Santopietro
01					
02					
03					
04					

Elaborato realizzato con sistema WORD. E' vietata la modifica manuale.

Mod. P-19 Rev. 4 18.12.20



## Indice

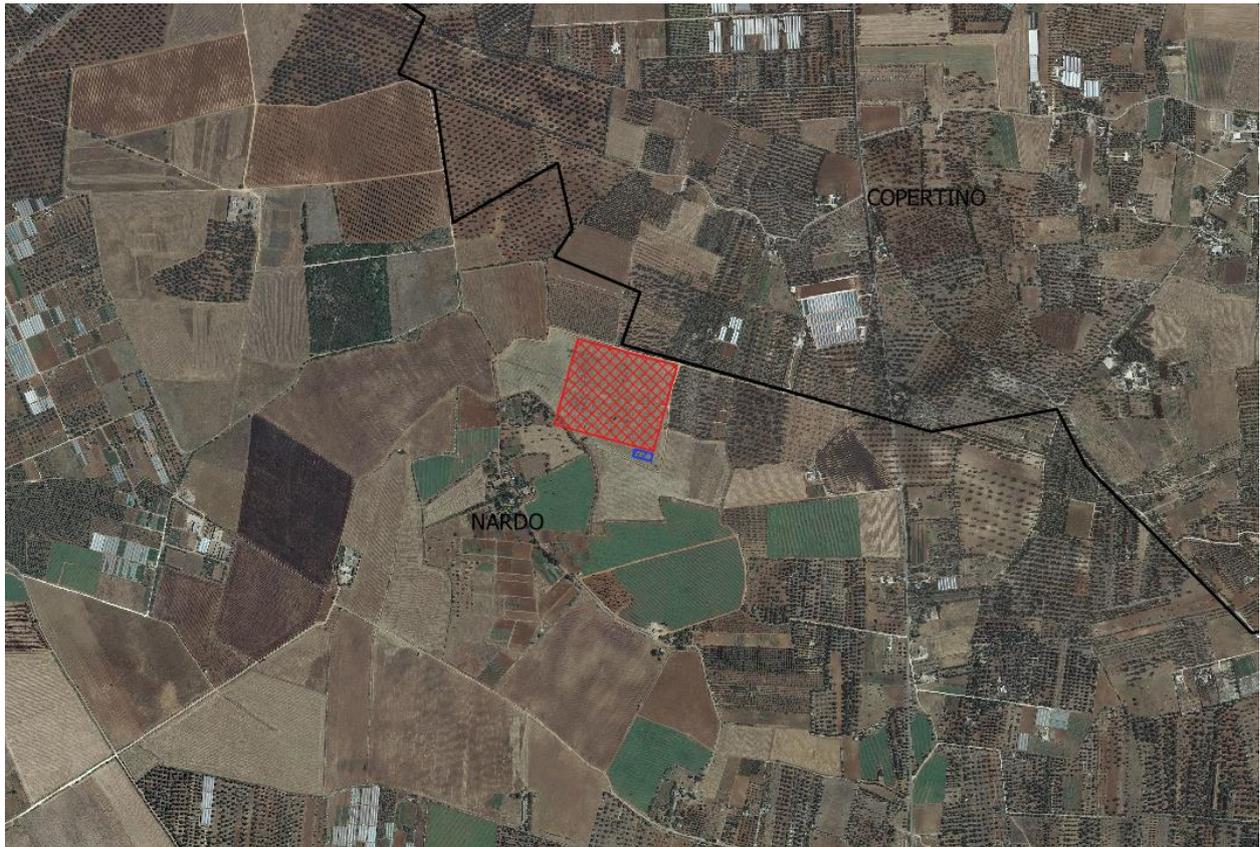
1. PREMESSA .....	2
2. MOTIVAZIONE DELL'OPERA .....	3
2.1 Generalità dell'impianto di trattamento delle acque meteoriche .....	4
3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	8
4. PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) .....	10
5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO DELL'AREA IN ESAME.....	11
5.1 Geologia, Idrologia e Idrogeologia del Sito di Progetto .....	13
5.2 Permeabilità delle Rocce.....	18
6. PARAMETRI GEOTECNICI DEI LITOTIPI INTERESSATI DAL PROGETTO .....	19
7. SISMICITÀ DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO.....	20
7.1 Classificazione Sismica .....	20
8. OPERE DI CAPTAZIONE NELL'AREA OGGETTO DI STUDIO.....	22
8.1 Analisi Idrologica.....	23
8.2 Dimensionamento bacino drenante .....	28
8.3 Opera di restituzione .....	29
9. CONCLUSIONI .....	30

## **1. PREMESSA**

La presente Relazione idrologica-idraulica preliminare, su richiesta di TERNA S.p.A., ha per oggetto la caratterizzazione dei terreni sui quali verrà realizzato un nuovo impianto per il trattamento e lo smaltimento delle acque meteoriche ricadenti all'interno dell'attività, ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e del Regolamento Regionale del 9 dicembre 2013, n. 26 "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia", a servizio di una stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV, da collegare "in entra ed esce" sulla linea AT 380 kV della RTN "Erchie-Galatina" di proprietà di TERNA S.p.A., da realizzare nel comune di Nardò (LE).

Pertanto, il presente documento si propone di illustrare le principali caratteristiche di natura in provincia di Lecce. Per tali aree, lo studio persegue il fine di fornire un panorama delle conoscenze del territorio ed effettuare una valutazione per caratterizzare i terreni interessati dall'opera in oggetto e ad una caratterizzazione sismica, geomorfologica ed idrogeologica delle aree di lavorazione.

Ovviamente, il carattere preliminare del seguente lavoro, basato su dati acquisiti da fonti bibliografiche, richiederà una nuova mirata e puntuale campagna di indagini dirette ed indirette, da programmare ed effettuare in una fase successiva, per verificare la permeabilità delle rocce calcareo-dolomitiche e valutare lo spessore di terreno vegetale posto a copertura delle sottostanti rocce calcaree.



**Figura 1:** – Localizzazione dell'area di progetto (in rosso perimetro della sottostazione e in blu l'area del bacino drenante).

La normativa di riferimento è:

- **Regolamento Regionale 9 dicembre 2013, n. 26** "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia" (attuazione dell'art. 113 del Dl.gs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii.).
- **Decreto Ministeriale 17.01.2018.** Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
- **Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.** Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

## **2. MOTIVAZIONE DELL'OPERA**

La predetta futura Stazione Elettrica RTN costituisce un nuovo intervento sulla RTN che si rende necessario quale impianto di rete da progettare ed autorizzare ai sensi della vigente normativa.

La stazione è costituita da una sezione a 380 kv ed una sezione a 150 kv.

La soluzione tecnica adottata recepisce le specifiche richieste di TERNA S.p.A. e dunque prevede n. 4 ATR da 250 MVA e n. 2 sezioni 150 kV collegate da apposito congiuntore.

Tuttavia si è optato per un layout elettromeccanico che prevede un ingombro complessivo della Stazione Elettrica di metri 254,6 x 219 al netto di una fascia di 10 metri posta lungo tutto il suo perimetro.

Sarà prevista la realizzazione di un tratto di viabilità di accesso alla stazione, opportunamente sistemata in modo da consentire il transito dei mezzi.

Il nuovo impianto di trattamento delle acque meteoriche da realizzare prevede il trattamento delle acque piovane che scorrono sulle superfici impermeabili delle strade, e che possono raccogliere le sostanze inquinanti ivi depositate, scaricandole in corsi d'acqua superficiali, suolo o falde acquifere.

Gli scarichi provenienti da impianti di trattamento delle acque meteoriche sono disciplinati dal D.Lgs. 3 aprile 2006 n° 152, D.Lgs. 18 agosto 2000 n° 258 e relative norme di applicazione e successive modifiche, nonché dal Regolamento Regionale del 9 dicembre 2013, n. 26 "*Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia*". I parametri che interessano le acque utilizzate per i servizi automobilistici, perché pertinenti a quel tipo di reflui, sono: la concentrazione degli ioni idrogeno (pH), la temperatura, il colore, i materiali grossolani, sedimentabili, la domanda chimica di ossigeno (COD), gli oli minerali e i tensioattivi, i cui valori devono essere in concentrazioni tali da non arrecare danno ai corpi ricettori.

## **2.1 Generalità dell'impianto di trattamento delle acque meteoriche**

*Il nuovo impianto di trattamento delle acque meteoriche da realizzare prevede la separazione delle acque di prima pioggia da quelle a esse successive (secondo piogge) in conformità al Regolamento Regionale del 9 dicembre 2013, n. 26.*

Le superfici delle strade della stazione elettrica sono impermeabilizzate, così da ridurre i rischi di percolazione e di dispersione sul terreno di acque contaminate da eventuali perdite di oli e benzine. La pendenza è tale (0,3-0,5%) da garantire il deflusso delle acque meteoriche verso le griglie di raccolta, collegate, tramite una rete fognaria interna di tubazioni in PVC pesante, all'impianto di trattamento delle acque meteoriche. L'acqua proveniente dalle vasche di raccolta olio degli autotrasformatori sarà convogliata direttamente ad un impianto di raccolta dedicato.

In generale l'intera rete sarà progettata ed eseguita in modo da garantire la tenuta.

La tenuta tra tubazione e pozzetto sarà eseguita mediante l'impiego di barriera anti infiltrazione tipo "wallstop". Nelle pareti o nella soletta di fondo dei pozzetti prefabbricati la barriera anti infiltrazione sarà applicata mediante la formazione di un foro di almeno 50 mm più

largo del diametro esterno della flangia e successivamente sigillato con malta espandente; per i pozzetti gettati in opera la barriera anti infiltrazione sarà posta in opera prima del getto del pozzetto stesso.

Le acque di copertura dei fabbricati saranno immesse all'interno della rete delle acque di dilavamento e pertanto subiranno lo stesso trattamento depurativo.

L'acqua confluisce dapprima in un "pozzetto di smistamento (scolmatore)", il quale presenta un ingresso proveniente dalle griglie disposte sul piazzale, e due uscite. Una di queste uscite è posta ad un livello più alto e funge da by-pass per le piogge successive mentre quella posta ad un livello più basso consente il passaggio delle prime piogge al restante sistema di trattamento. Quando la vasca di accumulo delle prime piogge posta in sequenza si riempie, un otturatore galleggiante chiude la tubazione in ingresso facendo sì che le acque di seconda pioggia siano deviate verso il sistema di trattamento esistente. La vasca avrà un volume calcolato secondo quanto prescritto dal Regolamento Regionale del 9 dicembre 2013, n. 26 (art. 3, comma 1, lettera b afferma: "*Acque di prima pioggia: le prime acque meteoriche di dilavamento relative ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 (quarantotto) ore di tempo asciutto, per una altezza di precipitazione uniformemente distribuita:*

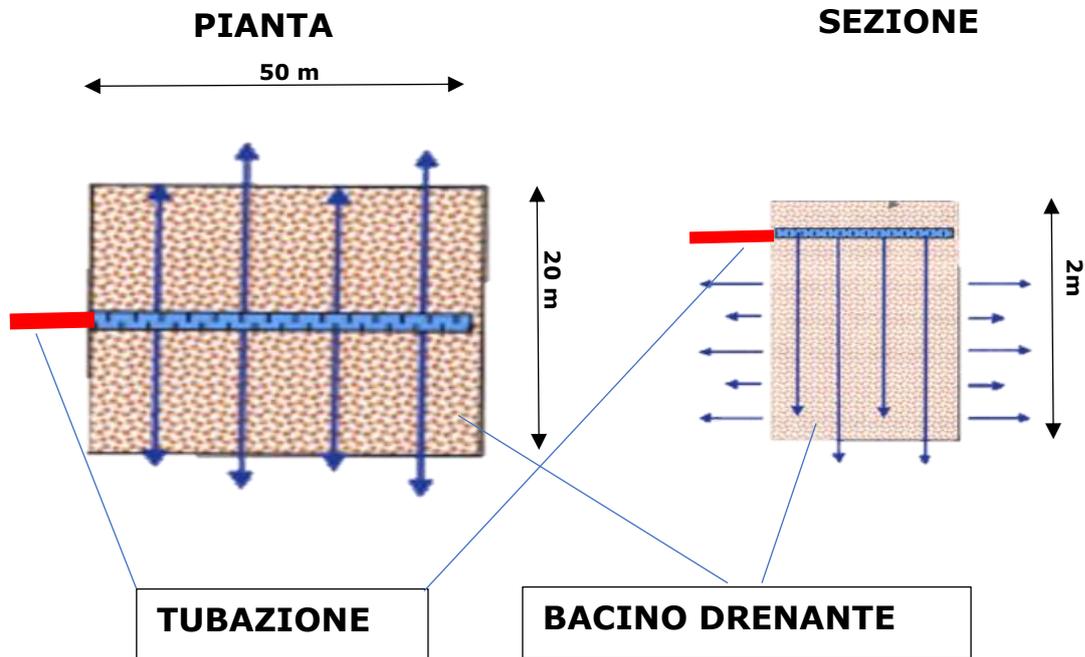
- I. *di 5 (cinque) mm per superfici scolanti aventi estensione, valutata al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili che non corrivano sulle superfici scolanti stesse, inferiore o uguale a 10.000 (diecimila) mq;*
- II. *compresa tra 5 (cinque) e 2,5 (due virgola cinque) mm per le superfici scolanti di estensione rientranti tra 10.000 (diecimila) mq e 50.000 (cinquantamila) mq, valutate al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili che non corrivano sulle superfici scolanti stesse, in funzione dell'estensione dello stesso bacino correlata ai tempi di corrivazione alla vasca di prima pioggia;*
- III. *di 2,5 (due virgola cinque) mm per superfici scolanti aventi estensione, valutata al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili che non corrivano sulle superfici scolanti stesse, superiori a 50.000 (cinquantamila) mq;*
- IV. *unicamente nel caso di fognature urbane separate, di cui all'art. 4 del presente regolamento, con superfici scolanti aventi estensioni superiori a 50.000 (cinquantamila) mq, in alternativa al calcolo attraverso l'altezza di cui al precedente punto III., le acque di prima pioggia possono essere considerate quelle, relative ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 (quarantotto) ore di tempo asciutto, che pervengono alla sezione di chiusura del bacino (vasca di prima pioggia) nei primi 15 minuti dall'inizio delle precipitazioni. La portata delle acque di prima pioggia deve essere calcolata con un adeguato studio idrologico, idraulico e pluviometrico e riferita ad eventi con tempi di ritorno non inferiori a 5 (cinque) anni.*

La vasca sarà dotata di un sensore di pioggia che invia un segnale ad una piccola elettropompa installata al suo interno, con portata pari al flusso necessario per svuotare la vasca in 48 ore dal termine dell'evento meteorico. Quando la vasca di accumulo delle acque di prima pioggia è stata svuotata, il galleggiante riapre la tubazione.

La vasca di accumulo ha anche la funzione di sedimentatore in modo tale che il materiale più pesante dell'acqua, si deposita sul fondo. Tale materiale sarà successivamente rimosso e smaltito tramite ditta autorizzata, quando la vasca è svuotata. Successivamente l'acqua defluisce nel "disoleatore" all'interno del quale è presente un pacco lamellare ove il flusso si distribuisce uniformemente in condizioni di moto laminare favorendo l'aggregazione delle particelle del liquido leggero ed una volta raggiunte dimensioni maggiori (oli e simili) grazie al diverso peso specifico, salgono in superficie creando uno strato galleggiante di spessore crescente. Le particelle minori del liquido leggero restando in sospensione vengono trattenute dal filtro a coalescenza, aggregandosi appunto per il fenomeno della coalescenza e formando una pellicola d'olio, che si stacca raggiungendo un certo spessore e risalendo in superficie per il principio di gravità. Un dispositivo di sicurezza anti-sversamento accidentale, attraverso un sistema automatico di chiusura a galleggiante, impedisce che il liquido possa defluire per eccesso di accumulo. I reflui oleosi depositati all'interno del "disoleatore" saranno rimossi e smaltiti da una ditta autorizzata. Questo sistema trattiene e impedisce di sversare al recapito finale tutti gli idrocarburi raccolti nel dilavamento del piazzale, effettuato dalle precipitazioni atmosferiche.

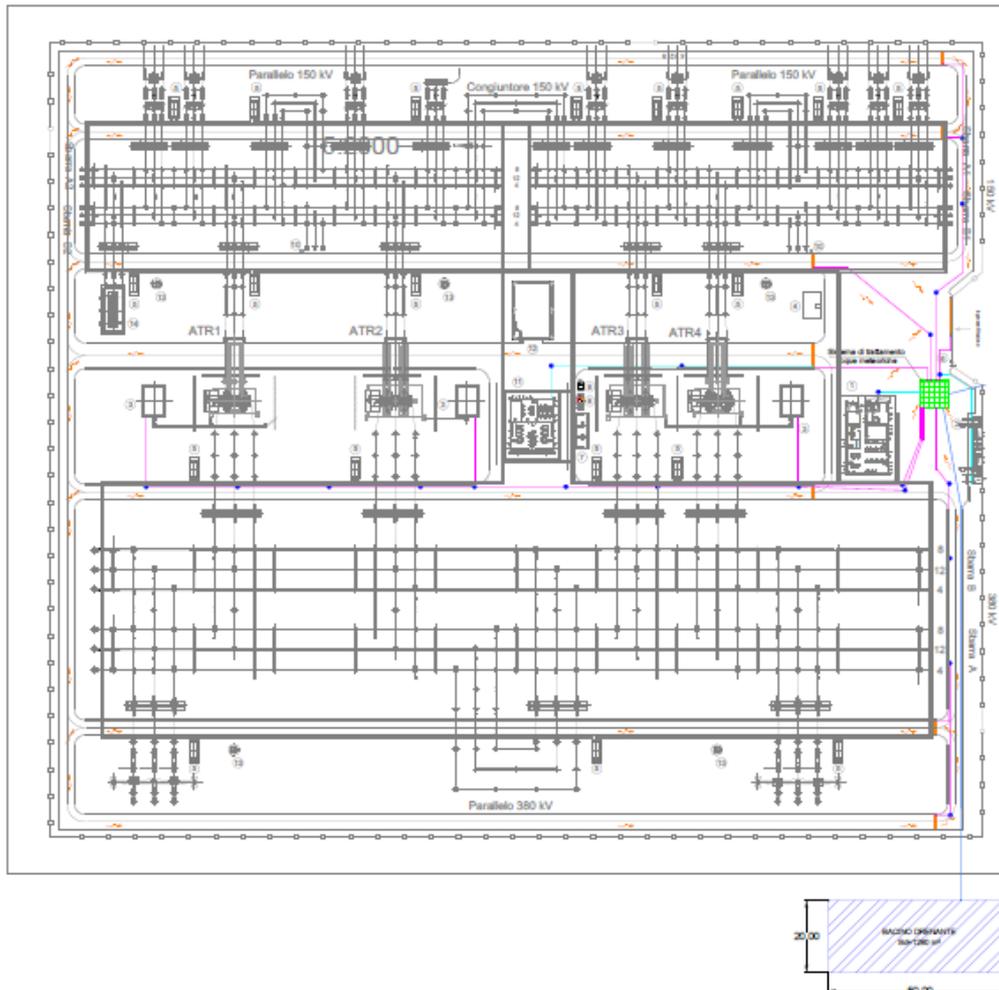
Le acque provenienti dal sistema di trattamento, passano in un "pozzetto di campionamento", utilizzato per i controlli periodici di qualità delle acque. **Per quanto riguarda le acque successive a quelle di prima pioggia, esse saranno deviate tramite il by-pass posto nel "pozzetto di smistamento (scolmatore)" verso l'uscita dell'impianto di trattamento. Infine le acque trattate saranno convogliate ad un bacino drenante avente superficie drenante pari a 1280 m<sup>2</sup>.**

Il bacino drenante è individuato come corpo recettore finale in cui verranno convogliate le acque di trattamento. Le dimensioni del bacino sono: Largh= 20 m; Lungh=50 m; Prof=2m



**Figura 2a:** – Schema in pianta ed in sezione del punto di convogliamento delle acque/bacino drenante

Nel dettaglio, il bacino drenante è catastalmente individuato nella particella 6 del foglio catastale 41 del Comune di Nardò. I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate, del corpo recettore, e relativo numero di foglio e particelle sono riportati nei documenti DC20089D-R02 e DW20089D-R12, come desunti dal catasto.



**Figura 2b:** – Stralcio dell'inquadramento del bacino drenante posto a sud della Stazione di trasformazione

### **3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

L'intervento in progetto è situato nel comune di Nardò (LE), e precisamente sui terreni nella disponibilità della Nardò Solar Energy S.r.l. ed identificati catastalmente nelle particelle 6 e 9 del foglio catastale 41 e particelle 276 e 277 del foglio 40 del Comune di Nardò. La stazione sarà collegata "in entra ed esce" sulla linea esistente AT 380 kV della RTN "Erchie-Galatina"

Il sito si trova a circa 39 m s.l.m. in un'area pressochè pianeggiante, con un'altitudine massima di 40 m e la minima di 38. La Stazione elettrica dista 3,5 km dal centro abitato di Copertino (LE), e circa 4 km dal centro di Leverano (LE).

Sotto il profilo urbanistico, l'area ricade in Area Agricola "E" secondo il vigente PRG del Comune di Nardò (LE). L'area non rientra in zone classificate come SIC o ZPS, né in zone soggette a vincolo da PAI.

Il posizionamento della Stazione è stato comunque definito tenendo conto del Titolo III Capo I del T.U. 11/12/1933, n.1775, raffrontando le esigenze della pubblica utilità con gli interessi

sia pubblici che privati coinvolti. In particolare, è stato evitato sia l'interessamento di aree destinate allo sviluppo urbanistico sia l'utilizzo di siti di particolare interesse paesaggistico ed ambientale (si rimanda alla relazione tecnico-descrittiva allegata, cfr. DC20089D-R01).

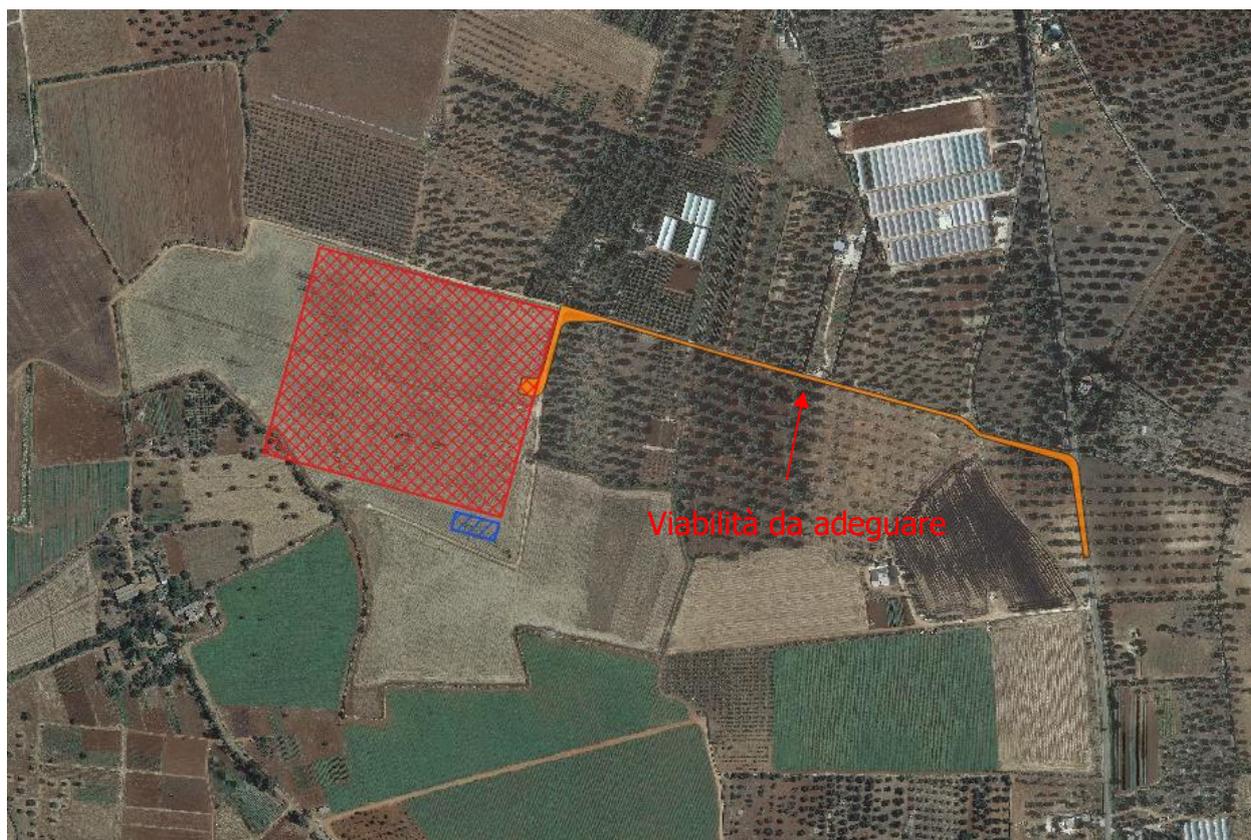
Inoltre, il posizionamento della Stazione Elettrica è stato studiato in modo tale da non recare alcun danno alle proprietà private che risultano ubicate a Sud-Ovest rispetto alla stessa, le quali tuttavia risultano già allo stato poste a distanza di rispetto dalla più vicina tratta della predetta linea "Erchie – Galatina".

Le distanze minime osservate da strade e confini catastali nel posizionamento della Sottostazione, sono tali da garantire, anche nell'eventualità di futura realizzazione di altre opere, il rispetto delle prescrizioni (fasce di rispetto imposte dagli obiettivi di qualità riferiti ai limiti di intensità dei campi elettrici e magnetici) previste dal D.P.C.M. 08\07\2003 e nel D.M. n. 381 del 10\09\1998, nonché le disposizioni previste dalla Legge n. 36 del 22\02\2001 e s.m.i..

Il sito di impianto sarà raggiungibile dalla SP115, imboccando una strada vicinale esistente che dovrà essere unicamente allargata in corrispondenza delle due svolte necessarie per raggiungere il sito di intervento.

La viabilità di accesso verrà adeguata durante fase di cantiere, salvo poi essere adeguatamente ripristinata in seguito, limitatamente alle situazioni in cui occorre garantire un adeguato raggio di curvatura per favorire il regolare transito dei mezzi adibiti al trasporto pesante.

L'ampia strada perimetrale prevista all'esterno della Stazione Elettrica, il comodo varco antistante il cancello carrabile di ingresso alla stessa ed il vasto piazzale interno prospiciente il cancello medesimo, garantiscono un agevole accesso di qualsiasi mezzo e per qualsiasi esigenza alla Stazione.



**Figura 3:** – Stralcio dell'inquadramento con viabilità esistente di accesso al sito ed allargamenti stradali previsti per la fase di cantiere

#### **4. PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)**

L'area di interesse, attraverso l'analisi delle ultime perimetrazioni del P.A.I. aggiornate in data 19.11.2019 su cartografia ufficiale (sul sito AdB Puglia) non ricade in nessuna delle zone classificate a pericolosità geomorfologica e idraulica, come definita da Norme Tecniche di Attuazione del Piano d'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia.

**- Non ricade in aree perimetrare dal PAI Puglia**

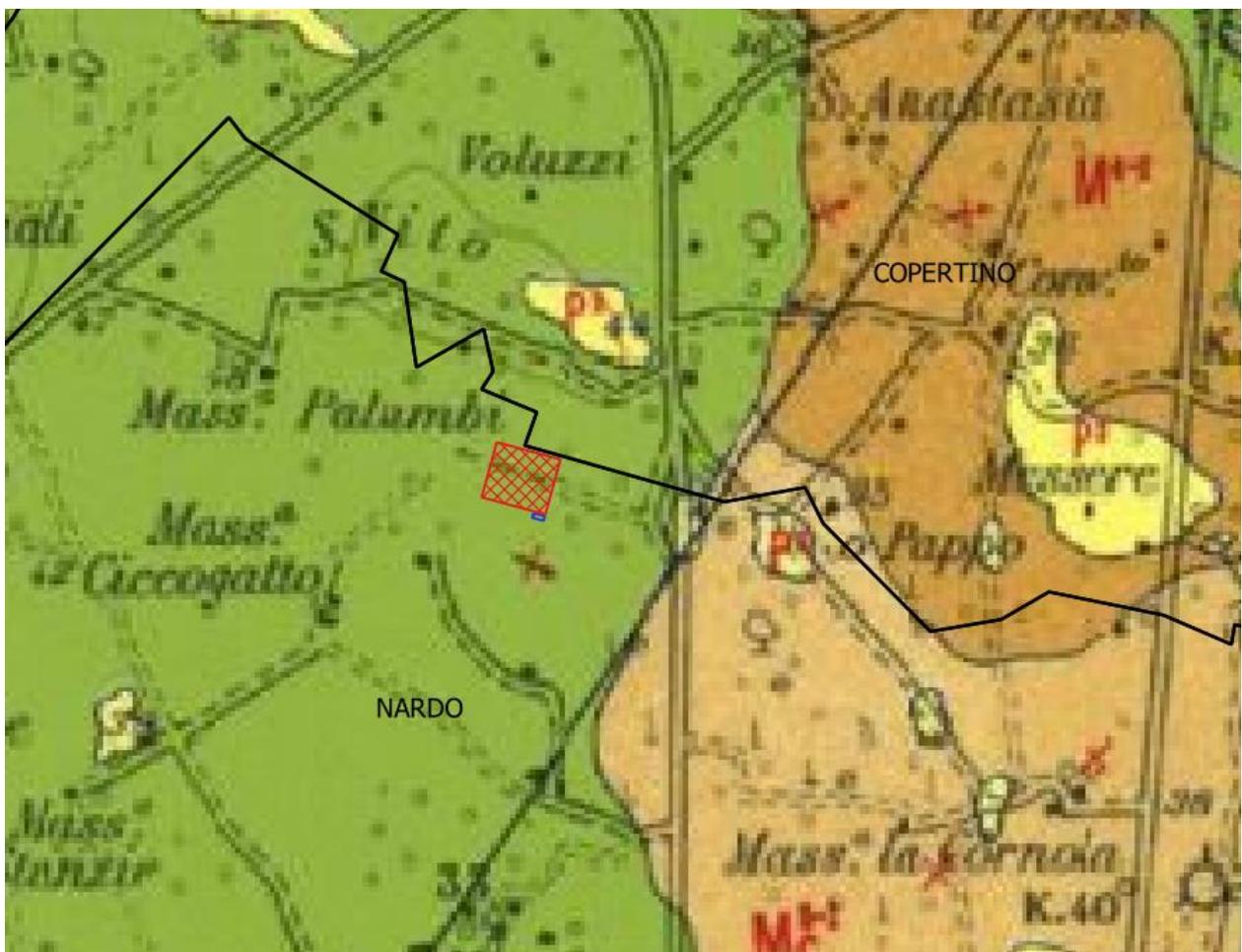


Il territorio in cui si inserisce l'area oggetto di studio rappresenta una porzione dell'Avampaese Apulo, dominio più esterno dell'intero sistema catena-avanfossa-avampaese dell'Italia meridionale.

L'area interessata dal progetto rientra nel Foglio geologico CARG in scala 1:100.000 n. 214 "Gallipoli".

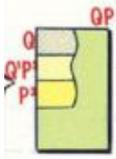
La ricostruzione geologica di tale Foglio vede prevalere il *bedrock* carbonatico cretaco, rappresentato dalle Dolomie di Galatina. Ai sedimenti del Cretaco si addossano lungo le scarpate, o si sovrappongono in trasgressione, sedimenti miocenici, costituiti dalla "Pietra leccese" e dalle Calcarenti di Andrano.

In trasgressione sui depositi cretacei e miocenici ritroviamo sedimenti marini pliocenici e quaternari, spesso rappresentati dai ben noti "tufi" (Calcarenti del Salento).



**C4**

**DOLOMIE DI GALATINA** - Dolomie grigio-nocciola, spesso vacuolari, calcari dolomitici e calcari grigi a frattura irregolare. I resti fossili sono in genere scarsi e particolarmente rappresentati da *Apricardia carantonensis* DORS., e *Cerithium* sp. cui si unisce presso Corigliano d'Otranto *Eoradiolites colubrinus* PAR.; anche le microfaune sono scarse con *Miliolidae*, *Ophthalmidiidae* e *Textulariidae* (CENOMANIANO e forse TURONIANO INFERIORE).



**CALCARENITI DEL SALENTO** - Calcareniti, calcari grossolani tipo « panchina », sabbioni calcarei più o meno cementati, talora argillosi (« tufi »); verso la base sono presenti alle volte breccie e conglomerati; il colore è grigio, giallastro o rossastro, la stratificazione è molto variabile, talora indistinta od incrociata; i resti fossili sono spesso abbondanti. Le distinzioni in seno all'unità sono state fatte in base ai caratteri micropaleontologici e morfologici.

**Figura 5:** – Stralcio della Carta Geologica scala 1:100.000 Foglio n° 214 "Gallipoli" con ubicazione dell'area di studio.

## 5.1 GEOLOGIA, IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA DEL SITO DI PROGETTO

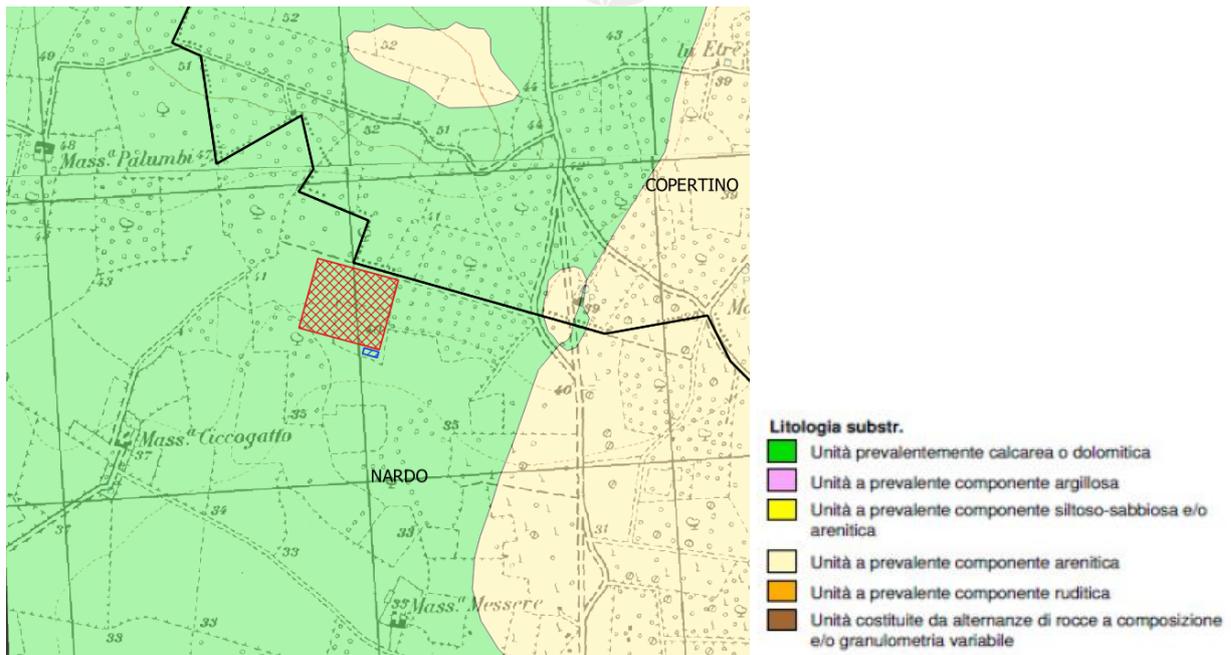
Dal rilevamento speditivo risulta che al di sotto di una copertura discontinua di terreni di copertura, composti da uno spessore variabile da centimetrico a circa 2 metri, costituiti in gran parte da terreno vegetale caratterizzato da argille limose e limi argillosi rossastri (terre rosse) con presenza di clasti calcarei, fanno seguito sedimenti calcarei e calcareo dolomitici.

L'unità geologica affiorante nei dintorni dell'area di interesse è:

- **Terreni di coperture (terre rosse);**
- **Dolomie di Galatina (C<sup>7-6</sup>).**

**Dolomie di Galatina:** L'unità cretacea è costituita da una serie di strati a composizione calcarea e calcareo-dolomitica, a struttura subsaccaroide e sovente vacuolare, alternata con calcari micritici e bioclastici, talora brecciati. Il colore varia in relazione alla composizione chimica: dal grigio al nocciola per i banchi dolomitici fino al bianco per gli strati in cui la percentuale di carbonato di magnesio è minima rispetto a quella di carbonato di calcio (CaCO<sub>3</sub> fino ad oltre il 98%). La stratificazione è sempre evidente: gli strati, di spessore variabile da alcuni decimetri ad oltre un metro, sono di regola fratturati, con diffuse forme di dissoluzione carsica interessate sovente da presenza di abbondante "terra rossa".

La potenza dei livelli dolomitico-calcarei, stratificati e in più punti fratturati e piegati nonchè interessati da fenomeni carsici sia micro che macro, non è ben valutabile a causa della scarsa esposizione ma, dalla testimonianza dei risultati del pozzo AGIP Ugento 1, si stima uno spessore della serie superiore ai 5000 m.

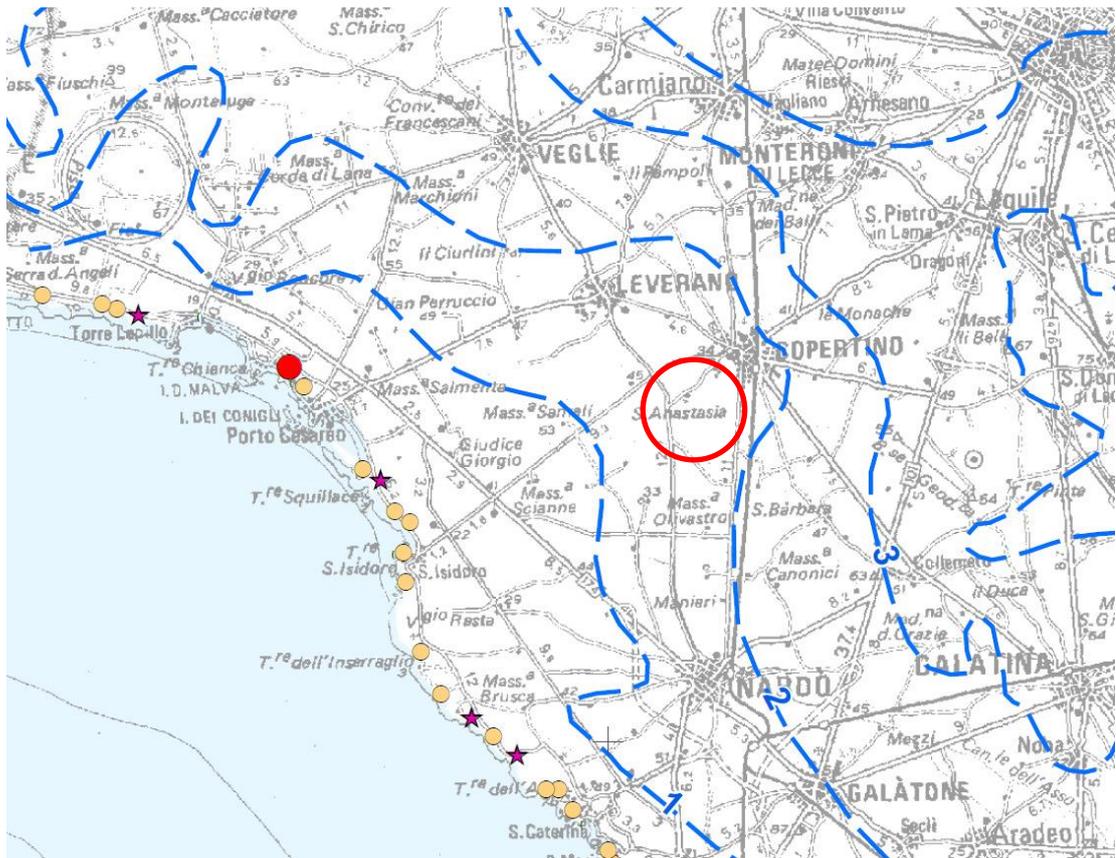


**Figura 6:** – Stralcio della litologia dell'area di studio (Carta Idrogeomorfologica: [www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it))

I depositi del Cretaceo presentano un grado di permeabilità per fessurazione e carsismo. La penisola Salentina è caratterizzata da una circolazione idrica sotterranea piuttosto complessa in quanto non riconducibile ad un solo acquifero, ma viceversa ad un maggior numero di livelli idrici di cui il principale, sia in rapporto alle dimensioni, che all'importanza soprattutto dal punto di vista antropico, è quello noto con il termine di falda "profonda" o falda "di base", infatti nella zona di interesse è presente la sola falda profonda.

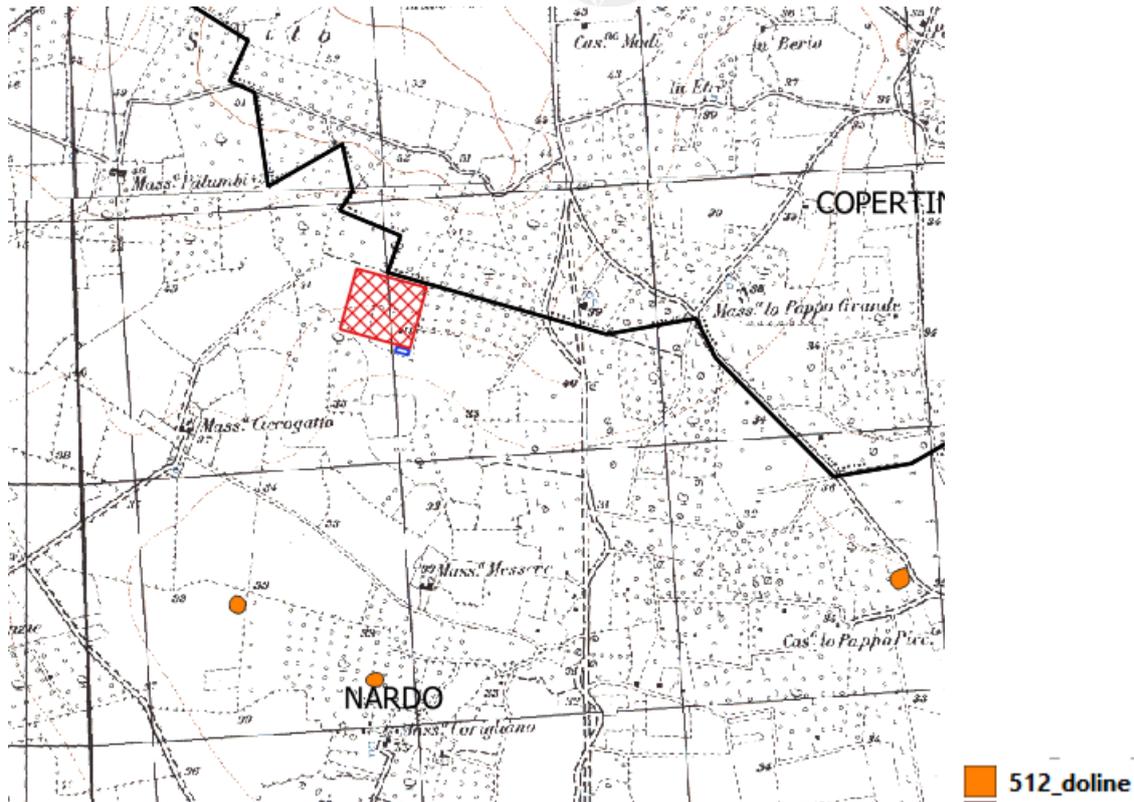
Detta falda viene definita "profonda" per distinguerla da altre, superficiali, contenute, in altri luoghi nei terreni post-cretacei; la falda profonda è sostenuta al letto dalle acque marine di invasione continentale, il passaggio dalle acque sfruttabili a concentrazione salina inferiore ad 1 g/l a quelle marine sottostanti (le cui concentrazioni sono dell'ordine di 35 g/l), avviene attraverso una zona di transizione o interfaccia segnata da repentini aumenti della concentrazione salina.

Dall'esame della morfologia della superficie piezometrica si rileva inoltre come il deflusso idrico sotterraneo nell'area in esame si realizzi verso ovest sotto cadenti idrauliche medie dell'ordine dello 0.3-0.4 % con valori minimi dello 0.1 % e massimi dello 0.5 %; ciò è anche conseguenza dell'ampia eterogeneità di permeabilità dell'acquifero. Il livello freaticometrico è di circa 1,8 m rispetto al livello del mare.



**Figura 7:** – Piezometria della falda profonda (Fonte PTA) con ubicazione dell'area di studio

Nell'area di progetto non sono presenti reticoli idrografici, bacini endoerici, morfologie carsiche. Le doline più vicine rilevate dal Carta idrogeomorfologica della Regione Puglia distano almeno 1 Km dall' area di progetto.



**Figura 8:** – Stralcio delle forme carsiche presenti nell'area di studio (Carta Idrogeomorfologica : [www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it))

Elementi di un certo interesse circa la potenzialità dei corpi idrici presenti nell'area sono desumibili dai dati del Servizio Geologico d'Italia. L'ISPRA ha istituito un archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984), all'interno del quale sono stati catalogati numerosi pozzi di tipo irriguo, uno dei quali perforato nel 1998, a poco più di 400 m ENE dall' area di studio. Dalla scheda riassuntiva (vedi immagini sottostante) viene evidenziata la presenza di due falde acquifere profonde, rispettivamente a circa 33 e a 35 m di profondità. Inoltre, dalla stratigrafia riportata, si desume uno spessore del terreno vegetale, poggiante sulla sottostante unità calcareo-dolomitica, di circa 2 m.

 		<b>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</b>			
<b>Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)</b>					
<b>Dati generali</b>		<b>Ubicazione indicativa dell'area d'indagine</b>			
<p> <b>Codice:</b> 206964  <b>Regione:</b> PUGLIA  <b>Provincia:</b> LECCE  <b>Comune:</b> COPERTINO  <b>Tipologia:</b> PERFORAZIONE  <b>Opera:</b> POZZO PER ACQUA  <b>Profondità (m):</b> 51,00  <b>Quota pc slm (m):</b> 40,00  <b>Anno realizzazione:</b> 1998  <b>Numero diametri:</b> 1  <b>Presenza acqua:</b> SI  <b>Portata massima (l/s):</b> 5,000  <b>Portata esercizio (l/s):</b> 1,300  <b>Numero falde:</b> 2  <b>Numero filtri:</b> 0  <b>Numero piezometrie:</b> 1  <b>Stratigrafia:</b> SI  <b>Certificazione(*):</b> SI  <b>Numero strati:</b> 4  <b>Longitudine WGS84 (dd):</b> 18,019569  <b>Latitudine WGS84 (dd):</b> 40,248169  <b>Longitudine WGS84 (dms):</b> 18° 01' 10.45" E  <b>Latitudine WGS84 (dms):</b> 40° 14' 53.41" N                       (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia                 </p>					
<b>DIAMETRI PERFORAZIONE</b>					
<b>Progr</b>	<b>Da profondità (m)</b>	<b>A profondità (m)</b>	<b>Lunghezza (m)</b>	<b>Diametro (mm)</b>	
1	0,00	51,00	51,00	270	
<b>FALDE ACQUIFERE</b>					
<b>Progr</b>	<b>Da profondità (m)</b>	<b>A profondità (m)</b>	<b>Lunghezza (m)</b>		
1	33,00	35,00	2,00		
2	35,00	40,00	5,00		
<b>MISURE PIEZOMETRICHE</b>					
<b>Data rilevamento</b>	<b>Livello statico (m)</b>	<b>Livello dinamico (m)</b>	<b>Abbassamento (m)</b>	<b>Portata (l/s)</b>	
ott/1998	38,00	39,00	1,00	5,000	
<b>STRATIGRAFIA</b>					
<b>Progr</b>	<b>Da profondità (m)</b>	<b>A profondità (m)</b>	<b>Spessore (m)</b>	<b>Età geologica</b>	<b>Descrizione litologica</b>
1	0,00	2,00	2,00		TERRENO VEGETALE
2	2,00	25,00	23,00		CALCARE TENERO COMPATTO
3	25,00	33,00	8,00		CALCARE COMPATTI LIEVEMENTE FESSURATO
4	33,00	51,00	18,00		ROCCIE DOLOMIE FESSURATE CON PRESENZA DI FALDE DI ACQUE DOLCE

**Figura 9:** – Scheda riassuntiva del pozzo irriguo – ISPRA

(([http://sgj2.isprambiente.it/indagini/scheda\\_indagine.aspx?Codice=206964](http://sgj2.isprambiente.it/indagini/scheda_indagine.aspx?Codice=206964)))

## 5.2 PERMEABILITA' DELLE ROCCE

Per determinare la permeabilità dei sedimenti condizionanti il piano campagna, si è tenuto conto, delle caratteristiche litologiche dei sedimenti; in effetti, i confini formazionali rappresentano sovente i limiti stessi dei corpi litoidi a comportamento idrogeologico omogeneo. Va aggiunto che le indicazioni di seguito fornite, benché in qualche caso ispirate a dati di laboratorio, vanno accolte con doverosa cautela ed intese sempre come *espressioni rappresentative di una media*.

Da dati di letteratura le classi di permeabilità dei terreni nell'area di studi si distinguono:

- **terreno vegetale**, di spessore variabile da centimetrico a circa 2 metri, **ha permeabilità media** per porosità. **Il coefficiente di permeabilità  $k$**  associato è fra **10-3 e 10-5cm/sec**

- **terreni a permeabilità elevata in grande per fessurazione e carsismo**: calcari e calcari dolomitici fortemente fessurati e carsificati che costituiscono il contenitore della falda idrica profonda. Questi terreni sono tra i più diffusi. E' importante ricordare alcuni degli affioramenti principali: quasi tutta l'area che va da Copertino al mare e che interessa quindi parte dell'abitato di Leverano; la larga striscia di territorio allungata da Nord-Ovest a Sud-Est tra Carmiano e Soleto; i dintorni di Martignano; la fascia costiera tra Otranto e Leuca; le Serre del Sud-Ovest della penisola.

Dati di letteratura consentono di attribuire mediamente alle **formazioni calcareo-dolomitiche salentine un coefficiente di  $k$  di permeabilità fra i 10-1 e 10-3cm/sec**.

**In base alla classificazione di Casagrande e Fadum, i terreni, quelli in corrispondenza dei quali si realizzerà un impianto in questione, rientrano fra quelli in cui il drenaggio è ritenuto *buono* con grado di permeabilità *alto*.**

VALORE DI CONDUCEBILITÀ K (m/s)	10 <sup>1</sup>	10 <sup>0</sup>	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-11</sup>
Grado di permeabilità (Casagrande e Fedum, 1940)	Buono						Scarso			Praticamente nullo			
Tipo di terreno (Casagrande e Fedum, 1940)	Ghiaia pulita.		Sabbie pulite; mescolanza di sabbia pulita e ghiaia.			Sabbie molto fini; limi organici ed inorganici; mescolanze di sabbia, limo e argilla; tilli glaciali, depositi stratificati di argilla, ecc.			terreni "impermeabili", cioè argille omogenee al di sotto della zona influenzata dagli agenti atmosferici.				
							Terreni "impermeabili" modificati dall'azione della vegetazione e degli agenti atmosferici.						
Grado di permeabilità (Colombo, 1974)	Alto			Medio		Basso		Molto basso		Impermeabile			
Granulometria (Castany, 1968)	Ghiaia		Sabbia		Sabbia molto fine			Silt		Argilla			
	Ghiaia grossa e media	Ghiaia e sabbia		Sabbia e argilla con limi							Argilla		
Grado di permeabilità (Castany, 1968)	Elevato				Basso				Nullo				
Tipi di formazioni (Castany, 1968)	Permeabili				Semi - permeabili				Impermeabili				

**Per valori di permeabilità reale, e per dimensionare correttamente le opere di captazione delle acque, è indispensabile effettuare delle prove di permeabilità a carico variabile in uno scavo da effettuare puntualmente nella roccia in situ.**

## **6. PARAMETRI GEOTECNICI DEI LITOTIPI INTERESSATI DAL PROGETTO**

Da studi pregressi effettuati su terreni della stessa litologia e da dati di letteratura, si riportano i range dei valori dei principali parametri geotecnici relativi alle Dolomie di Galatina che rappresentano il basamento dell'area di progetto.

Questi dati servono solo ad avere un approccio di massima alla caratterizzazione geotecnica dei depositi presenti, rimandando alle successive fasi progettuali ad una mirata e puntuale campagna geognostica.

### **Dolomie di Galatina (Calcere di Altamura)**

Le caratteristiche meccaniche di questi litotipi sono condizionate dal grado di incarsimento e fessurazione. Solitamente, il carsismo interessante i calcari e le dolomie presenti nel territorio in esame è molto superficiale poiché interessa diffusamente soltanto i primi metri degli affioramenti. Infatti la velocità di propagazione delle onde sismiche longitudinali assume valori

relativamente bassi (1.000÷2.300 m/s) negli strati superficiali (3÷5 m dal p.c.), mentre aumenta con la profondità fino a valori di 3.500÷4.000 m/s, tipici del calcare quasi integro. In generale per tali litotipi possono assumersi i seguenti parametri geomeccanici:

- peso dell'unità di volume  $\gamma = 2.4 \div 2.6 \text{ g/cm}^3$ ;
- carico unitario a rottura per compressione monoassiale = 500÷2.000 Kg/cm<sup>2</sup>.
- angolo di attrito ( $\phi'$ ) = 30÷35°.
- coesione ( $c'$ ) = 1.0 - 2.0 kg/cm<sup>2</sup>

## **7. SISMICITÀ DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO**

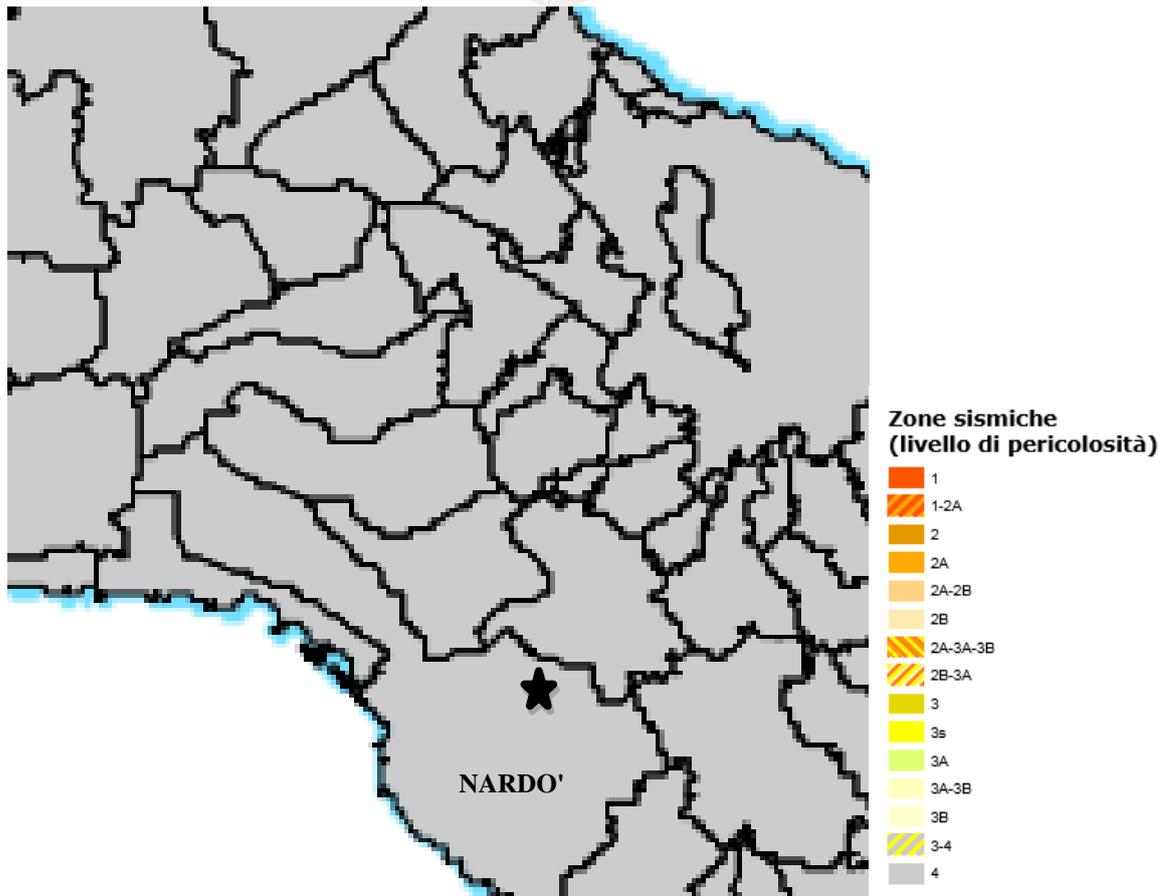
### **7.1 CLASSIFICAZIONE SISMICA**

Per ridurre gli effetti del terremoto, l'azione dello Stato si è concentrata sulla classificazione del territorio, in base all'intensità e frequenza dei terremoti del passato, e sull'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone classificate sismiche.

Già nell'Ordinanza PCM 3274 2003 "Mappa delle zone sismiche" il dipartimento della protezione civile ha redatto la mappa della zona sismiche d'Italia. Sul sito della protezione civile è pubblicato l'aggiornamento della classificazione sismica a livello nazionale (gennaio 2020).

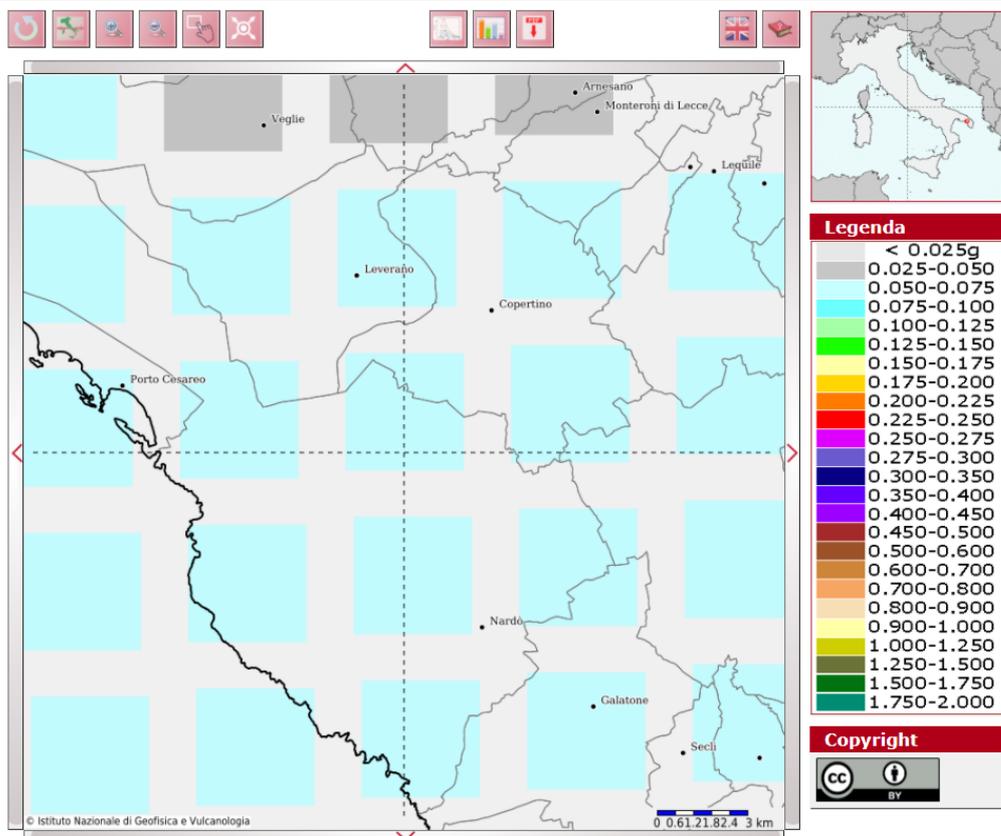
Il comune di Nardò (LE) ricade in una zona a rischio sismico 4. E' la zona meno pericolosa: la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa.

In particolare, il nuovo studio di pericolosità, allegato all'Opcm n. 3519 del 2006, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione ( $a_g$ ), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.



**Figura 10:** – Stralcio della classificazione sismica (2020)

## Modello di pericolosità sismica MPS04-S1



**Figura 11:** – Zonazione sismica nazionale in termini di accelerazione sismica locale (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>)

I nuovi criteri di caratterizzazione sismica locale, sono riportati nel D.M. 17/01/18 "Norme Tecniche per le Costruzioni". Per cui, per maggiore chiarezza sulla caratterizzazione sismica locale in termini di accelerazione del suolo in caso di sisma, si riporterà di seguito uno stralcio tratto dal sito ufficiale dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) in formato web-gis, in cui è possibile ulteriormente osservare la categoria di accelerazione sismica locale in cui il Comune di Nardò (LE) a valori compresi tra 0.050 e 0.075 g (Fig.9).

In questo sito, come ricavato da dati bibliografici (vedi paragrafo "6. Parametri geotecnici dei litotipi interessati da progetto"), si può indicare una categoria di sottosuolo denominata "A" poiché la velocità è superiore a 800 m/s a partire dal piano campagna.

## 8. OPERE DI CAPTAZIONE NELL'AREA OGGETTO DI STUDIO

Lo scopo dell'opera, è di far confluire le acque reflue depurate all'interno degli strati superficiali di sottosuolo attraverso un bacino drenante. Le acque meteoriche di dilavamento sono

quelle acque originate dal lavaggio di superfici pavimentate di pertinenza di insediamenti produttivi, aree commerciali, strade, parcheggi, ecc

Infatti, tali acque, venendo a contatto con le sostanze rilasciate su queste superfici, per esigenze produttive, cause accidentali o altro, finiscono per inquinarsi. A tal proposito necessitano di appropriati trattamenti depurativi.

Da numerosi studi, sui fenomeni metereologici, si evince che la forza dilavante dell'acqua è maggiore nei primi minuti di pioggia precipitata, da qui la definizione di acque di "prima pioggia".

Sono "acque di prima pioggia" quelle corrispondenti, per ogni evento meteorico distanziato di almeno 48 ore, ai primi 5 mm di pioggia uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio.

Tutti i manufatti destinati alla grigliatura, dissabbiatura, disoleazione (quando necessario) e smaltimento delle acque di dilavamento, ovvero alla raccolta delle acque di prima pioggia e di dilavamento delle aree esterne sono stati progettati sulla base delle seguenti indicazioni, come nel Regolamento Regionale 9 dicembre 2013, n. 26 "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia" all'art. 5 comma 1 e 2:

- Sicurezza per le operazioni di controllo e di svuotamento periodico entro le 48 ore successive; Tenuta stagna, la resistenza statica ed alle spinte del terreno;
- Trattamento di volumi di acqua relativi alla portata di piena calcolata con un tempo di ritorno non inferiore a 5 anni (Tr 5 anni);

Come specificato nel Regolamento Regionale 9 dicembre 2013, n. 26 "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia" all'art. 7 comma 1 e 2 si specifica che:

- "Ai sensi del Regolamento Regionale n. 12 del 16 giugno 2011, gli scarichi delle acque meteoriche di dilavamento nei corsi d'acqua episodici, naturali ed artificiali, sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo non possono avvenire a meno di 200 (duecento) metri dalle opere di captazione di acque sotterranee destinate al consumo umano".

- "Gli scarichi delle acque meteoriche di dilavamento nelle acque superficiali, compresi i corpi idrici artificiali, non possono avvenire a meno di 200 (duecento) metri dalle opere di derivazione di acque destinate a consumo umano".

**Da un'analisi speditiva non sono presenti, nei pressi dell'area di intervento, corsi d'acqua e opere di captazione di acque sotterranee destinate al consumo umano in un raggio di 200 m dall'opera.**

## **8.1 ANALISI IDROLOGICA**

L'analisi idrologica, per la determinazione delle curve di pioggia con prefissato tempo di ritorno, è stata svolta rifacendosi alla metodologia proposta dal Gruppo Nazionale Difesa delle

Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche nell'ambito degli studi per la "Analisi regionale dei massimi annuali delle precipitazioni in Puglia centro-meridionale".

Il modello statistico utilizzato fa riferimento alla distribuzione TCEV con regionalizzazione di tipo gerarchico.

Per l'individuazione delle regioni omogenee di primo e secondo livello si è fatto ricorso a generazioni sintetiche Montecarlo in grado di riprodurre la struttura correlativa delle serie osservate.

L'utilizzo della TCEV ha consentito di ricostruire un modello regionale con struttura gerarchica, basata su tre livelli di regionalizzazione, mediante il quale è possibile individuare regioni in cui risulta costante il coefficiente di asimmetria (primo livello di regionalizzazione), e sottoregioni in cui risulta costante anche il coefficiente di variazione (secondo livello di regionalizzazione).

Il valore  $P_{d,T}$  del massimo annuale di precipitazione di assegnato tempo di ritorno per una prefissata durata, viene espresso come prodotto tra il suo valore medio  $X_t$  ed una quantità  $KT$ , detta fattore probabilistico di crescita, funzione del periodo di ritorno  $T$ , definito dal rapporto:

$$K_T = \frac{P_{d,T}}{X_T}$$

La curva di distribuzione di probabilità data dal precedente rapporto corrisponde alla curva di crescita, che ha caratteristiche regionali in quanto è unica nell'ambito della regione nella quale sono costanti i parametri della TCEV legati al coefficiente di asimmetria e al coefficiente di variazione.

Pertanto, fissati i parametri di forma e di scala della distribuzione di probabilità cumulata, all'interno della zona pluviometrica omogenea, previamente identificata, al secondo livello di regionalizzazione, è possibile esprimere la relazione tra il tempo di ritorno  $T$  ed il fattore di crescita  $KT$ , ritenendo trascurabile la sua variabilità con la durata.

Con il terzo livello di regionalizzazione viene analizzata la variabilità spaziale del parametro di posizione delle serie storiche in relazione a fattori locali; in particolare si ricercano eventuali legami esistenti tra i valori medi dei massimi annuali delle piogge di diversa durata ed i parametri geografici significativi (ad esempio la quota sul livello del mare) delle diverse località, consentendo in definitiva di proporre la stima dei valori medi dei massimi annuali di precipitazione anche in siti sprovvisti di stazioni di misura o con serie storica di lunghezza ridotta.

Nell'analisi delle piogge orarie, in analogia ai risultati classici della statistica idrologica, per ogni sito è possibile legare il valore medio  $X_t$  dei massimi annuali della precipitazione media di diversa durata  $t$  alle durate stesse, attraverso la relazione:

$$X_t = at^n$$

essendo a ed n due parametri variabili da sito a sito che rappresentano i parametri della curva di probabilità pluviometrica.

L'analisi di terzo livello ha portato alla individuazione, oltre alle quattro zone omogenee, di altre due zone e delle rispettive curve di possibilità climatica.

In definitiva il territorio di competenza della regione Puglia è stato suddiviso in 6 aree pluviometriche omogenee, per ognuna delle quali è possibile calcolare la Curva di Possibilità Pluviometrica sulla base delle seguenti equazioni:

$$\text{Zona 1: } X(t, z) = 28.66 t^{(0.00050x + 0.720/3.178)}$$

$$\text{Zona 2: } X(t, z) = 22.23 t^{0.247}$$

$$\text{Zona 3: } X(t, z) = 25.325 t^{(0.696 + 0.00053k) / 3.178}$$

$$\text{Zona 4: } X(t, z) = 24.70 t^{0.256}$$

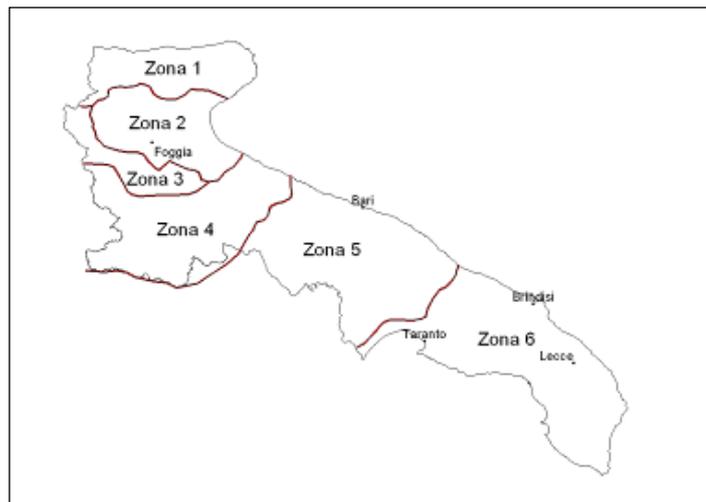
$$\text{Zona 5: } X(t, z) = 28.2 t^{(0.628 + 0.0002z) / 3.178}$$

$$\text{Zona 6: } X(t, z) = 33.7 t^{(0.488 + 0.0022z) / 3.178}$$

Dove:

t = durata della precipitazione;

z = quota media del sito s.l.m.



**Figura 12:** – Regione Puglia: Zone omogenee al 3° livello di regionalizzazione

Noto il valore di  $X_t$  è possibile ricavare il valore della pioggia massima per prefissato tempo di ritorno a partire dalla conoscenza del fattore probabilistico di crescita  $K_t$ .

Per la valutazione del fattore di crescita si è utilizzata la seguente relazione:

$$KT = a + b \ln T$$

Dove a e b sono due parametri che variano in funzione della zona considerata e per la Puglia centro-meridionale assumono i valori riportati nel seguito.

Zona omogenea	a	b
Puglia centro-meridionale	0.1599	0.5166

### Curve di possibilità climatica

L'applicazione della metodologia Vapi all'area oggetto di studio, determinati tutti i parametri necessari, ha portato alla determinazione delle curve di probabilità pluviometrica per l'area di intervento.

La zona del sito di interesse è la "6":

$$x(t, z) = 33,7 t^{[(0,488+0,002z)/3,178]}$$

in cui  $x(t, z)$  è la precipitazione totale in mm dall'inizio dell'evento fino all'istante t e z è il parametro geomorfologico della quota assoluta rispetto al livello del mare in m.

Sostituendo gli opportuni valori in funzione delle variabili di cui sopra ( $z = 38$  m slm), si ottiene la curva di possibilità pluviometrica per un tempo di ritorno di 5 anni  $h = 33,7 t^{0.177}$

Di seguito si riportano i valori singolari riportati in Castorani e Iacobellis (2001) e, in corsivo, i valori ricavati dalla formula su esposta il cui uso consente una stima del fattore di crescita con errore inferiore al 5% solo per tempi di ritorno superiori a 100 anni:

		Tempo di Ritorno (anni)											
		2	5	10	20	25	30	40	50	100	200	500	1000
Tabella	$K_T$	0.91	1.26	1.53	1.81	1.9		2.1	2.19	2.48	2.77	3.15	3.43
Formula	$K_T$	0.85	1.23	1.52	1.81	1.90	1.98	2.10	2.19	2.48	2.76	3.14	3.43

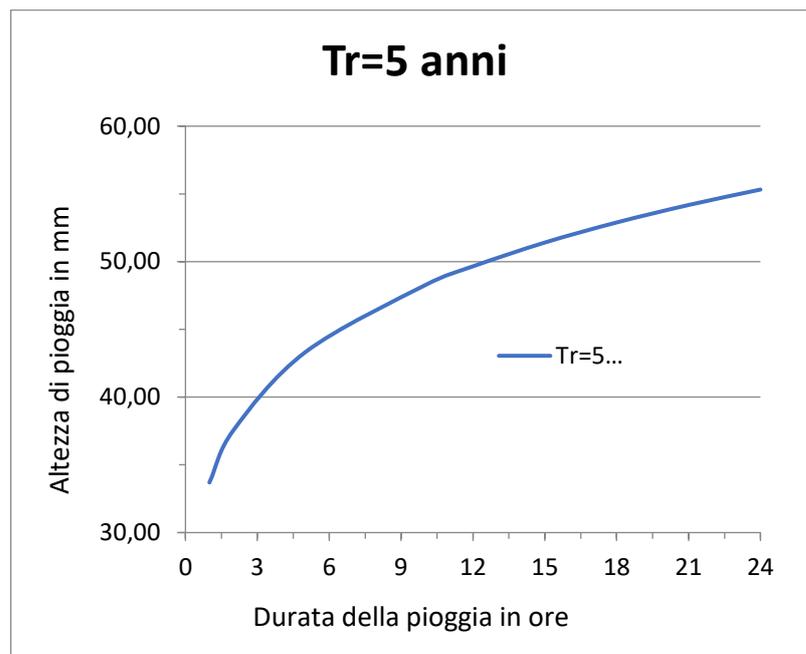
Dal calcolo numerico eseguito si evince che il valore dell'altezza di pioggia per l'area di interesse è pari a **41.45 mm**, assumendo che la durata **della pioggia critica sia pari a 1h**.

Per ulteriore completezza, è stata calcolata la curva di possibilità pluviometrica, sulla base dell'equazione relativa alla "zona 6" e per un tempo di ritorno pari a 5 anni, ovvero utilizzando un

fattore di crescita pari a 1,23, nell'arco delle 24h, calcolando le varie altezze di pioggia per intervalli di tempo di 1h, 2h, 5h, 10h, 12h, 15h, 18, 21h e 24h.

durata di pioggia "t" (h)	altezza di pioggia "h" (mm)	Kt(5 anni)	Kt(30 anni)	Kt(200 anni)	Kt(500 anni)	h <sub>5</sub> (mm)
1	33.7	1,23	1,98	2,77	3,15	41,45
2	37.55	1,23	1,98	2,77	3,15	46,18
5	43.32	1,23	1,98	2,77	3,15	53,28
10	48.27	1,23	1,98	2,77	3,15	59,37

Si riporta la curva di possibilità pluviometrica dell'area di studio.



**Figura 13:** – Curva di Probabilità pluviometrica

### Calcolo delle portate attese

La determinazione delle portate attese per l'area oggetto di studio è stata condotta mediante l'applicazione della formulazione razionale.

Se indichiamo con h l'altezza d'acqua caduta in un tempo T, l'altezza che corrisponde alla durata di un'ora (intensità media oraria) sarà  $I=h/T$  e la portata di calcolo sarà  $Q = \phi IA$  (1).

dove:

$\phi$  - coefficiente di riduzione areale come definito dalle tabelle che seguono;

**I** – intensità di pioggia relativa al tempo di corrivazione  $T_c$ ;

**A**- Area della superficie.

Tipologia	$\phi$
Tetti in cotto	0,90-0,95
Pavimentazioni in asfalto	0,85-0,90
Pavimentazione in pietra	0,80-0,85
Macadam	0,40-0,50
Strade con ghiaia	0,15-0,30
Prati - Giardini	0,00-0,10

Tipologia	$\phi$
Zona intensiva	0,70-0,80
Zona semintensiva	0,50-0,60
Zona villini	0,25-0,40
Zone vincolate (archeologiche, sportive, ecc.)	0,15-0,20
Parchi	0,00-0,10

**Figura 14:** –Coefficiente di deflusso

Il calcolo della portata di afflusso attesa relativa alle acque meteoriche ricadenti sull'area scolante della Stazione Elettrica, considerando un evento meteorico di intensità di un'ora:

$$Q = A * \phi * h / 3600 = 122,28 \text{ l/s}$$

A (superficie scolante piazzale)= 11800m<sup>2</sup>

$\phi$  (coefficiente di ritardo)= 0,9

h (intensità di pioggia in mm calcolato sulla base di un tempo di ritorno di 5 anni riferito agli eventi meteorici più intensi nell'arco di un'ora) = 41,45 mm

## 8.2 DIMENSIONAMENTO BACINO DRENANTE

Nella progettazione dell'opera idraulica è indispensabile stimare la portata massima prevedibile nell'area di studio.

h= 41,45 mm

Q= 122,28 l/s

A=11800 m<sup>2</sup>

$\phi$ = 0,9

I= 41,45 (mm)/3600=0,01151 (l/s\*m<sup>2</sup>)



$$Q = (I * A * \varphi) * 3,6 = (0,01151 \text{ (l/s*m}^2\text{)} * 11800 \text{ (m}^2\text{)} * 0,9) * 3,6 = 440,2096 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

Da bibliografia consultata, il grado di permeabilità medio delle formazioni calcareo-dolomitiche salentine hanno un coefficiente k di permeabilità fra i  $10^{-2}$  cm/sec pari a 0,36 m/h.

Per poter smaltire nell'unità di tempo una portata critica di 440,2096 (m<sup>3</sup>/h) occorre una superficie disperdente (Sd) pari a:

$$Sd = Q/k = 440,2096 \text{ (m}^3\text{/h)} / 0,36 \text{ (m/h)} = 1222,8 \text{ m}^2$$

Dai dati sopra esposti, a garanzia di un'adeguata dispersione delle acque, l'opera di restituzione, in via del tutto cautelativa, potrà essere costituita da un bacino drenante (50m \*20 m) di volume pari a circa 2000 m<sup>3</sup> per una superficie disperdente (Sd) di circa 1280 m<sup>2</sup>.

### 8.3 OPERA DI RESTITUZIONE

Lo studio condotto in base caratteristiche geolitologiche, stratigrafiche, idrografiche e idrogeologiche dell'area ci consente di progettare un'opera destinata allo smaltimento delle acque di dilavamento provenienti da viabilità e coperture. Le acque di dilavamento, preventivamente trattate, potranno essere sversate negli strati superficiali del sottosuolo, ripuliti dal sovrastante terreno vegetale (spessore stimato di circa 2 m), caratterizzati da un coefficiente naturale medio k di permeabilità fra i  $10^{-2}$  cm/sec pari a 0,36 (m/h). E' importante prevedere n. 1 vasca di restituzione (bacino drenante) dimensionata in funzione di volumi di acqua relativi alla portata di piena calcolata con un tempo di ritorno di 5 anni.

La superficie disperdente stimata (Sd) in funzione della portata di afflusso (Q) è:

$$Sd = Q/k = 440,2096 \text{ (m}^3\text{/h)} / 0,36 \text{ (m/h)} = 1222,8 \text{ m}^2$$

In base alle considerazioni fatte in precedenza, a garanzia di una efficace dispersione delle acque, l'opera di restituzione, in condizioni conservative, sarà caratterizzata da un bacino drenante (50 m\*20 m\*2 m) di volume pari a circa 2000 m<sup>3</sup> per una superficie disperdente (Sd) di circa 1280 m<sup>2</sup>.

L'opera sarà costituita da uno scavo (circa 2 m di profondità, pari allo spessore del terreno vegetale) riempito da pezzame calcareo (con pezzatura 10 ÷ 30) su cui sarà posta una condotta drenante fessurata, assicurando la dispersione al di sopra del livello di massima escursione delle acque sotterranee, il cui livello piezometrico giace ad una profondità di circa 33 m dal p.c. (franco di sicurezza) al fine di garantire la salvaguardia quantitativa delle stesse.

## **9. CONCLUSIONI**

L'analisi delle tematiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche, attinenti agli interventi da realizzare, ha permesso di definire il modello geologico dei terreni in studio, nonché la caratterizzazione idrogeologica dei terreni interessati dall'opera.

Gli strati più superficiali (spessore variabile da centimetrico a circa due metri) sono caratterizzati da terreno vegetale, al di sotto del quale affiorano dolomie e calcari cretacei, stratificati e variamente alterati, fratturati e carsificati.

Dalle risultanze ottenute sulla base degli elementi a disposizione si evince che l'area in esame non presenta criticità geologiche e geomorfologiche tali da comprometterne l'utilizzo per i fini progettuali, come evidenziato dalle perimetrazioni del PAI Puglia consultabili dal sito [www.adb.puglia.it](http://www.adb.puglia.it).

Da un punto di vista geomorfologico, l'area di progetto si trova su una superficie pianeggiante al di fuori delle aree a pericolosità idraulica e geomorfologica.

Da lavori pregressi e da dati di letteratura, nella penisola salentina, in particolare nell'area oggetto di studio, non sono presenti falde idriche superficiali. Gli strati dolomitico-calcarei nascondono una falda profonda, che si attesta intorno a circa 1,8 m sul livello del mare (Tav. 6.2 "distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento del P.T.A. "Piano di Tutela delle Acque, Del. G. Reg. n. 883/2007), cioè a circa 37 metri al di sotto del piano campagna.

Inoltre, l'ISPRA ha istituito un archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984), da dati del Servizio Geologico d'Italia, all'interno del quale sono stati catalogati numerosi pozzi. Nelle vicinanze dell'area di studio, è rinvenibile un pozzo ad uso irriguo perforato nel 1998. Dalla scheda riassuntiva vengono evidenziate due falde acquifere profonde, rispettivamente a circa 33 e a 35 m di profondità. Infine, dalla stratigrafia riportata, si desume uno spessore del terreno vegetale, poggiante sulla sottostante unità calcareo-dolomitica, di circa 2 m.

In una fase successiva è necessario verificare:

- Lo spessore del terreno di copertura vegetale;
- Verificare il coefficiente  $k$  di permeabilità delle formazioni calcareo-dolomitiche salentine, al fine di stimare i reali valori di permeabilità, e per dimensionare correttamente le opere di captazione delle acque. A tal proposito, è indispensabile effettuare delle prove di permeabilità a carico variabile in uno scavo da effettuare puntualmente nella roccia in situ;

Nella cabina non si avrà movimentazione di sostanze pericolose previste alle tabb. 3/A e 5 dell'allegato 5 del D.Lgs. 152/06.

Si precisa che i dati sopra elencati sono, in via del tutto preliminare, e provenienti da dati di letteratura, a tal proposito sarà necessario in una fase successiva programmare una campagna di indagini dirette ed indirette per determinare, in maniera puntuale, gli spessori degli strati interessati dall'opera e le caratteristiche geomeccaniche dei terreni a fini fondali. Inoltre, per determinare i valori di permeabilità reale, e per dimensionare correttamente le opere di captazione delle acque, è indispensabile effettuare delle prove di permeabilità a carico variabile in uno scavo da effettuare puntualmente nella roccia in situ.

Da un'analisi speditiva non sono presenti, nei pressi dell'area di intervento, corsi d'acqua e opere di captazione di acque sotterranee destinate a consumo umano in un raggio di 200 m dall'opera.

Per tutto quanto in dettaglio si fa espresso rimando ai paragrafi precedenti.

IL GEOLOGO

Dott. Lucia Santopietro