



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero delle  
Infrastrutture e dei  
Trasporti



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



# Comune di Oria

Provincia di Brindisi



## PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

### MISSIONE 2 - COMPONENTE 4 - INVESTIMENTO 2.2

SISTEMAZIONE IDRAULICA DI PARTE DEL CENTRO ABITATO DI ORIA LATO NORD VIA  
LATIANO A RIDOSSO DEL CANALE PEZZA DELL'ABATE E LATO SUD VIA MADONNA DELLA  
SCALA CONFLUENTE NEL CANALE REALE 2

Lotto funzionale 1 - CUP: E97B20000530001

Lotto funzionale 2 - CUP: E97B20000540001

Lotto funzionale 3 - CUP: E97B20000550001

## PROGETTO DEFINITIVO



R.GEN.5

Relazione Geologica  
e idrogeologica

Rev. 00

Dicembre 2023

COMMITTENTE  
Comune di Oria

### PROGETTISTI

**Ing. Serrano Ruggero**

*Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Lecce al n. 2128*

**Ing. Vincenzo Pescatore**

*Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Brindisi al n. 1275*

**Ing. Andrea Poti'**

*Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Lecce al n. 4052*

**Ing. Enrico Tommasi**

*Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Lecce al n. 3841*

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

**Arch. Antonio DATTIS**

**Dott. Geol. Antonio M. Fusco**

*Iscritto all'Albo Geologi di Puglia al n. 587*

## INDICE

PREMESSA.....	4
RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	6
UBICAZIONE DEL SITO.....	8
GEOLOGIA DELL'AREA.....	9
CARATTERI GEOMORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI.....	12
Assetto geomorfologico.....	12
Assetto idrogeologico.....	13
Caratteri di permeabilità.....	20
Idrografia superficiale.....	22
INQUADRAMENTO PAI.....	23
ASPETTI CLIMATICI.....	27
ANALISI IDROLOGICA.....	30
Analisi topografica.....	30
Analisi morfometrica del bacino.....	32
Curva di possibilità pluviometrica.....	35
MODELLO GEOLOGICO DEL TERRENO.....	41
SISMICITÀ DELL'AREA IN ESAME.....	42
Sismica con metodologia MASW.....	51
Profilo sismico a rifrazione.....	53
CONCLUSIONI.....	54

## **ALLEGATI GRAFICI:**

- Reti di progetto da realizzare su ortofoto 1:5.000
- Reti di progetto da realizzare su CTR 1:5.000
- Canale esistente via Madonna della Scala su ortofoto 1:4.000
- Canale esistente via Madonna della Scala su CTR 1:4.000
- Planimetria dei bacini drenanti 1:10.000
- Carta geologica 1:10.000
- Colonna stratigrafica
- Prova penetrometrica dinamica

## PREMESSA

Il Sottoscritto Dott. Antonio Mattia Fusco iscritto al n° 587 dell'Ordine dei Geologi della Puglia, su incarico conferitogli dalla Committenza ha eseguito il seguente *STUDIO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO* finalizzato alla verifica delle condizioni geologiche e idrologiche del sito di intervento

La presente relazione si riferisce agli interventi di “Sistemazione idraulica di parte del centro abitato di Oria lato nord via Latiano a ridosso del canale Pezza Dell'Abbate e lato sud via Madonna della Scala confluyente nel Canale Reale 2”.

Nei paragrafi che seguono sarà illustrata la situazione litostratigrafica locale, con la definizione dell'origine e natura dei litotipi, il loro stato di alterazione e fratturazione e la loro degradabilità, nonché i lineamenti morfologici della zona. Lo studio geologico si è svolto in ottemperanza al D.M. del 11/03/1988, all'ordinanza del presidente del consiglio dei Ministri n°3274 del 20/03/2003 e alle disposizioni dettate dal nuovo Norme Tecniche sulle Costruzioni D.M. del 17/01/2018 al fine di ricostruire un modello geologico e geotecnico atto a fornire i caratteri stratigrafici, litologici del sito.

Per lo svolgimento di tale relazione, preliminarmente è stato effettuato un rilevamento geologico di dettaglio è stata consultata la cartografia dell'area e si è fatto riferimento alle informazioni di carattere bibliografico disponibile per la zona oggetto di studio.

La presente relazione ha come obiettivi la descrizione geografica, l'individuazione del bacino idrografico, la caratterizzazione plano-altimetrica, l'analisi dei dati pluviometrici con curva segnalatrice di possibilità pluviometrica, la litologia e geomorfologia, l'idrologia superficiale e l'idrogeologia sotterranea.

Si è ricavata l'interpretazione idrologica e idraulica dell'area utilizzando i dati ricavati dal rilevamento geologico di superficie, dal rilievo di dettaglio, dall'esame delle foto aeree, della cartografia aerofotogrammetrica e IGM, da indagini condotte in aree analoghe e dalla numerosa bibliografia esistente.

Nello specifico le “Indicazioni Metodologiche” prevedono le seguenti fasi:

### ***Fase conoscitiva:***

- acquisizione della cartografia disponibile: cartografia IGM scala 1:25.000, CTR scala 1:5.000;
- acquisizione dati geometrici e topografici con strumentazione GPS;

### ***Analisi Geomorfologica***

- costruzione del Modello Digitale del Terreno;
- delimitazione del bacino idrografico e sottobacini;
- individuazione reticolo idrografico;

### ***Analisi Idrologica***

- definizione della/e curva/e di possibilità climatica mediante la metodologia VAPI;
- implementazione del modello idrologico.

Tutte le analisi condotte sono state riferite alla Cartografia Tecnica Regionale nel sistema di riferimento UTM33 WGS84.

## **RIFERIMENTI NORMATIVI**

La relazione è stata redatta in conformità con le seguenti normative:

- Il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49, recante titolo “Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni”,
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152e ss.mm.ii. Norme in materia ambientale.
- DIR 2007/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.
- COM (2006)232 Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la direttiva 2004/35/CE.
- Direttiva 2000/60/CE. Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque
- Deliberazione della Giunta Regionale n.1441/2009. Modifiche e Integrazioni al Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia
- Deliberazione della Giunta Regionale 23 giugno 2009, n. 1085. Individuazione e perimetrazione degli agglomerati urbani della Regione Puglia ai sensi e per gli effetti della
- Direttiva Comunitaria 91/271/CEE, artt. 3, 4 e 5 e del D. Lgs. n.152/2006, art.74, comma 1, lettera “n”, art. 101, commi 1 e 9 e artt. 105 e 106.
- Delibera n. 25/2004 dell’Autorità di Bacino della Puglia Adozione Piano di Bacino – stralcio Assetto idrogeologico.
- Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico della Puglia approvato con delibera n. 39/2005 e successiva sentenza 128/09 del Tribunale Superiore delle Acque Pubbliche (TSAP).

- N.T.A. del Piano di Assetto Idrogeologico, Art. 6 comma 6 e Art. 10.
- D.M. 11.3.88 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione.....;”
- Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- Norme tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17 Gennaio 2018;
- Circolare n. 7 del 21.01.2019;

### **DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**

La presente progettazione prevede la realizzazione di una nuova rete di captazione e collettamento a servizio dell'area nord dell'abitato di Oria e la contestuale realizzazione dei necessari trattamenti previsti dal Piano di Tutela delle Acque e dal Regolamento regionale n.26 del 09/12/2013. Attualmente presso l'abitato di Oria, infatti, risulta presente una rete di raccolta delle acque pluviali su via Latiano (SP.71), che recapita nel Pezza dell'Abbate, senza alcun tipo di trattamento.

Il PFTE a base gara prevedeva la realizzazione di due sistemi separati, uno per via Latiano e uno per via R. Margherita, con altrettanti recapiti.

Considerazioni di natura tecnica ed economica hanno portato ad investigare una diversa soluzione progettuale che prevede l'unione delle due reti con la realizzazione di un solo recapito finale.

L'adozione di una rete unitaria si è rivelata maggiormente efficiente in quanto ha permesso di aumentare l'estensione di territorio servita e quindi estendere i bacini afferenti alla rete.

Come si può osservare dai grafici in allegato, la nuova rete trae origine dal recapito finale unico posto al termine di via Spirito Santo, in un terreno libero per cui si procederà ad attivare la procedura di esproprio.

Dal recapito si svilupperà una condotta avente diametro 1600mm che correrà lungo via Spirito Santo e all'altezza dell'incrocio con via G.R. Imperiale si biforcherà in due rami distinti.

Il primo tronco continuerà su via Spirito Santo con diametro 1200 mm fino al pozzetto di curva sito in corrispondenza dell'incrocio con via E. De Filippo. Dal pozzetto poi la tubazione continuerà per circa 150m con diametro 1000mm su via De Filippo.

In corrispondenza dell'incrocio tra via De Filippo e via Regina Margherita la sezione ridurrà il suo diametro a 800mm e proseguirà lungo via D. De Filippo per ulteriori 125m fino al pozzetto di testa posto all'incrocio tra via De Filippo e via S. Lorenzo.

Il secondo tronco si svilupperà con diametro 1200 mm lungo via Imperiale fino all'incrocio con via Latiano in corrispondenza del quale sarà situato il pozzetto di curva.

Dal pozzetto la rete si svilupperà poi lungo via Latiano, seguendo l'originaria previsione del PFTE, per circa 330m fino all'incrocio tra le vie Latiano, Tripoli, Epitaffio e Spirito Santo.

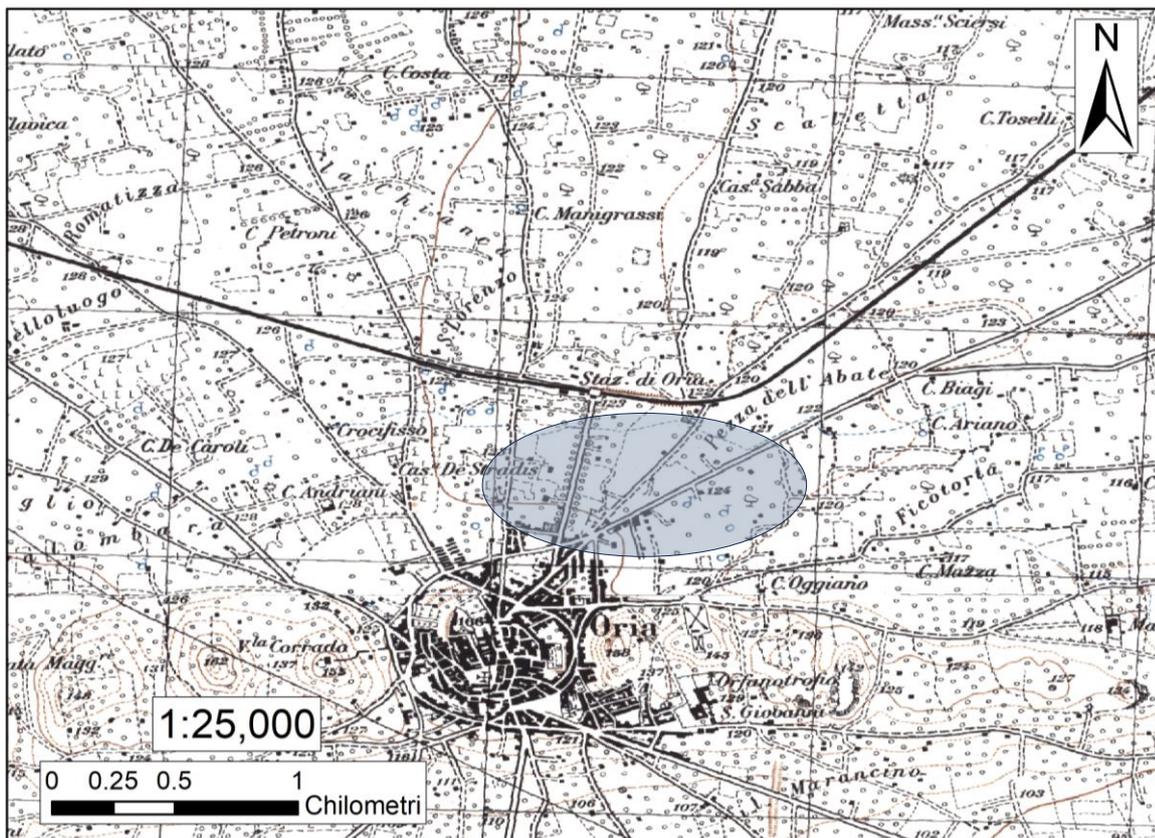
## UBICAZIONE DEL SITO

L'area oggetto di studio è ubicata nella porzione nord del centro abitato di Oria lungo via Spirito Santo, via Eduardo De Filippo, via G. R. Imperiale e via Latiano.

Con riferimento alla cartografia topografica dell'I.G.M., questa zona rientra nel F° 203 "Brindisi" della Carta Topografica d'Italia (scala 1:100.000).

Nella Cartografia Topografica dell'I.G.M. in allegato viene inoltre individuata la posizione dell'area rilevata. Il territorio interessato dal rilevamento presenta una morfologia pianeggiante poco accidentata e senza rotture di pendenza rilevanti. Le quote altimetriche si attestano intorno ai 125 m.s.l.m..

## STRALCIO IGM 1:25.000



## **GEOLOGIA DELL'AREA**

Dal punto di vista geologico l'ambito investigativo è caratterizzato da un basamento carbonatico mesozoico sul quale si addossano o si sovrappongono, in trasgressione, sedimenti calcarenitici del Miocene.

Nell'area appaiono notevolmente diffusi sedimenti marini pliocenici e quaternari, anch'essi in trasgressione sui sedimenti più antichi del Cretaceo e del Miocene.

Infine, i depositi continentali sono esclusivamente olocenici e sono rappresentati da depositi sabbioso-argillosi e da copertura eluviale.

Il quadro lito-stratigrafico che si è ottenuto è il risultato del lavoro di coordinamento e correlazione di dati ottenuti dal rilevamento geologico di dettaglio con i dati di letteratura. Nella zona in esame, la successione dei terreni dal più recente al più antico è la seguente:

### ***Sabbie grigio-giallastre: dune costiere attuali e recenti***

Si tratta di sabbie prevalentemente calcaree, grigio-chiare, parzialmente cementate, nelle quali è spesso riconoscibile una stratificazione incrociata.

Tali depositi si adattano alla morfologia delle sottostanti calcareniti, assumendo forme arrotondate ed irregolari.

### ***Depositi Marini Terrazzati (Calabriano – Tirreniano)***

Si tratta di sabbie prevalentemente calcaree, grigio-chiare, parzialmente cementate, nelle quali è spesso riconoscibile una stratificazione incrociata.

Tali depositi si adattano alla morfologia delle sottostanti calcareniti, assumendo forme arrotondate ed irregolari.

### ***Argille subappennine (Pleistocene inferiore)***

Seguono, in continuità di sedimentazione e rappresentano il termine batimetricamente più profondo del ciclo sedimentario, le *argille subappennine* che sono costituite da argille e argille marnoso-siltose a luoghi fittamente stratificate. Queste affiorano su aree molto ristrette data la presenza di coperture trasgressive del Pleistocene medio-superiore.

**Calcareniti del Salento**

Calcareniti e calcari bioclastici ben cementati con ricca fauna non indicativa.

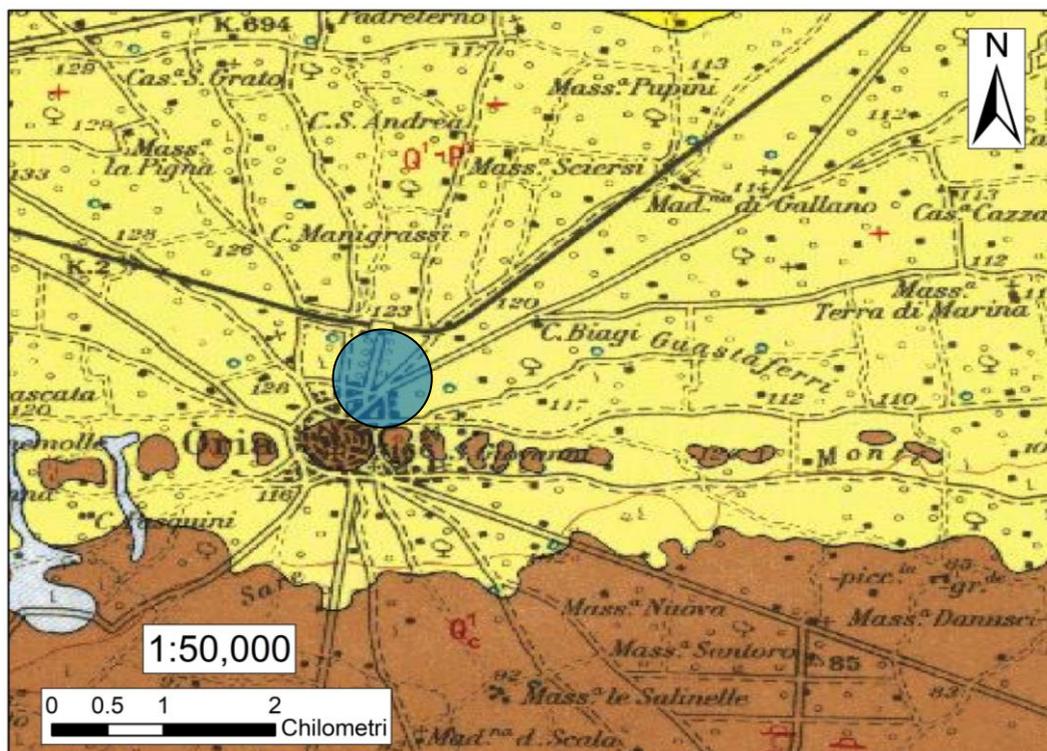
Presentano un colore generalmente bianco-giallastro, con patine grigiastre sulle superfici d'alterazione di antica genesi e marroncino giallastre su quelle di più recente formazione. A grana generalmente fine con rari frammenti grossolani, mostrano una fatturazione con giunti sub-verticali interdistanziati, solitamente di diversi metri.

In trasgressione sul Cretacico, in base ai rapporti stratigrafici, questo livello è attribuibile al Pleistocene.

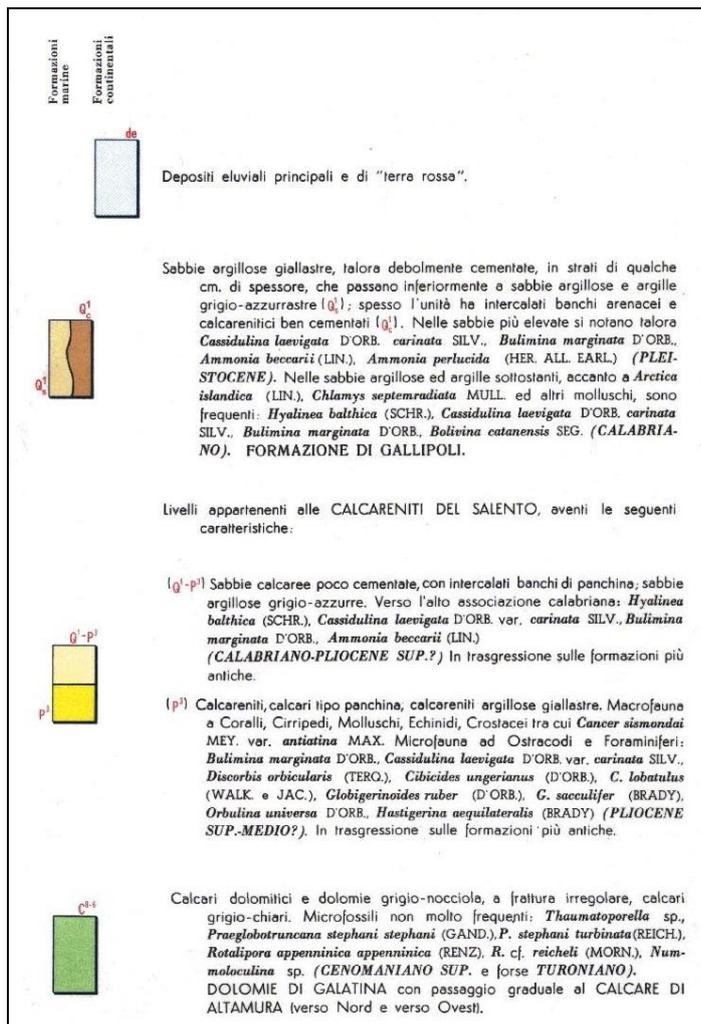
**Calcarea di Altamura**

Questa Unità rappresenta la parte più antica dell'intera penisola salentina; è costituita da calcari molto compatti di origine sia organogena che chimica, dove si alternano orizzonti chiari e orizzonti scuri, questi ultimi assumono tali caratteristiche per la presenza di dolomite. La porzione più alta di tale unità dal punto di vista fossilifero, è caratterizzata dalla presenza di *Hippurites* e *Radiolites*. Tale Unità si presenta talvolta fratturata e alterata per fenomeni carsici superficiali e per effetto dell'ingressione marina Pleistocenica.

STRALCIO DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (Foglio n° 203)



LEGENDA



## *CARATTERI GEOMORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI*

### **Assetto geomorfologico**

Il territorio del Comune di Oria è situato nel Salento settentrionale, in un'area pre-collinare detta delle Murge Tarantine. L'area oggetto di studio è ubicata nella parte nord rispetto al centro abitato di Oria, in via Spirito Santo, via Eduardo De Filippo, via G. R. Imperiale e via Latiano, ad una quota di circa 125 m. sul livello del mare e si presenta poco accidentata e con pendenze trascurabili.

Dal punto di vista morfologico, si è potuto osservare che i depositi superficiali appaiono sufficientemente addensati e stabili, senza evidenziare fenomeni di distacco o scoscendimenti. Inoltre, non sono stati rilevati elementi che possano indicare movimenti sia di tipo tettonico che gravitativi. L'area si trova su un sub-tavolato dovuto alla deposizione di un terrazzo marino in epoca pleistocenica.

I processi morfodinamici possono coinvolgere fenomenologie erosive o di dilavamento delle coltri, nelle aree ove i gradienti topografici contribuiscono al deflusso ed al ruscellamento delle acque superficiali verso quote minori.

L'area di studio, data la sua morfologia prevalentemente di versante retrodunare e la natura geolitologica delle formazioni affioranti, costituita essenzialmente da sedimenti di natura calcarenitica più o meno fratturati e carsificati, è priva di un vero e proprio reticolo idrografico superficiale

A tal proposito è immediato il riscontro di come l'idrografia superficiale sia poco sviluppata o del tutto assente; ciò deriva oltre che dalla conformazione morfologica predetta, anche dalla propensione delle acque superficiali ad essere assorbite da terreni e rocce costituenti il sottosuolo. Queste ultime sono da ritenersi in genere dotate di permeabilità alta o media alta.

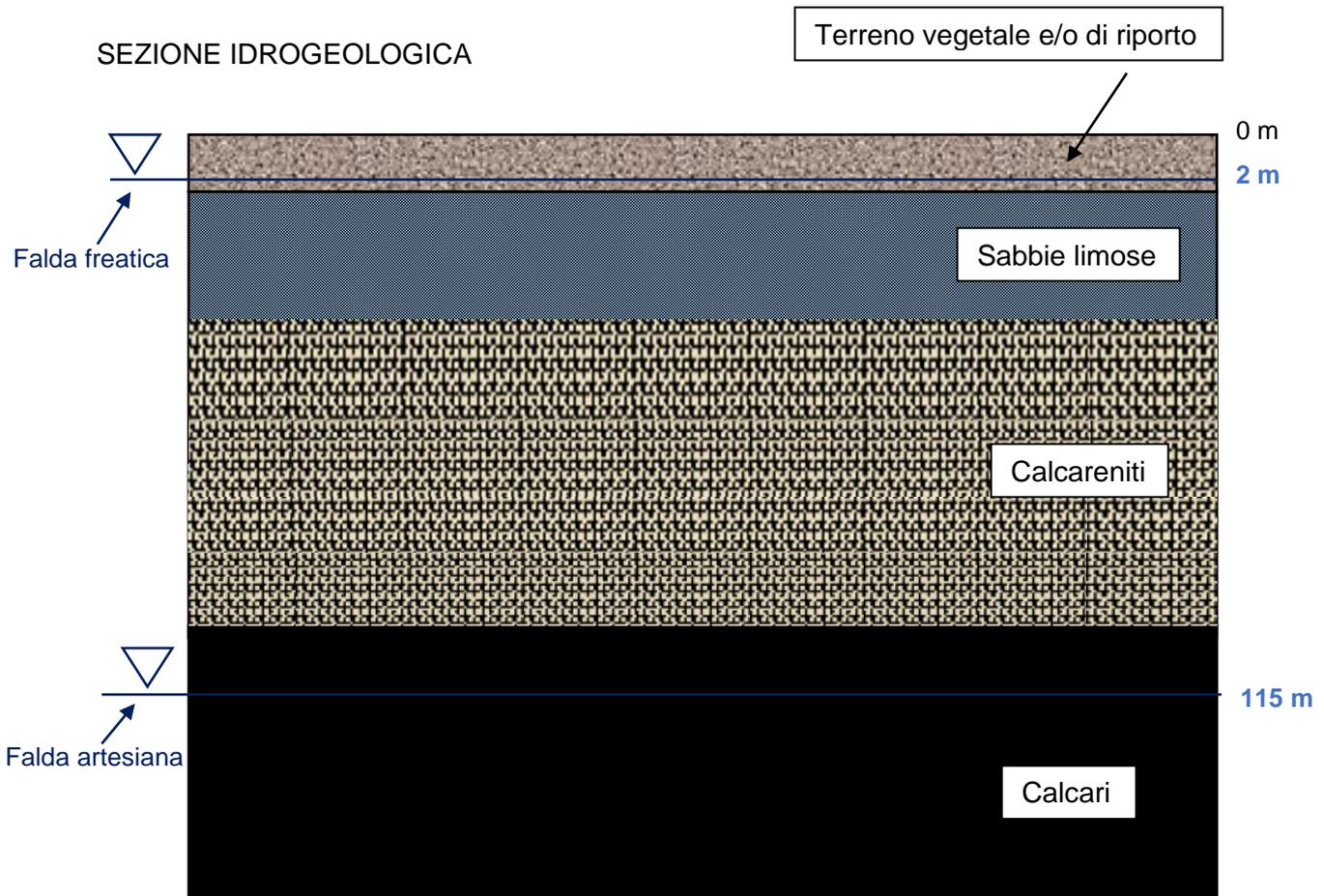
Dal rilevamento geologico di superficie non si è evinto la presenza di possibili forme dovute a fenomeni carsici; l'area non è ubicata lungo alvei fluviali definiti.

I terreni sabbiosi ed i litotipi calcarenitici risultano permeabili per porosità (permeabilità di tipo primario) e tendono a favorire l'infiltrazione nel sottosuolo delle acque superficiali, limitando a pochi minuti il ristagno in superficie delle stesse (in aree libere e non rese artificialmente impermeabili) a seguito di eventi meteorici di normale intensità.

## Assetto idrogeologico

### Falde Sotterranee

La circolazione idrica sotterranea, nel territorio in esame, si esplica attraverso due livelli. La falda idrica superiore o “superficiale”, circolante nei depositi calcarenitici pleistocenici è sostenuta dal letto dei depositi argillosi appartenenti alla formazione geologica delle argille Subappennine mentre l’acquifero di base, o “falda idrica profonda” è ospitata nell’ambito della formazione calcareo-dolomitica del Cretaceo.



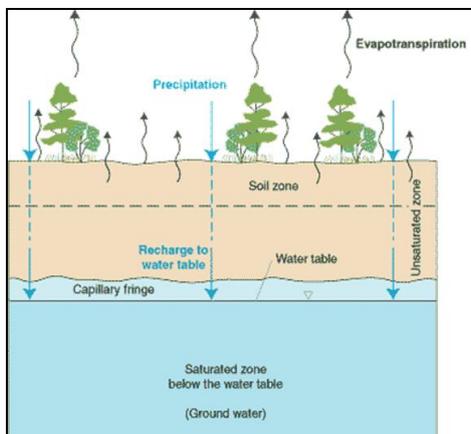
**Falda Idrica Superficiale**

In corrispondenza dell'area tale acquifero ha una potenza variabile tra 4 e 5 metri e contiene una falda freatica che interessa la parte inferiore delle calcareniti affioranti ed i primi decimetri della sottostante successione argillosa, rappresentata da limi sabbiosi e coincidente probabilmente con un fronte di alterazione. La falda superficiale è alimentata direttamente dalle precipitazioni meteoriche e quindi la sua superficie è soggetta a marcate oscillazioni col variare della piovosità nel corso dell'anno. Al momento delle indagini condotte essa è stata rinvenuta a circa 2.5 metri di profondità. Alla scala metrica, l'andamento del letto della falda è particolarmente irregolare essendo caratterizzato da numerose gobbe e concavità; tale evidenza è probabilmente connessa con i caratteri della parte inferiore dell'acquifero rappresentato dall'orizzonte di alterazione delle Argille subappennine che, per sua stessa natura, rappresenta un corpo con letto irregolare. È caratterizzato da bassi valori di permeabilità e di conseguenza da bassi valori delle portate specifiche. Caratteristiche idrodinamiche migliori si rilevano laddove lo spessore dell'acquifero assume valori più elevati, ovvero laddove il sostrato impermeabile di base si approfondisce.

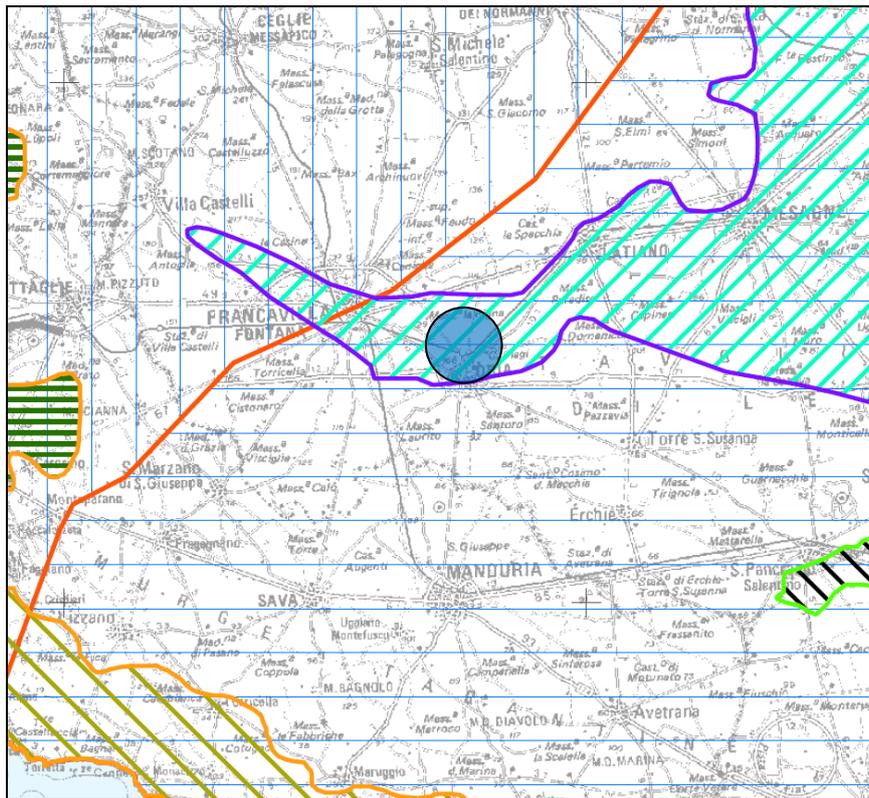
Analogamente a quanto evidenziato per le falde superficiali salentina, anche per questo acquifero la distribuzione media dei carichi piezometrici, evidenzia direzioni preferenziali di deflusso localizzate lungo le principali incisioni in concordanza con la morfologia del substrato impermeabile.

I primissimi metri del sottosuolo possono essere suddivisi in zona di aerazione (zona insatura) e zona di saturazione. Tra le due si trova la frangia capillare nella quale la pressione dell'acqua dei pori eguaglia la pressione atmosferica. Essa risiede subito al di sopra della superficie piezometrica di una falda acquifera libera, caratterizzata dalla presenza di acqua capillare continua e sospesa.

**SCHEMA FALDA FREATICA**



CORPI IDRICI SOTTERRANEI – TAVOLA 6.1.A PTA



**Legenda**

**ACQUIFERI CARSIICI E FESSURATI**

-  ACQUIFERO DEL GARGANO
-  ACQUIFERO SUPERFICIALE VICO ISCHITELLA
-  ACQUIFERO DELLA MURGIA
-  ACQUIFERO DEL SALENTO
-  ACQUIFERO SUP. MIOCENICO DEL SALENTO CENTRO-MERIDIONALE
-  ACQUIFERO SUP. MIOCENICO DEL SALENTO CENTRO-ORIENTALE

**ACQUIFERI POROSI**

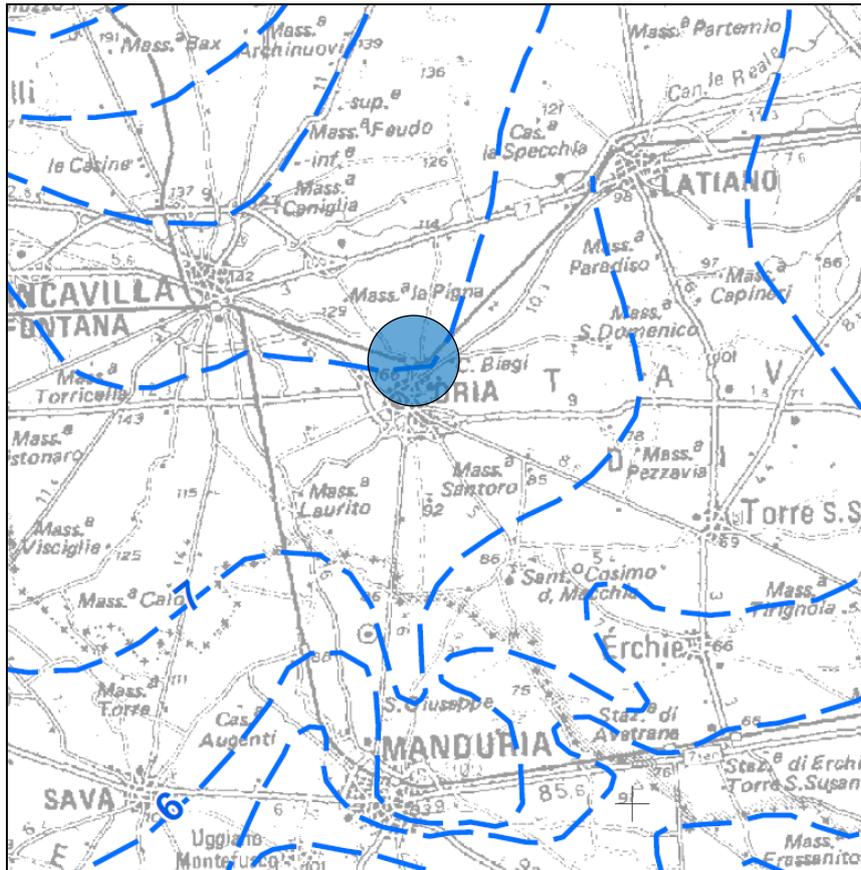
-  ACQUIFERO ALLUVIONALE BASSA VALLE SACCIONE
-  ACQUIFERO ALLUVIONALE BASSA VALLE FORTORE
-  ACQUIFERO SUPERFICIALE DEL TAVOLIERE
-  ACQUIFERO ALLUVIONALE BASSA VALLE DELL'OFANTO
-  ACQUIFERO SUPERFICIALE DELL'ARCO JONICO TARANTINO OCCIDENTALE
-  ACQUIFERO SUPERFICIALE DELL'ARCO JONICO TARANTINO ORIENTALE
-  ACQUIFERI SUPERFICIALI MINORI DELL'ARCO JONICO TARANTINO
-  ACQUIFERO DELL'AREA BRINDISINA
-  ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE SETTENTRIONALE
-  ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE SUD E SUD-EST DI LECCE
-  ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE COSTIERA ADRIATICA
-  ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE CENTRO SALENTO
-  ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE DISO-GIUGGIANELLO-PALMARIGGI
-  ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE SUD-OCCIDENTALE
-  ACQUIFERO ALLUVIONALE DELLA VALLE DEL BASENTELLO

### ***Falda Idrica Profonda***

La formazione carbonatica ospita la falda idrica profonda. È l'acquifero più importante caratterizzato da un carico idraulico elevato rispetto ai valori che si riscontrano di norma lungo le coste salentine. Tale fenomeno, ampiamente studiato, si verifica a causa della presenza di insediamenti argillosi impermeabili, sovrapposti all'acquifero carbonatico, che mantengono la falda in pressione ad una profondità maggiore del livello del mare. Localmente, proprio i livelli impermeabili anzidetti possono sostenere dei livelli idrici superficiali che comunque presentano scarsa rilevanza ai fini dell'approvvigionamento idrico. Tali livelli possono essere alimentati dalle acque della falda profonda sottostante, laddove i sedimenti argillosi impermeabili presentano una maggiore percentuale di limo e permettono, quindi, una maggiore risalita delle acque di falda profonda. Il corpo idrico, del tipo acquifero fessurato costituito da calcari (con  $\text{CaCO}_3$  per il 95%) e/o dolomie (con  $\text{MgCO}_3$  per il 40%), è in pressione e sostenuto dall'acqua marina di invasione continentale, su cui galleggia per via della minore densità.

La falda si viene a trovare in prossimità dell'isopieza di 8 metri sul livello del mare. Vista la quota di 125 m.s.l.m. della zona interessata, la profondità di rinvenimento di questo corpo idrico è di circa 117 m rispetto al piano campagna.

CARTA DELLA SUPERFICIE ISOPIEZOMETRICA



**Legenda**

— isopiezica (m s.l.m.)

**EMERGENZE CENSITE DA S.I.M. DI BARI**

♣ Portata < 10 l/s

♠ Portata > 10 l/s

**EMERGENZE CENSITE DA INFRAROSSO TERMICO**

△ Gruppo di efflussi a mare probabilmente coincidenti con sorgenti

▲ Concentrazione di più efflussi di limitato contrasto termico

( Singolo efflusso a mare probabilmente coincidente con una sorgente

( Singolo efflusso a mare di limitate dimensioni e modesta anomalia termica

( Singolo efflusso a mare di rilevanti dimensioni ed elevata anomalia termica

□ Limiti amministrativi regionali

Come per altre zone della Puglia, la falda di base poggia sull'acqua marina che invade la terra ferma, aiutata in ciò dall'elevata permeabilità dei calcari, spingendosi a profondità via via maggiori allontanandosi dalla costa. La superficie di contatto tra le due acque, cioè l'interfaccia, è in ogni punto in funzione della differenza di densità tra l'acqua dolce e l'acqua salata e dalla quota che la falda raggiunge sul livello del mare. La determinazione della profondità di questa superficie al di sotto del livello del mare si rinviene tramite la teoria di Ghyben-Herzebeg.

La morfologia della superficie piezometrica consente di individuare, per l'area in esame, un deflusso diretto principalmente verso sud-ovest.

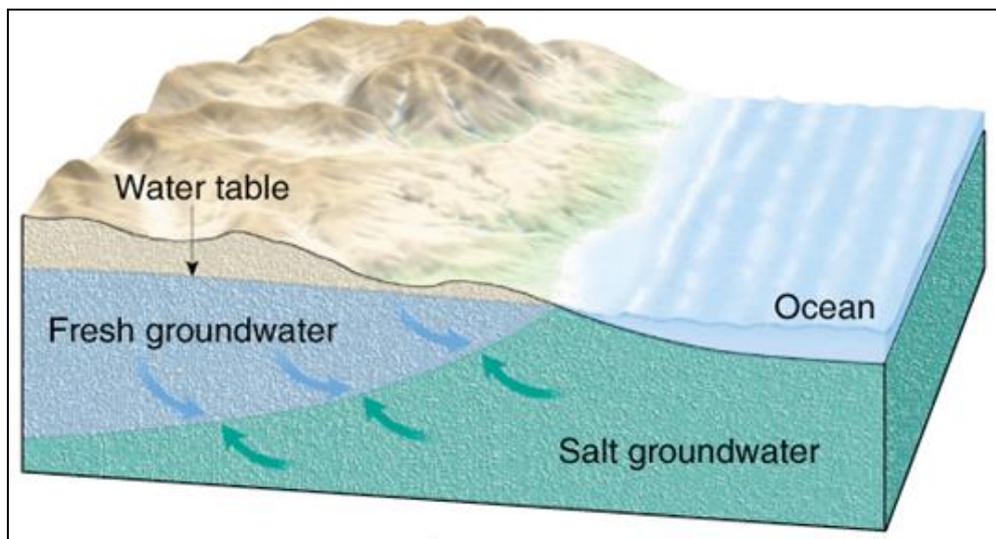
Attraverso la formula di Ghyben-Herzebeg:

$$z = \frac{\rho_f}{(\rho_s - \rho_f)} h$$

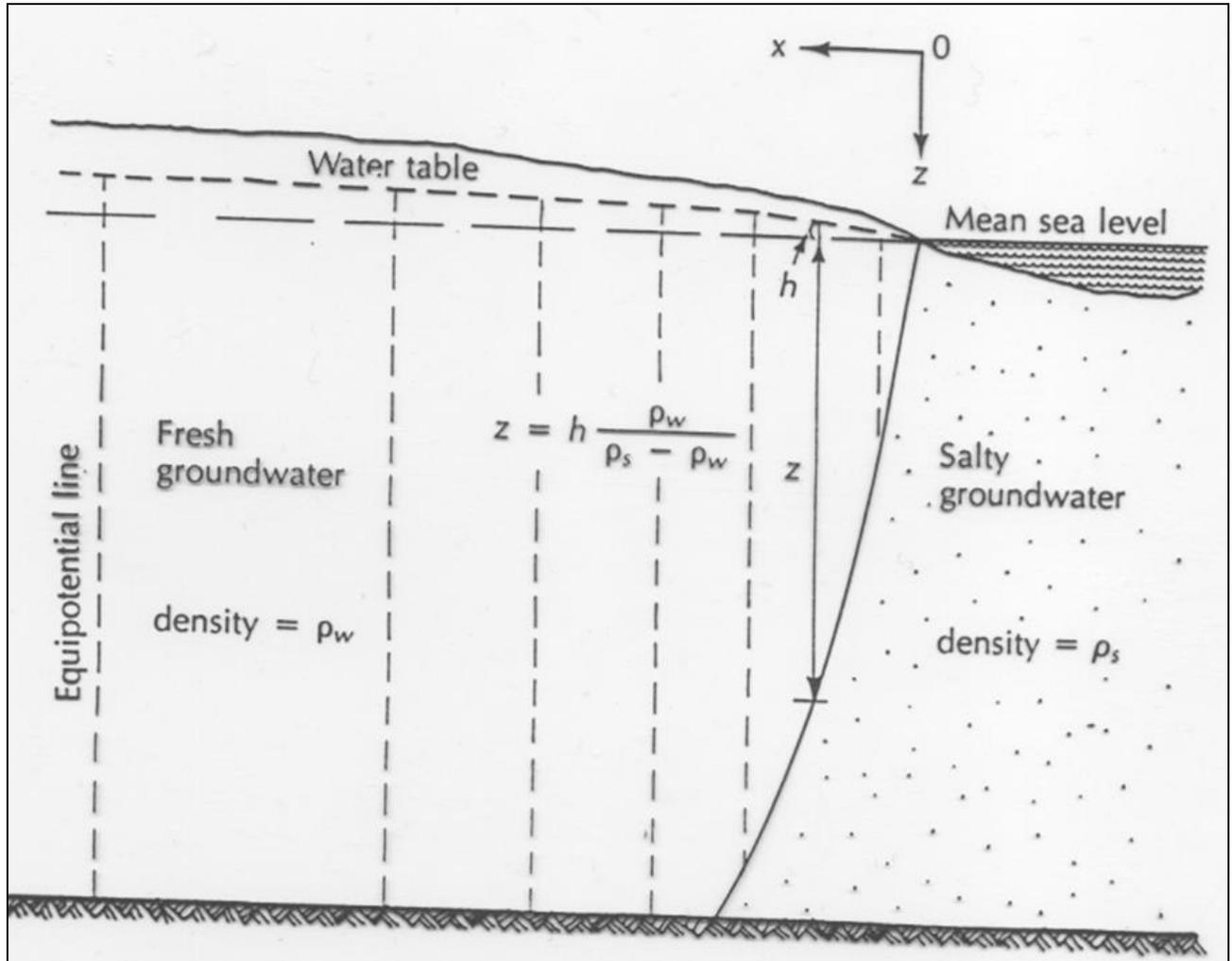
- h altezza carico idrostatico sopra il livello del mare
- z spessore di acqua dolce al di sotto del livello del mare
- $\rho_f$  densità media dell'acqua dolce
- $\rho_s$  densità media dell'acqua di mare

Si può valutare lo spessore di acqua dolce al di sotto del livello medio del mare.

Dai calcoli effettuati tale spessore è pari a 320 m.



RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLA TEORIA DI GHYBEN E HERZBERG



### **Caratteri di permeabilità**

Le rocce affioranti nell'area in esame sono in prevalenza permeabili per porosità, per fessurazione o per entrambe.

La permeabilità del primo tipo è tipica delle Calcareniti del Salento.

Il grado di permeabilità risulta variabile localmente, in relazione ai fattori più disparati quali: assortimento granulometrico, incisività di fenomenologie paracarsiche, struttura e diagenesi del deposito.

In particolare, le facies calcarenitiche sono da ritenersi dotate di permeabilità scarsa in corrispondenza di granulometria fine e significativo contenuto argilloso, ovvero media ove prevalgono clasti grossolani, bancate riccamente fossilifere e strutture porose e concrezionate.

I calcari sono invece dotati di permeabilità secondaria per fratturazione e fessurazione.

In base ai criteri litologici descritti ed alle osservazioni di campagna, i terreni affioranti possono essere così classificati in base al tipo di permeabilità:

- terreni permeabili per fessurazione, fratturazione e per carsismo (elevata).
- terreni permeabili per porosità (da media a scarsa);

### ***Terreni permeabili per porosità***

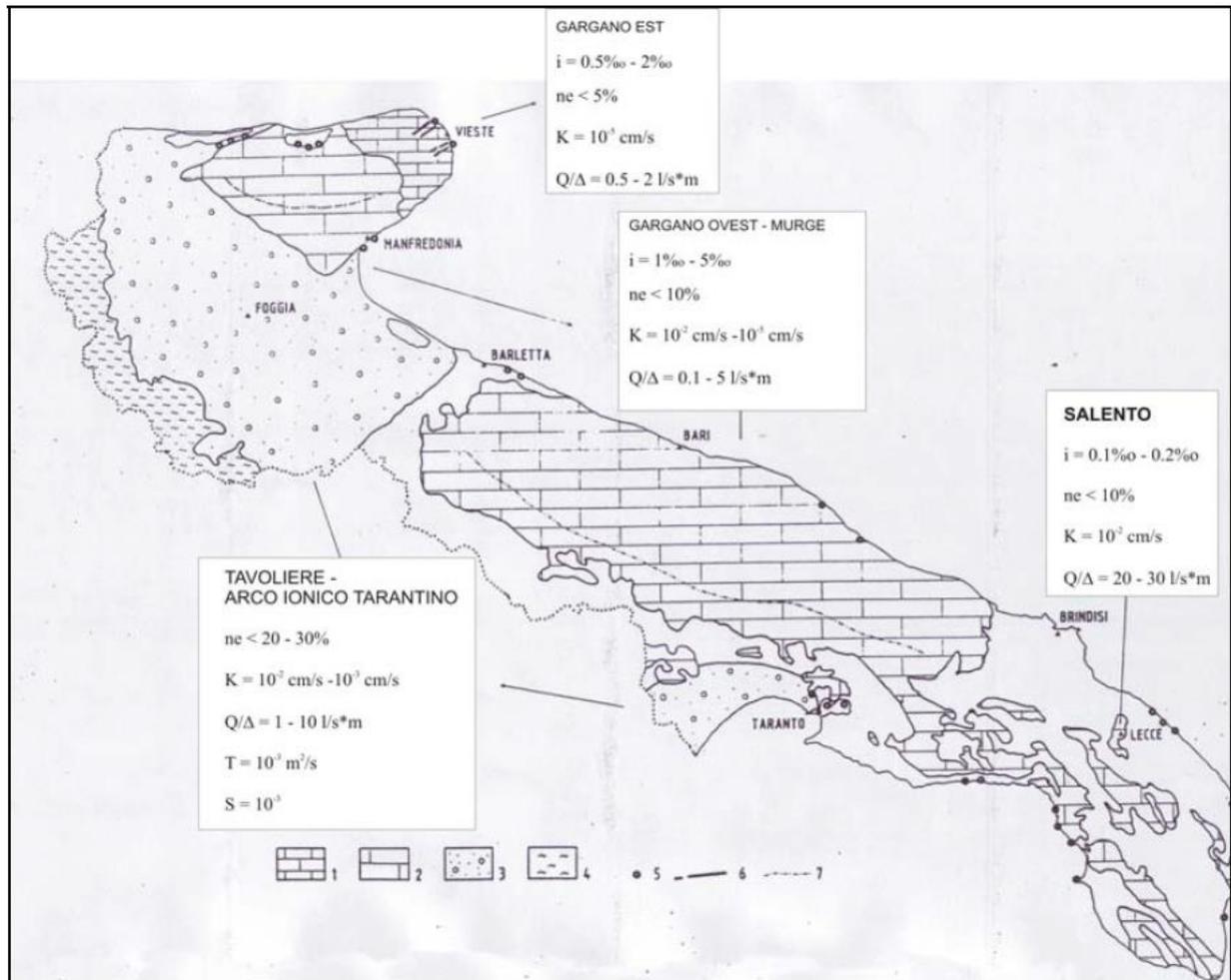
A questa categoria sono correlabili le calcareniti del Salento e quelle post-calabrianche che per i caratteri granulometrici e tessiturali, rivelano una permeabilità per porosità generalmente scarsa. Solo in corrispondenza dei livelli a macrofossili o fratturati, la permeabilità aumenta sensibilmente per le vie preferenziali di deflusso dovute ai vuoti intergranulari o alle fratture. Qualora invece al contatto tra le calcareniti ed i sottostanti calcari, vi è presenza di paleosuolo, allora nonostante la permeabilità delle rocce al tetto ed al letto del paleosuolo s'instaura una falda superficiale detta freatica. I terreni dell'area di intervento presentano un grado di permeabilità medio con valori variabili tra  $10^{-3}$  e  $10^{-5}$  cm/s.

### ***Terreni permeabili per fessurazione e per carsismo***

Sono rappresentati dai calcari del Cretaceo. La presenza di fratture, piani di stratificazione, e condotti carsici dovuti all'allargamento di fratture e giunti di strato, costituiscono una rete fessurativa che conferisce all'ammasso roccioso una elevata permeabilità che varia sia

verticalmente che lateralmente al variare del grado di fratturazione e della natura litologica della roccia cretacea (calcarea e calcareo-dolomitica). Essa si attesta tra i 10 e i  $10^{-4}$  cm/s.

Caratteristiche idrogeologiche essenziali e parametri idraulici principali delle idrostrutture pugliesi (da Maggiore, 1991)



### Idrografia superficiale

Caratteristica peculiare dell'area è l'assenza di un reticolo superficiale sviluppato e stabile.

Le uniche eccezioni sono rappresentate dal canale Pezza dell'Abbate, che scorre a nord del centro abitato da ovest verso est e il Canale Reale 2 che attraversa la periferia sud del Comune da nord-ovest verso sud-est.

Il territorio di Oria è stato soggetto in passato a fenomeni di allagamenti in concomitanza delle precipitazioni intense. Il fenomeno è legato sia all'aumento, negli ultimi anni, dell'intensità di pioggia (quantità di acqua caduta in media in un'ora), sia agli interventi antropici, ancora poco accorti e non rivolti alla prevenzione ed al controllo dei fenomeni di dissesto idrogeologico.

Il territorio comunale di Oria si trova all'interno del sistema idrografico salentino, il quale, per le sue caratteristiche geostratigrafiche, presenta bacini idrografici superficiali stretti e di modesto sviluppo. I terreni, in base alle caratteristiche geolitologiche, sono contraddistinti dall'intensa e diffusa fessurazione dei calcari con la conseguente elevata permeabilità degli stessi per cui la maggior parte del volume d'acqua, sviluppato da regolari eventi piovosi, penetra in profondità attraverso le classiche forme carsiche, rappresentate da doline e inghiottitoi, raggiungendo le varie falde superficiali o direttamente la falda profonda.

Viceversa, le acque, captate in superficie, non riescono quasi mai a raggiungere direttamente il mare defluendo superficialmente se non in situazioni d'intense o prolungate precipitazioni.

### INQUADRAMENTO PAI

La Legge n. 183/1989 sulla difesa del suolo ha stabilito che il bacino idrografico si definisce come *“il territorio dal quale le acque pluviali o di fusione delle nevi e dei ghiacciai, defluendo in superficie, si raccolgono in un determinato corso d’acqua direttamente o a mezzo di affluenti, nonché il territorio che può essere allagato dalle acque del medesimo corso d’acqua, ivi compresi i suoi rami terminali con le foci in mare ed il litorale marittimo prospiciente”*.

Strumento di gestione del bacino idrografico è il Piano di Bacino che si configura quale strumento di carattere “conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d’uso finalizzate alla conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato”.

Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) è stato approvato dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino della Puglia il 30 novembre 2005.

Il P.A.I. ha le seguenti finalità:

- la sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nei bacini imbriferi, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico – forestali, idraulico – agrari compatibili con i criteri di recupero naturalistico;
- la difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i movimenti franosi ed altri fenomeni di dissesto;
- il riordino del vincolo idrogeologico;
- la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d’acqua;
- lo svolgimento funzionale dei servizi di polizia idraulica, di piena, di pronto intervento idraulico, nonché di gestione degli impianti.

A tal fine il P.A.I. prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- la definizione del quadro del rischio idraulico ed idrogeologico in relazione ai fenomeni di dissesto evidenziati;
- l’adeguamento degli strumenti urbanistico - territoriali;
- l’apposizione di vincoli, l’indicazione di prescrizioni, l’erogazione di incentivi e l’individuazione delle destinazioni d’uso del suolo più idonee in relazione al diverso grado di rischio riscontrato;

- l'individuazione di interventi finalizzati al recupero naturalistico ed ambientale, nonché alla tutela ed al recupero dei valori monumentali ed ambientali presenti;
- l'individuazione di interventi su infrastrutture e manufatti di ogni tipo, anche edilizi, che determinino rischi idrogeologici, anche con finalità di rilocalizzazione;
- la sistemazione dei versanti e delle aree instabili a protezione degli abitati e delle infrastrutture con modalità di intervento che privilegino la conservazione ed il recupero delle caratteristiche naturali del terreno;
- la difesa e la regolarizzazione dei corsi d'acqua, con specifica attenzione alla valorizzazione della naturalità dei bacini idrografici;
- il monitoraggio dello stato dei dissesti.

La determinazione più rilevante ai fini dell'uso del territorio è senza dubbio l'individuazione delle aree a pericolosità idraulica e a rischio di allagamento.

A tal fine, il Piano individua le aree caratterizzate da un significativo livello di pericolosità idraulica, e, in funzione della frequenza con cui esse sono interessate dai deflussi, le classifica in:

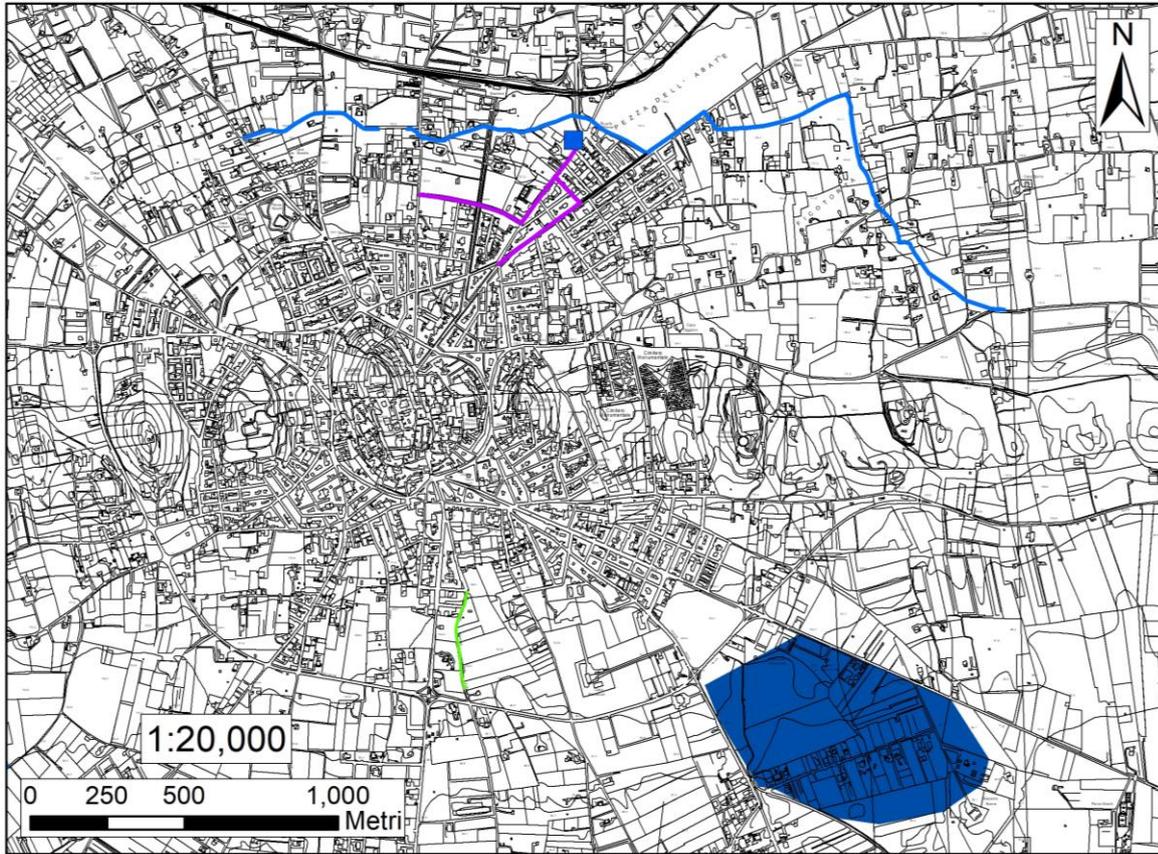
- **Aree ad alta pericolosità idraulica (AP)**. Porzione di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) inferiore a 30 anni;
- **Aree a media pericolosità idraulica (MP)**. Porzione di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 30 anni e 200 anni;
- **Aree a bassa pericolosità idraulica (BP)**. Porzione di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 200 anni e 500 anni;

Inoltre, il territorio è stato così suddiviso in tre fasce a pericolosità geomorfologica crescente: **PG1**, **PG2** e **PG3**; la PG3 comprende tutte le aree già coinvolte da un fenomeno di dissesto franoso. Versanti più o meno acclivi (a secondo della litologia affiorante), creste strette ed allungate, solchi di erosione ed in genere tutte quelle situazioni in cui si riscontrano bruschi salti di acclività sono aree PG2. Le aree PG1 si riscontrano in corrispondenza di depositi alluvionali (terrazzi, letti fluviali, piane di esondazione) o di aree morfologicamente spianate (paleosuperfici).

L'area interessata dalla "Sistemazione idraulica di parte del centro abitato di Oria lato nord via Latiano a ridosso del canale Pezza Dell'Abbate e lato sud via Madonna della Scala confluyente nel Canale Reale 2", attraverso l'analisi delle ultime perimetrazioni del PAI su cartografia ufficiale consultabile in maniera interattiva tramite il WebGIS dell'AdB Puglia sul sito <http://www.adb.puglia.it>, **non ricade** in zone classificate a pericolosità idraulica.

Dall'analisi della cartografia ufficiale I.G.M. 1.10.000, l'area di intervento risulta essere in prossimità di un'asta di reticolo idrografico.

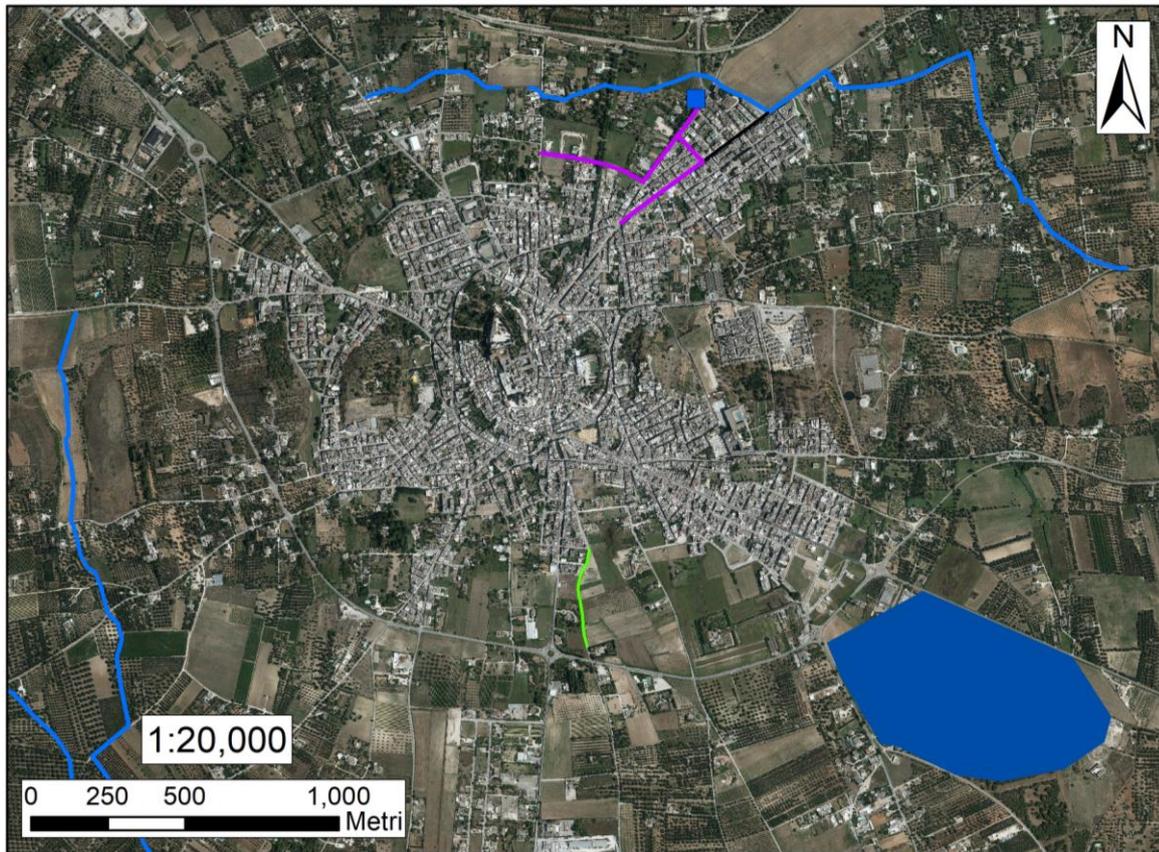
CARTA PERICOLOSITÀ IDRAULICA SU IGM



**Legenda**

- Recapito finale
- Nuovo condotta da realizzare
- Collettore esistente
- Pulizia canale esistente
- Canale Pezza dell'Abate
- AP
- MP
- BP

CARTA PERICOLOSITÀ IDRAULICA SU ORTOFOTO



**Legenda**

- Recapito finale
- Nuovo condotta da realizzare
- Collettore esistente
- Pulizia canale esistente
- Canale Pezza dell'Abate
- AP
- MP
- BP

### *ASPETTI CLIMATICI*

La Puglia è caratterizzata da un clima temperato-caldo, con inverni miti ed estati calde e asciutte. Le precipitazioni in genere sono modeste; il periodo di siccità è sempre molto esteso, vi fanno parte oltre ai mesi di luglio ed agosto, anche giugno e in parte settembre.

Le precipitazioni atmosferiche rappresentano l'aliquota più ingente degli apporti idrici diretti, i quali contribuiscono sia ad alimentare i deflussi superficiali sia i deflussi sotterranei.

Il Brindisino gode delle condizioni climatiche tipiche della regione mediterranea, con accenno tuttavia alla continentalizzazione man mano che, con il crescere della altimetria, si procede verso l'interno.

Prendendo come riferimento la stazione pluviometrica più vicina di Latiano, notiamo che la temperatura media annuale è di 16.0 gradi. Le temperature medie più elevate si riscontrano in luglio (25.1 gradi), le più basse in gennaio (8.0).

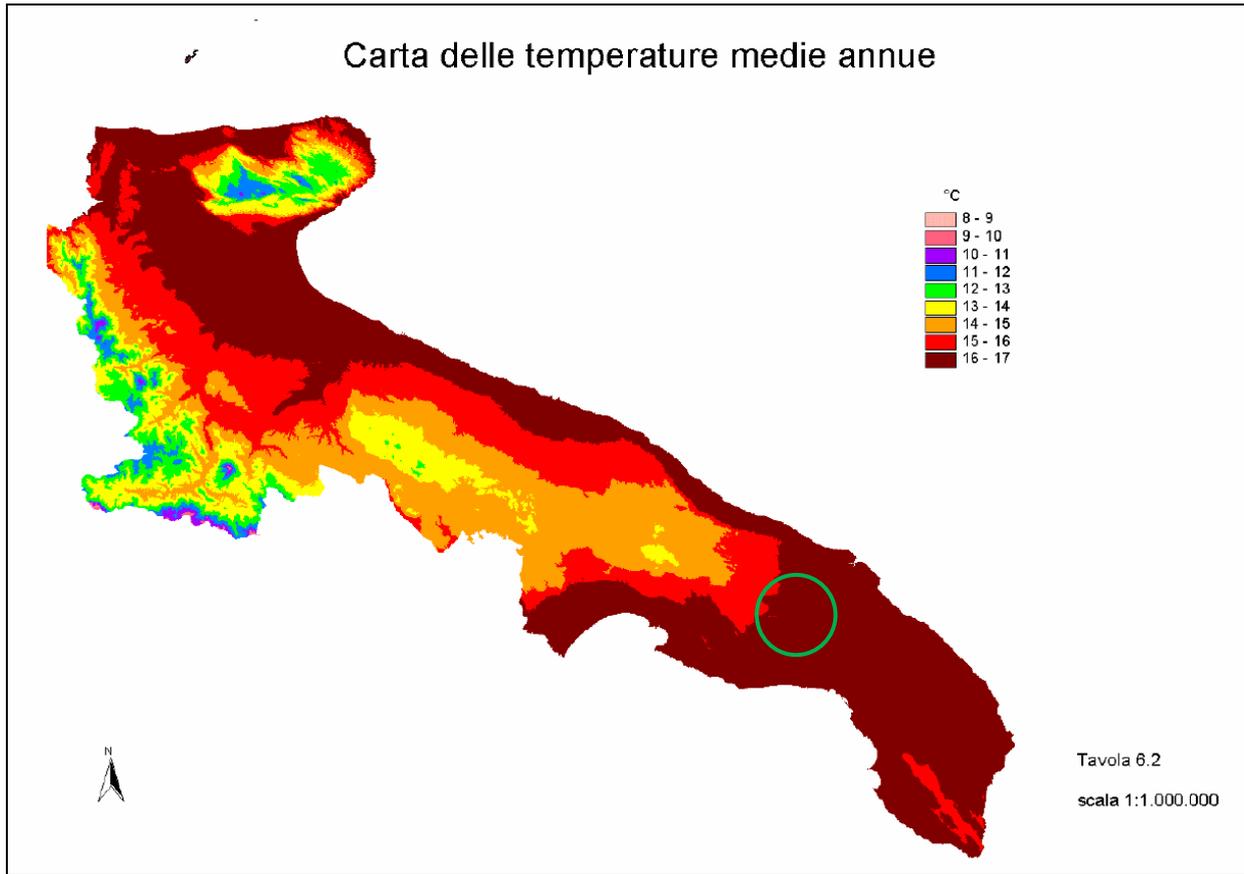
Per quanto riguarda la pioggia totale annua media negli ultimi 44 anni di osservazione il valore si attesta sui 632.8 mm annui. Il massimo di piovosità si verifica nel mese di novembre (87 mm/mese), il minimo in luglio (17 mm).

I dati medi non esprimono, tuttavia, la estrema variabilità dell'andamento pluviometrico, che può presentare deficit che si protraggono per più anni, investendo anche stagioni tradizionalmente generose, come l'autunno e l'inverno.

L'unica vera costante climatica è rappresentata dalla presenza di un periodo arido, caratterizzato dalla concorrenza di precipitazioni scarse, temperature elevate e lungo irraggiamento solare: nel corso di questo la vegetazione si trova molto spesso a far ricorso delle proprie riserve idriche.

L'inizio del periodo di aridità varia molto a seconda delle annate (da marzo-aprile a maggio-giugno), concludendosi in genere fra settembre ed ottobre. L'aridità climatica va a sua volta a sovrapporsi alla aridità pedologica, dovuta alla natura calcarea del territorio.

I periodi di gelo e di neve sono costanti ma di breve durata nella Murgia, rari lungo la costa, ove tuttavia le brine possono verificarsi improvvisamente anche in marzo e finanche in aprile, con notevoli danni per le coltivazioni ed una vegetazione che ha appena ripreso la crescita dopo la pausa invernale.

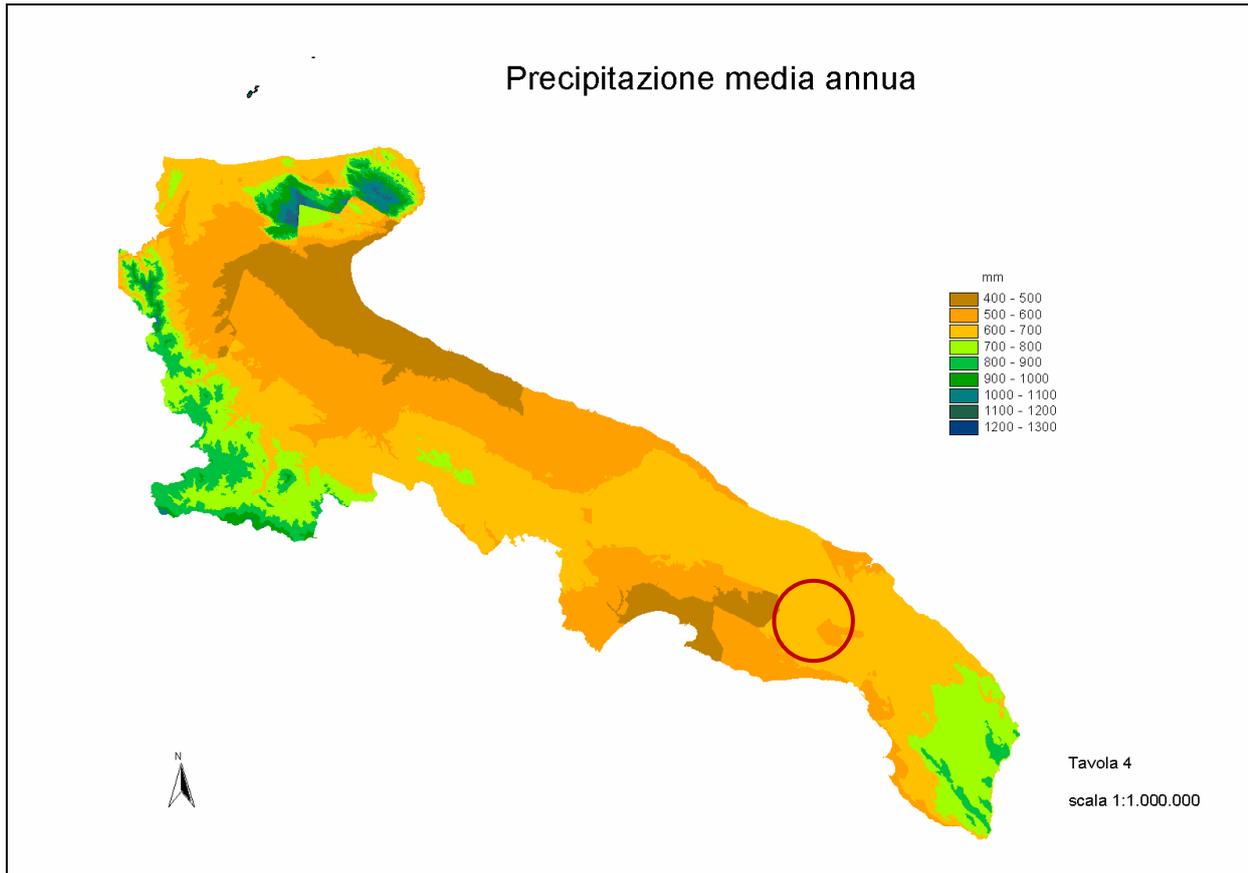


Al fine di pervenire alla caratterizzazione climatica della località di intervento si è provveduto ad elaborare la curva di possibilità pluviometrica su base storico-statistica ricorrendo alla elaborazione dei dati di pioggia provenienti della stazione pluviometrica di Latiano desunti dagli archivi pubblicati in rete sul sito Internet della Regione Puglia. Tale campione, riportato nella seguente tabella n. 1, ricopre un periodo di 43 anni e contiene i valori delle massime altezze di precipitazione relativamente ad eventi meteorici di durata oraria (1, 3, 6, 12, 24 ore consecutive). Tramite l'analisi statistica dei dati pluviometrici è stato possibile costruire la curva di possibilità climatica per un tempo di ritorno fissato pari a 5 anni.

Valori normali delle precipitazioni mensili e annue														
Stazioni pluviometriche	Bacino	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totale Anno
Latiano	Salento	72.9	63.9	65.0	45.3	32.2	28.1	17.0	22.9	42.9	77.0	87.4	78.3	632.8

La piovosità media annuale ricavata dall'elaborazione dei dati è di circa 632.8 millimetri annui. Le precipitazioni atmosferiche sono più elevate nel periodo autunnale e invernale e minime in quello estivo.

Per quanto riguarda i dati anemometrici, i venti cambiano di direzione e di intensità in base alla stagione. Nel periodo primavera-estate sono deboli e vengono da sud-ovest, nel periodo autunno-inverno sono invece più forti e provengono da nord.



## *ANALISI IDROLOGICA*

### **Analisi topografica**

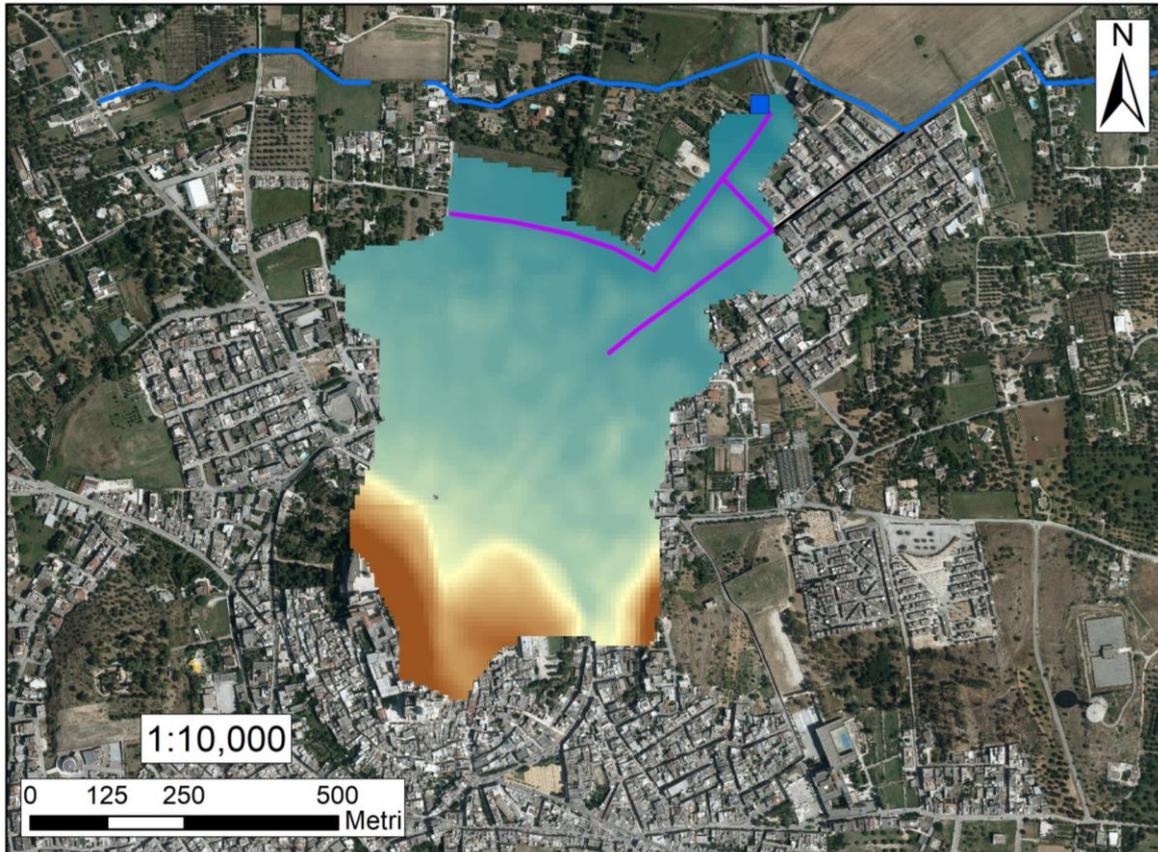
L'analisi topografica è stata condotta partendo dai dati ufficiali messi a disposizione dal Portale Cartografico della Regione Puglia ed in particolare dal DEM (Digital Elevation Model), modello digitale del terreno con dimensioni di cella di 8x8 metri.

Questo DEM è stato realizzato secondo lo standard definito nel documento "Prescrizioni tecniche per la produzione di Modelli Digitali del Terreno", prodotto dall'apposito gruppo di lavoro nominato dall'Intesa Stato- Regioni- Enti Locali sui Sistemi Informativi Territoriali.

Il DTM è integrato geometricamente con tutti gli altri prodotti topografici regionali, in quanto deriva dalle stesse riprese aerofotogrammetriche e utilizza per l'orientamento dei modelli direttamente i parametri forniti dalla triangolazione aerea. Il DTM è conforme al livello 3.

Il DTM così realizzato presenta l'accuratezza in quota pari ad 1m (l'accuratezza altimetrica è relativa a zone di terreno scoperto, prive di vegetazione e quanto altro impedisca una chiara collimazione per la valutazione della quota), tranne che nelle zone con vegetazione fitta (copertura >70%) o ad alto fusto, in cui l'accuratezza decresce di un ulteriore valore pari a ¼ dell'altezza media degli alberi.

DTM bacino drenanti



**Legenda**

- Recapito finale
- Nuovo condotta da realizzare
- Collettore esistente
- Pulizia canale esistente
- Canale Pezza dell'Abate

**DTM Bacino**

**Valore**

- Alto : 169.035
- Basso : 119.408

**Analisi morfometrica del bacino**

Il primo passo per poter svolgere un’analisi idrologica di dettaglio è rappresentato dalla definizione delle principali caratteristiche morfometriche dei bacini idrografici gravanti sull’area oggetto di studio.

La base necessaria per determinare le principali caratteristiche morfometriche dei bacini idrografici gravanti sull’area oggetto di studio è costituita dal DEM.

Utilizzando la procedura di calcolo descritta nel seguito, da una serie di modelli distribuiti del territorio (detti in seguito griglie o matrici) sono stati applicati particolari algoritmi che consentono di estrapolare le necessarie informazioni idrauliche del territorio.

Uno di questi algoritmi è denominato slope (pendenza) che concettualmente identifica la massima variazione nel valore di una cella della griglia (nel nostro caso il DEM) rispetto alle celle circostanti.

Uno dei possibili risultati di questo calcolo può essere una matrice di valori che esprime la pendenza in percentuale oppure in gradi.

In pratica l’algoritmo esegue una media quadratica della massima variazione di quota nelle quattro direzioni del piano parallele al grigliato considerando le otto celle che contornano la cella in questione.

a	b	c
d	e	f
g	h	i

$$[dz/dx] = ((c + 2f + i) - (a + 2d + g)) / (8 * x\_cellsize)$$

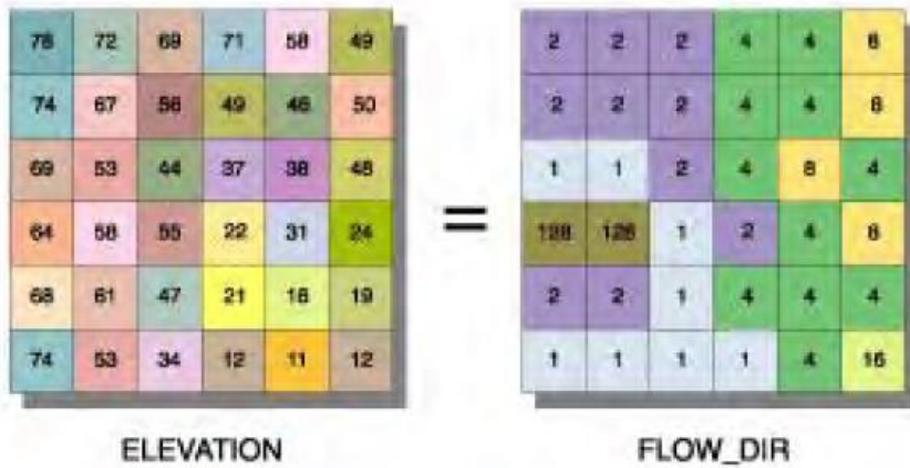
$$[dz/dy] = ((g + 2h + i) - (a + 2b + c)) / (8 * y\_cellsize)$$

Dalla matrice così ottenuta un opportuno algoritmo, diffuso in ambiente GIS, elabora la cosiddetta flow direction grid (griglia delle direzioni di flusso). Questa griglia contiene in ogni cella il valore codificato della direzione di massima pendenza tra la cella stessa e le celle circostanti.

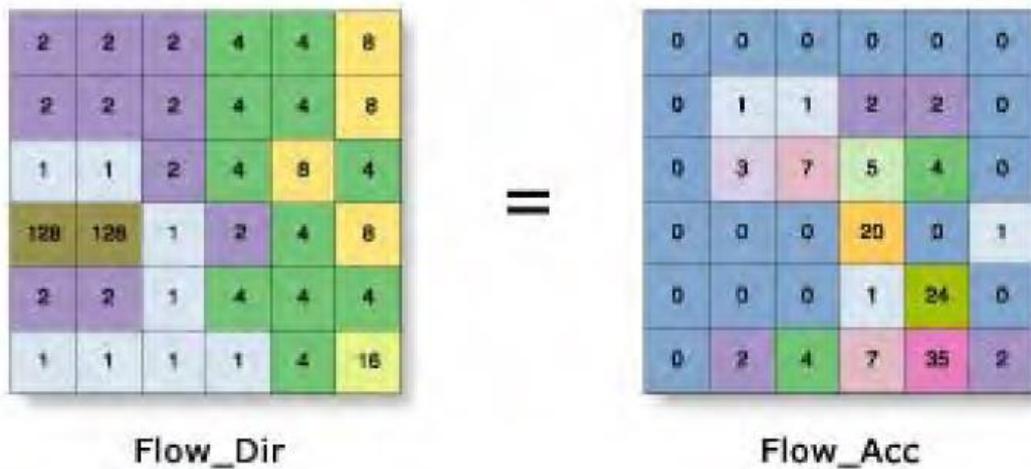
Al numero che compare in ogni cella della griglia è associato univocamente una direzione cartesiana secondo lo schema seguente:

1	Est	2	Sud-Est
4	Sud	8	Sud-Ovest
16	Ovest	32	Nord-Ovest
64	Nord	128	Nord-Est

Di seguito è riportato un esempio di una rappresentazione del passaggio dal DEM ad una griglia costituita dalle direzioni preferenziali dei flussi.



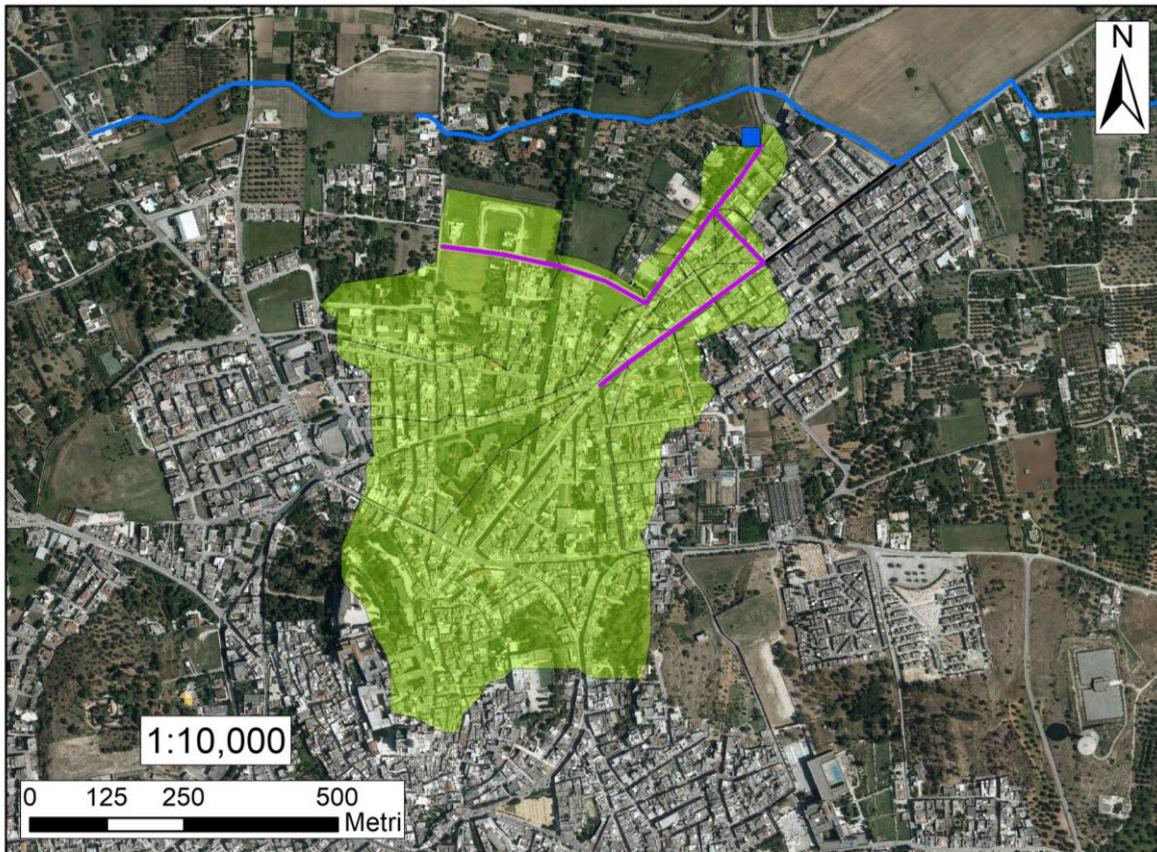
Definita la griglia delle direzioni di flusso un algoritmo, sempre in ambiente GIS, conta il numero di celle tributarie di ogni singola cella e ne attribuisce il valore alla corrispondente cella in una nuova griglia denominata flow accumulation grid (accumuli di flusso) così rappresentata:



Dalla generazione della griglia di accumulo è possibile successivamente stabilire un numero minimo di celle tributarie e “marcare” in questo modo la linea di compluvio naturale.

Queste tecniche, come si è anticipato, consentono la perimetrazione di un bacino idrografico oltre che la determinazione di tutti i parametri morfometrici di esso caratteristici.

Planimetria bacino drenante



**Legenda**

- Bacini di progetto
- Recapito finale
- Nuovo condotta da realizzare
- Collettore esistente
- Pulizia canale esistente
- Canale Pezza dell'Abate

Le caratteristiche morfometriche dei bacini contribuenti così individuati sono riportate nella seguente tabella:

id	Collettore	Estensione
1	Via De Filippo 1	56244.45
2	Via De Filippo 2	51612.29
3	Via Spirito Santo 1	48078.17
5	Via Latiano 1	167148.38
6	Via Latiano 2	29031.26
7	Via Latiano 3	12833.03
8	Via Latiano 4	11427.74
9	Via Imperiale	5845.94
10	Via Spirito Santo 3	11714.96
4	Via Spirito Santo 2	6321.97

## Curva di possibilità pluviometrica

Per ricavare la curva di possibilità pluviometrica, ci si è avvalsi dei risultati dello studio condotto dal CNR, Gruppo di Difesa delle catastrofi Idrogeologiche, nell'ambito del progetto VAPI. Le curve di possibilità pluviometrica sono state ricavate per tempi di ritorno pari a 5, 10, 30, 200 e 500 anni. Tale metodologia di analisi si basa sulla modellazione dei dati pluviometrici dell'intera regione. Per l'analisi della zona in oggetto, si è fatto riferimento al terzo livello di regionalizzazione, in cui si analizza la variabilità spaziale del parametro di posizione delle serie storiche in relazione ai fattori locali. Tale metodo consente di ricercare i legami esistenti tra i parametri geografici significativi, come la quota sul l.m.m., e i valori dei massimi annuali delle piogge di diversa durata delle località, in modo da poter proporre la stima dei valori medi dei massimi annuali di precipitazione, anche dove le serie storiche hanno lunghezza ridotta o non esistono le stazioni di misura. Basata sull'analisi di regressione delle precipitazioni di diversa durata con la quota, l'analisi di terzo livello ha portato all'identificazione delle curve di possibilità pluviometrica per le sei zone omogenee, in cui è stato diviso il territorio regionale. 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:

Zona 1:  $X(t, z) = 28.66 t^{(0.000503 z + 0.720 / 3.178)}$

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

Zona 3:  $X(t, z) = 25.325 t^{(0.696 + 0.000531 z) / 3.178}$

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

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

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

dove:

$t$  = durata della precipitazione;

$z$  = quota media del sito.



Zone omogenee, 3° livello

Dal rapporto VAPI sono stati estratti i coefficienti della curva di possibilità pluviometrica, espressa nella forma:

$$h = a^{tn}$$

L'area in oggetto rientra nella **zona omogenea 6**, con quote sul l.m.m di 122 m. Per il calcolo della curva di possibilità pluviometrica si utilizza la seguente equazione:

$$h(t,z) = 33,7^{tn}$$

dove:

t = durata delle precipitazioni;

$$n = (0.488 + 0.0022z) / 3.178;$$

z = altezza media del bacino considerato.

I valori ottenuti per le varie altezze di pioggia saranno poi moltiplicati per il fattore di crescita KT in funzione del tempo di ritorno TR e, cioè:

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

dove per la Puglia centro-meridionale:

$$a = 0.15999$$

$$b = 0.5166$$

I coefficienti di crescita sono stati considerati pari a:

0,90 (Tr = 5 anni)

1,35 (Tr = 10 anni)

1,92 (Tr = 30 anni)

2,90 (Tr = 200 anni)

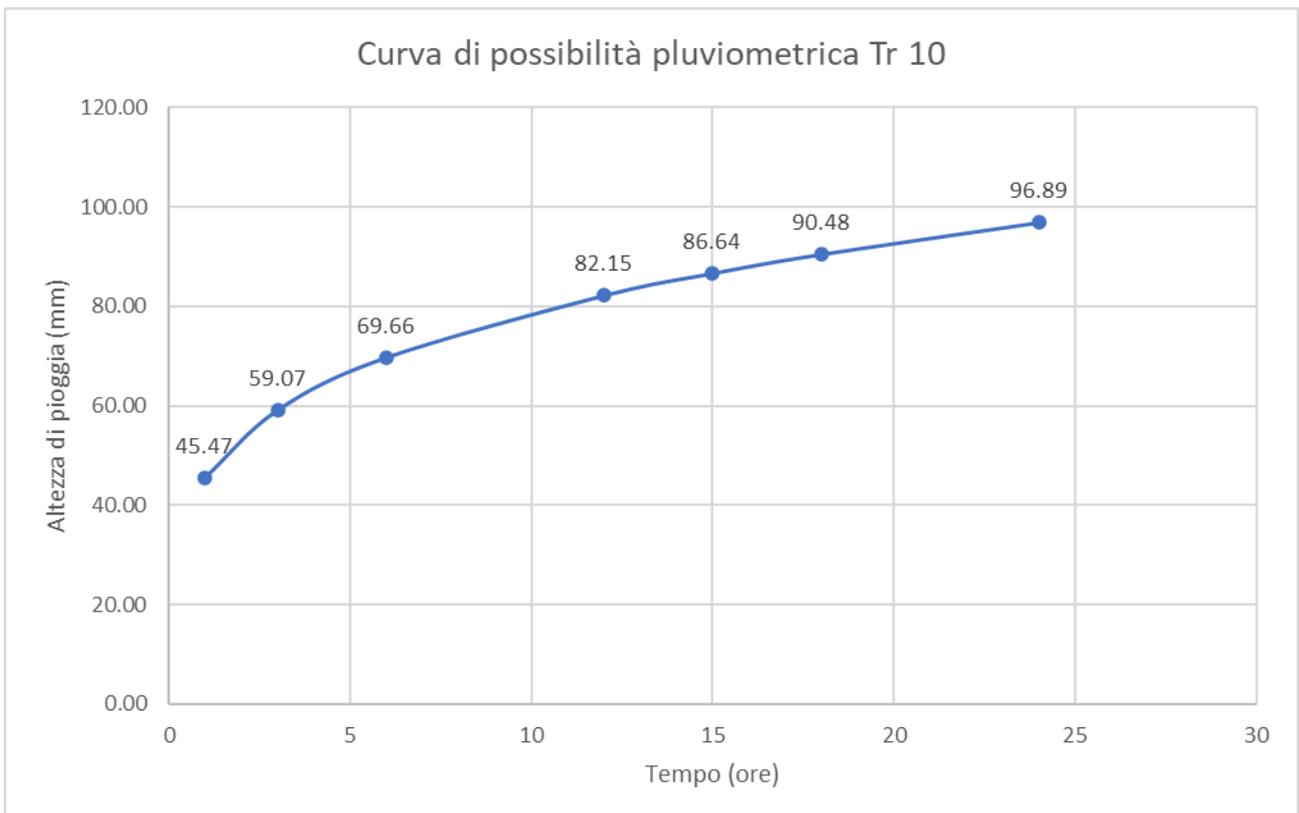
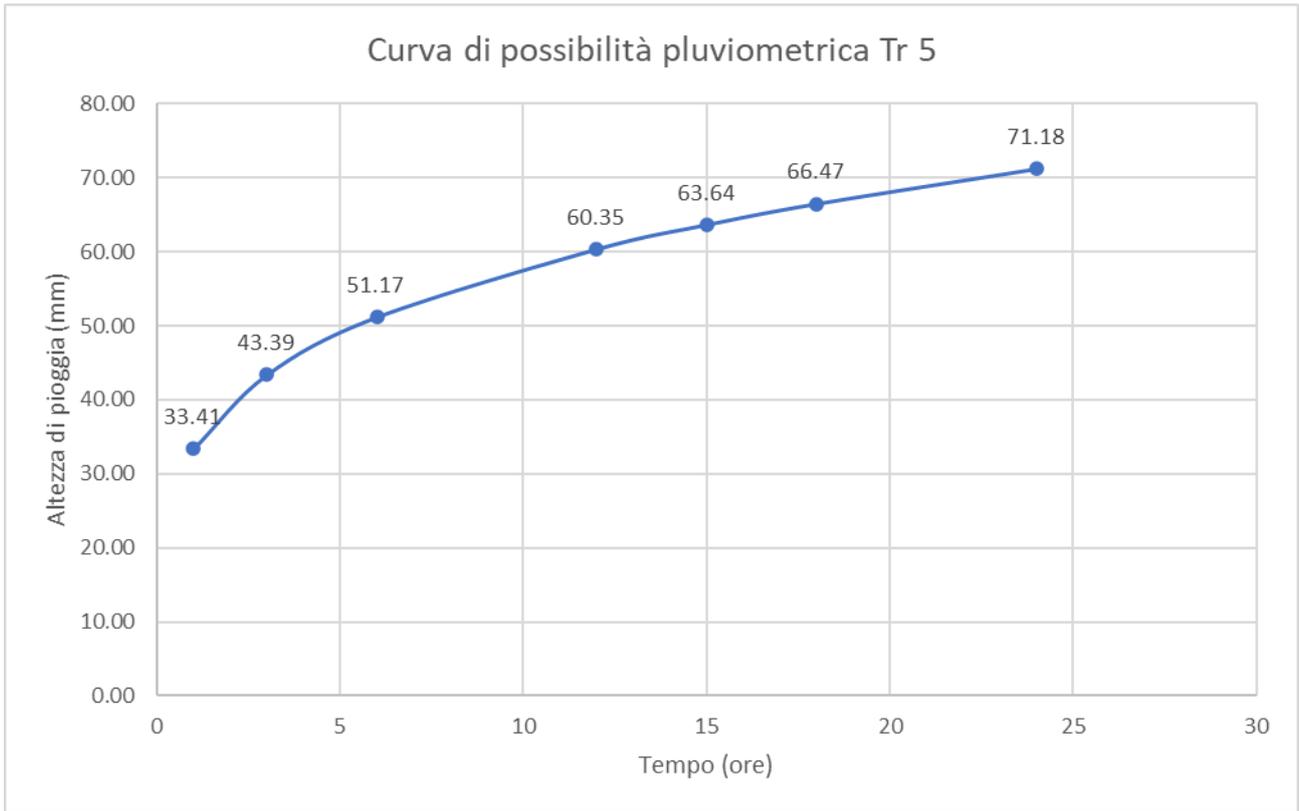
3,37 (Tr = 500 anni).

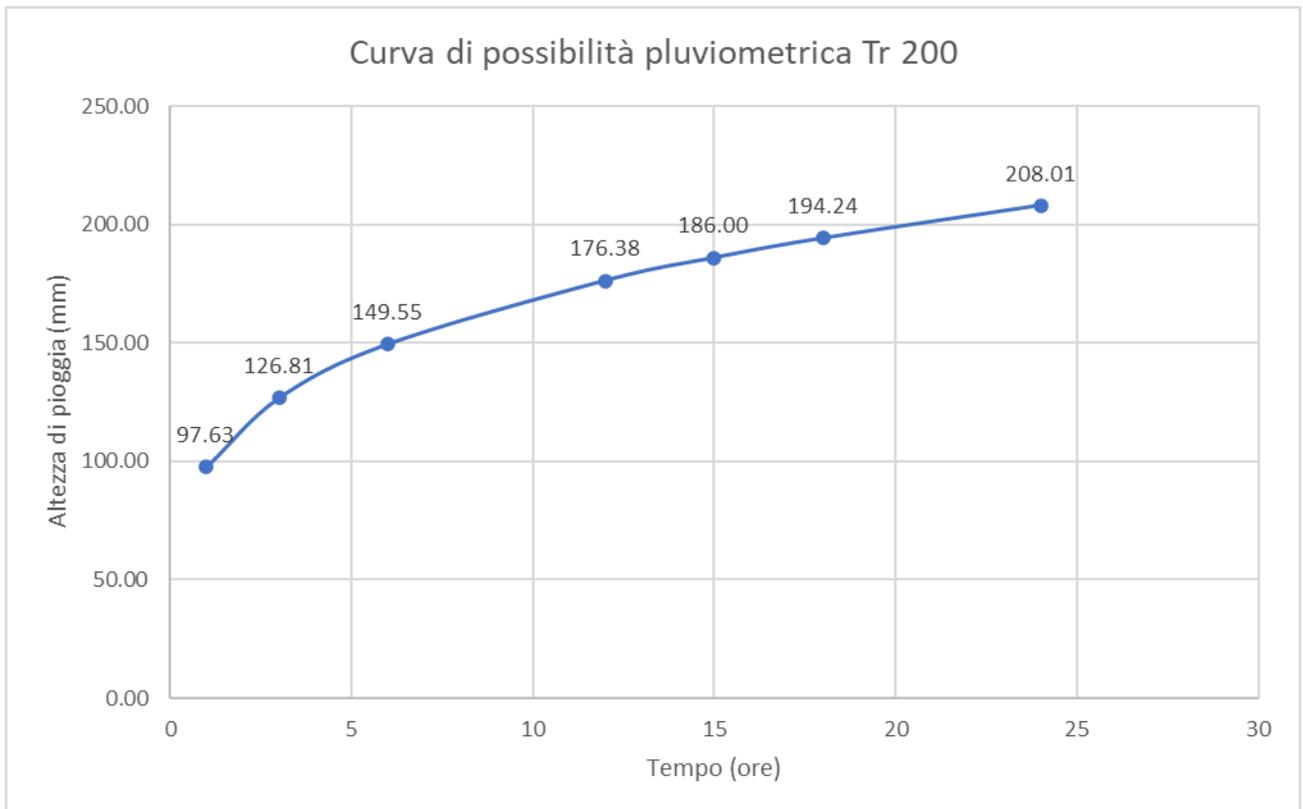
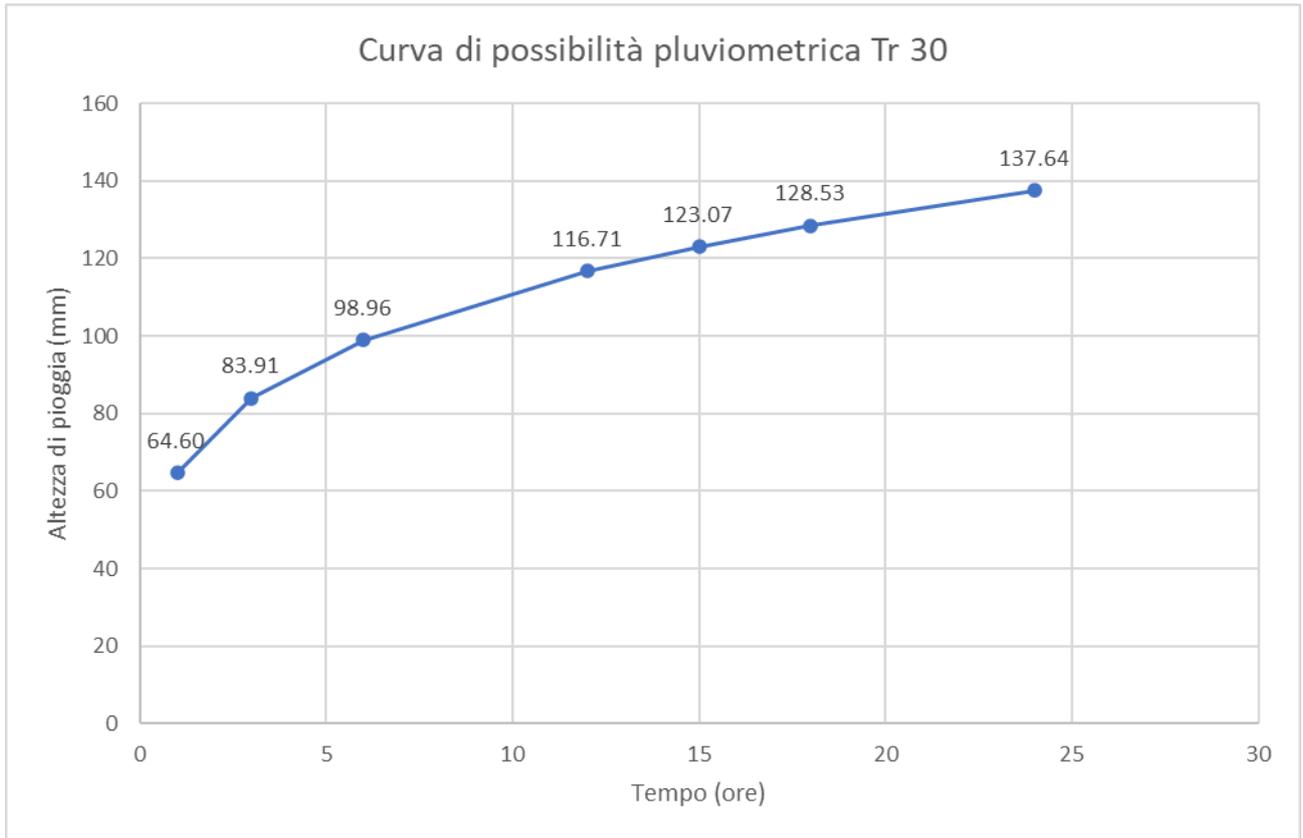
Per quanto riguarda il coefficiente di riduzione areale  $K_a$ , nel caso in esame non è stato considerato, trattandosi di un bacino di dimensioni ridotte.

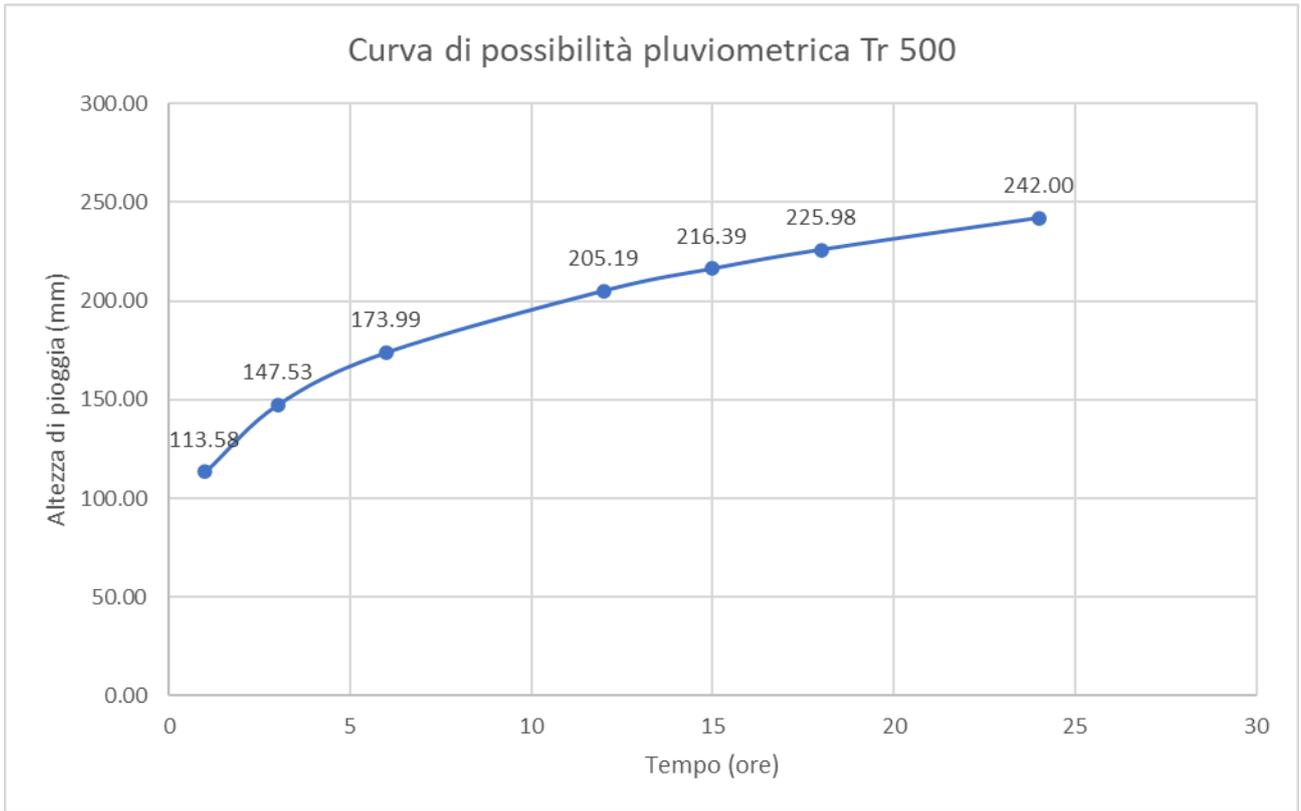
I valori delle altezze di pioggia in millimetri per le diverse durate di tempo, di 1, 3, 6, 12, 15, 18 e 24 ore, sono riportati nella tabella sottostante.

Tr		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	15 ore	18 ore	24 ore
<b>5</b>	$h_{max}$	33.41	43.39	51.17	60.35	63.64	66.47	71.18
<b>10</b>	$h_{max}$	45.47	59.07	69.66	82.15	86.64	90.48	96.89
<b>30</b>	$h_{max}$	64.60	83.91	98.96	116.71	123.07	128.53	137.64
<b>200</b>	$h_{max}$	97.63	126.81	149.55	176.38	186.00	194.24	208.01
<b>500</b>	$h_{max}$	113.58	147.53	173.99	205.19	216.39	225.98	242.00

Di seguito, si riportano le curve di possibilità pluviometrica per la zona in oggetto in funzione del tempo di ritorno (Tr) dell'evento (5, 10, 30, 200, 500 anni)







## MODELLO GEOLOGICO DEL TERRENO

Per la descrizione del modello geologico, ci si è avvalsi dei dati disponibili derivanti da altri lavori svolti sul territorio in studio ed in aree limitrofe a quella oggetto dell'indagine, oltre che dalle indagini eseguite in un'area prossima a quella di intervento (prova penetrometrica dinamica DPSH e indagini sismiche).

Si evidenzia che la successione stratigrafica del sottosuolo della zona interessata dall'intervento, a partire dal piano campagna, mediamente è la seguente:

### STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	1,80	1,80	CALABRIANO	TERRENO VEGETALE
2	1,80	29,50	29,00	CALABRIANO	SABBIE LIMOSE
3	29,50	120,00	90,50	CALABRIANO	CALCARENITI DEL SALENTO
4	120,00	135,00	15,00	SENONIANO	CALCARE DI ALTAMURA

Il rilievo geologico di superficie, dell'area in questione, ha evidenziato la presenza in affioramento di terreno vegetale per i primi 180 cm circa, seguito da sabbie limose mediamente consistenti con spessori di circa 30 metri.

Dall'indagine effettuata, è emerso che il terreno su cui posano le fondazioni è un terreno di tipo sabbioso limoso moderatamente consistente, con le seguenti caratteristiche:

	Sabbie limose
Angolo d'attrito (gradi)	26°
Peso di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	1,7 Kg/m <sup>3</sup>
Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	0,2 kg/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di Winkler $k_w$	13 kg/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di Winkler $k_h$	13 kg/cm <sup>2</sup>
Modulo edometrico	43 kg/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di Poisson	0,34
Modulo elastico	5000 kg/cm <sup>2</sup>

## **SISMICITÀ DELL'AREA IN ESAME**

Con l'ordinanza n° 3274 del 20/03/2003 del Presidente del Consiglio dei Ministri, modificata dall'OPCM n° 3431 del 03/05/2005 sono approvati i “Criteri per l'individuazione delle zone sismiche – individuazione, formazione e aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”, nonché le connesse “Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici”, “Norme tecniche per il progetto sismico dei ponti” e le “Norme tecniche per il progetto sismico delle opere di fondazione e sostegno dei terreni”.

Le nuove norme definiscono, dunque, i criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche, ai sensi dell'art. 93, 1g) del D.L. 112/1998, ai fini della formazione e dell'aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone da parte delle Regioni, ai sensi dell'art. 94, 2a) del medesimo decreto.

### **Categorie di suolo di fondazione**

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.3. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio,  $V_s$ . I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità  $V_s$  per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2.

*A – Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

*B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

*C - Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle

proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

*D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.

*E - Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Per queste cinque categorie di sottosuolo, le azioni sismiche sono definibili come descritto al § 3.2.3 delle presenti norme.

Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

Dall'indagine sismica con metodologia MASW svolta nei pressi del sito di studio è stata individuata come categoria di suolo caratteristica la seguente:

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s. Come si potrà osservare nel grafico allegato, è emerso un valore di  $V_{seq}$  pari a 342 m/s.

### **Condizioni topografiche**

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.IV):

**Tabella 3.2.IV - Categorie topografiche**

<b>Categoria</b>	<b>Caratteristiche della superficie topografica</b>
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

L'area oggetto di studio rientra nella categoria T1 "superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ .

### **Calcolo dell'azione sismica**

#### **Zone sismiche**

L'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 23.03.2003 riclassifica l'intero territorio nazionale. In tale quadro il Comune di Oria ricade in zona sismica 4.

L'O.P.C.M. 3519 del 28 Aprile 2006 ha definito i "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone (G.U. n.1 08 del 11/05/2006)"

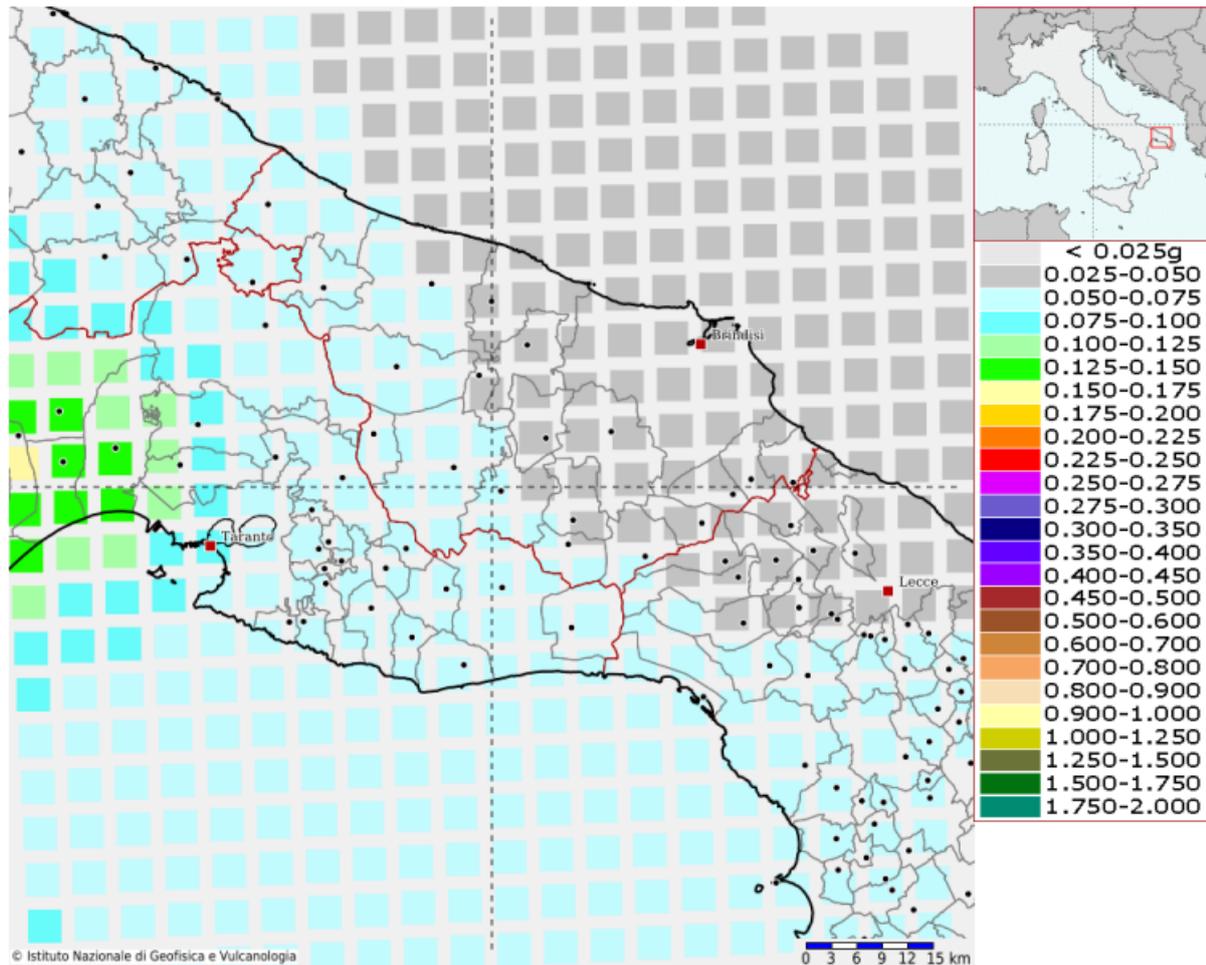
La mappa riportata di seguito individua la pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione del suolo ( $a_g$ ), con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita ai suoli rigidi caratterizzati da  $V_{s30} > 800$  m/s (ovvero categoria A).

Nella seguente tabella è individuata ciascuna zona secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo  $a_g$ , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Zona	Valore di $a_g$
1	0,35g
2	0,25g
3	0,15g
4	0,05g

**Modello di pericolosità sismica del territorio nazionale MPS04-S1 (2004)**

Informazioni sul nodo con ID: 34362 - Latitudine: 40.509 - Longitudine: 17.633



La mappa rappresenta il modello di pericolosità sismica per l'Italia e i diversi colori indicano il valore di scuotimento (PGA = Peak Ground Acceleration; accelerazione di picco del suolo, espressa in termini di g, l'accelerazione di gravità) atteso con una probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni su suolo rigido (classe A, Vs30 > 800 m/s) e pianeggiante.

Le coordinate selezionate individuano un nodo della griglia di calcolo identificato con l'ID **34362** (posto al centro della mappa). Per ogni nodo della griglia sono disponibili numerosi parametri che descrivono la pericolosità sismica, riferita a diversi periodi di ritorno e diverse accelerazioni spettrali.

**Descrizione dell'azione sismica**

Il modello di riferimento per la descrizione del moto sismico in un punto della superficie del suolo è costituito dallo spettro di risposta elastico di cui al punto successivo. Qualora siano eseguite determinazioni più accurate del moto sismico atteso, è consentito utilizzare spettri specifici per il sito purché le ordinate di tali spettri non risultino in nessun punto del campo di periodi di interesse inferiori all'80% delle ordinate dello spettro elastico standard applicabile in relazione alla categoria di suolo.

Per applicazioni particolari, il moto del suolo può essere descritto mediante accelerogrammi.

Il moto orizzontale è considerato composto da due componenti ortogonali indipendenti, caratterizzate dallo stesso spettro di risposta.

In mancanza di documentata informazione specifica, la componente verticale del moto sismico si considera rappresentata da uno spettro di risposta elastico diverso da quello delle componenti orizzontali.

### **Spettro di risposta elastico**

Lo spettro di risposta elastico è costituito da una forma spettrale (spettro normalizzato), considerata indipendente dal livello di sismicità, moltiplicata per il valore della accelerazione massima ( $a_g S$ ) del terreno che caratterizza il sito.

Lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è definito dalle espressioni seguenti:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \left( 1 + \frac{T}{T_B} \cdot (\eta \cdot 2,5 - 1) \right) \\
 T_B \leq T < T_C & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \\
 T_C \leq T < T_D & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \cdot \left( \frac{T_C T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned} \tag{3.2}$$

nelle quali  $S$  rappresenta il fattore che tiene conto del profilo stratigrafico del suolo di fondazione;

Per strutture con fattore di importanza  $\gamma_I > 1$ , erette sopra o in vicinanza di pendii con inclinazione  $> 15^\circ$  e dislivello superiore a circa 30 metri, l'azione sismica dell'equazione (3.2) dovrà essere incrementata moltiplicandola per un coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$ .

In assenza di studi specifici si potranno utilizzare per  $S_T$  i seguenti valori:

- a)  $S_T = 1,2$  per siti in prossimità del ciglio superiore di pendii scoscesi isolati;
- b)  $S_T = 1,4$  per siti prossimi alla sommità di profili topografici aventi larghezza in cresta molto inferiore alla larghezza alla base e pendenza media  $> 30^\circ$ ;
- c)  $S_T = 1,2$  per siti del tipo b) ma con pendenza media inferiore.

Il prodotto  $S \cdot S_T$  può essere assunto non superiore a 1.6.

$\eta$  è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali  $\xi$  diversi dal 5%, mediante la relazione

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0,55 ,$$

T periodo di vibrazione dell'oscillatore semplice;

T<sub>B</sub>, T<sub>C</sub>, T<sub>D</sub> periodi che separano i diversi rami dello spettro, dipendenti dal profilo stratigrafico del suolo di fondazione.

I valori di T<sub>B</sub>, T<sub>C</sub>, T<sub>D</sub> e S da assumere, salvo più accurate determinazioni, per le componenti orizzontali del moto e per le categorie di suolo di fondazione definite al punto 3.1, sono riportati nella Tabella 6.1.

Tabella 6.1-Valori dei parametri nelle espressioni (6.2) dello spettro di risposta elastico delle componenti orizzontali.

Categoria suolo	S	T <sub>B</sub>	T <sub>C</sub>	T <sub>D</sub>
A	1,0	0,15	0,40	2,0
B, C, E	1,25	0,15	0,50	2,0
D	1,35	0,20	0,80	2,0

Lo spettro di risposta elastico della componente verticale è definito dalle espressioni seguenti:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & S_{ve}(T) = 0,9 a_g \cdot S \cdot \left( 1 + \frac{T}{T_B} \cdot (\eta \cdot 3,0 - 1) \right) \\
 T_B \leq T < T_C & S_{ve}(T) = 0,9 a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 3,0 \\
 T_C \leq T < T_D & S_{ve}(T) = 0,9 a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 3,0 \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & S_{ve}(T) = 0,9 a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 3,0 \cdot \left( \frac{T_C T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned} \tag{3.4}$$

con i valori dei parametri che definiscono la forma spettrale riportati in tabella 6.2.

Categoria suolo	S	T <sub>B</sub>	T <sub>C</sub>	T <sub>D</sub>
A, B, C, D, E	1,0	0,05	0,15	1,0

Lo spettro di risposta elastico in spostamento delle componenti orizzontali S<sub>De</sub>(T) si ricava dalla corrispondente risposta in accelerazione S<sub>e</sub>(T) mediante la seguente

espressione:

$$S_{De}(T) = S_e(T) \left( \frac{T}{2\pi} \right)^2 \quad (3.5)$$

purché il periodo proprio di vibrazione T non ecceda i valori TE indicati in Tab. 3.2.VII.

Tab. 3.2.VII – Valori dei parametri  $T_E$  e  $T_F$

Categoria sottosuolo	$T_E$ [s]	$T_F$ [s]
A	4,5	10,0
B	5,0	10,0
C, D, E	6,0	10,0

### ***Spostamento e velocità del terreno***

I valori dello spostamento e della velocità orizzontali massimi del suolo ( $d_g$ ) e ( $v_g$ ) sono dati dalle seguenti espressioni:

$$d_g = 0,025 \cdot a_g \cdot S \cdot T_C \cdot T_D$$

$$v_g = 0,16 \cdot a_g \cdot S \cdot T_C$$

### ***Azione sismica valutata secondo il D.M. 17 Gennaio 2018***

Con D.M. 17 Gennaio 2018 il è stato approvato il testo aggiornato delle Norme tecniche per le costruzioni. Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$ . In alternativa è ammesso l’uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito. Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

$a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;

$F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.

$T_c^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

In allegato alla presente norma, per tutti i siti considerati, sono forniti i valori di  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

**Parametri sismici (determinati con GeoStru PS)**

Le coordinate geografiche sono espresse in ED50

Tipo di elaborazione: Fondazioni

**Sito in esame**

latitudine: 40,503961 [°]

longitudine: 17,647179 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

**Siti di riferimento**

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	34362	40,508660	17,633120	1298,4
Sito 2	34363	40,506210	17,698790	4370,7
Sito 3	34585	40,456260	17,695570	6699,6
Sito 4	34584	40,458710	17,629980	5237,7

**Parametri sismici**

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente  $c_u$ : 1

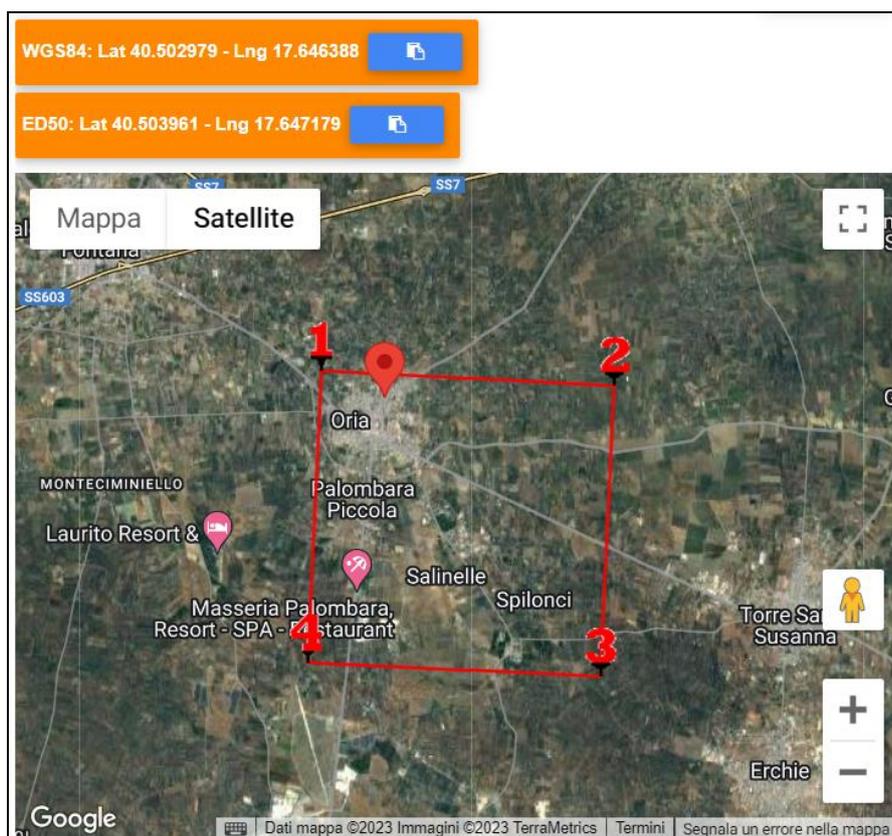
## RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,018	2,370	0,185
Danno (SLD)	63	50	0,024	2,348	0,248
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,050	2,718	0,439
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,059	2,894	0,460

### Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s <sup>2</sup> ]	Beta [-]
SLO	1,500	1,830	1,000	0,005	0,003	0,263	0,200
SLD	1,500	1,660	1,000	0,007	0,004	0,349	0,200
SLV	1,500	1,380	1,000	0,015	0,008	0,742	0,200
SLC	1,500	1,360	1,000	0,018	0,009	0,871	0,200

### MAGLIA PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE



## Sismica con metodologia MASW

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva (non è necessario eseguire perforazioni o scavi), che individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali Vs, basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori (accelerometri o geofoni) posti sulla superficie del suolo.

Le onde superficiali di Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo stendimento di geofoni (DA 4.5 Hz) e vengono successivamente analizzate attraverso complesse tecniche computazionali basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno.

La metodologia per la realizzazione di una indagine sismica MASW prevede almeno i seguenti passi:

- Acquisizioni multicanale dei segnali sismici, generati da una sorgente energizzante artificiale (maglio battente su piastra in alluminio), lungo uno stendimento rettilineo di sorgente-geofoni
- Estrazione dei modi dalle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh;
- Inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali delle VS.

Gli algoritmi genetici rappresentano un tipo di procedura di ottimizzazione appartenente alla classe degli algoritmi euristici (o anche global-search methods o soft computing). Rispetto ai comuni metodi di inversione lineare basati su metodi del gradiente (matrice Jacobiana), queste tecniche di inversione offrono un'affidabilità del risultato di gran lunga superiore per precisione e completezza.

I comuni metodi lineari forniscono infatti soluzioni che dipendono pesantemente dal modello iniziale di partenza che l'utente deve necessariamente fornire. Per la natura del problema (inversione delle curve di dispersione), la grande quantità di minimi locali porta infatti ad attrarre il modello iniziale verso un minimo locale che può essere significativamente diverso da quello reale (o globale). In altre parole, i metodi lineari richiedono che il modello di partenza sia già di per sé vicinissimo alla soluzione reale. In caso contrario il rischio è quello di fornire soluzioni erranee. Gli algoritmi genetici (come altri analoghi) offrono invece un'esplorazione molto più ampia delle possibili soluzioni. Le NTC18 effettuano la classificazione del sottosuolo in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio,  $V_{S,eq}$  (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Con:

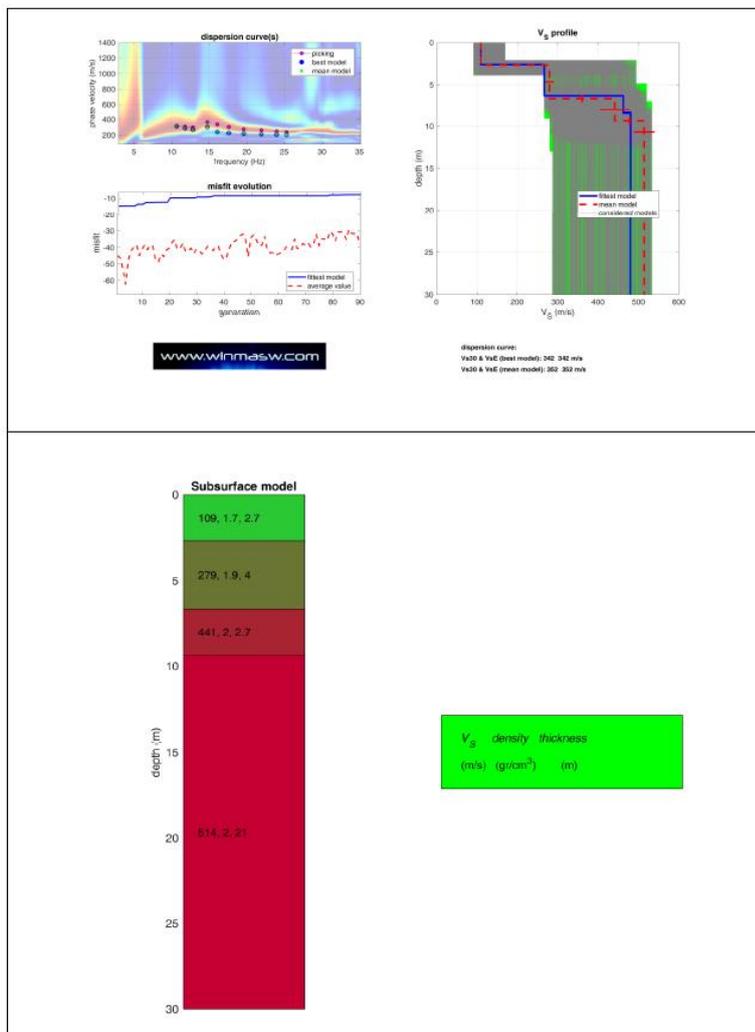
$h_i$  spessore dell' $i$ -esimo strato;

$V_{S,i}$  velocità delle onde di taglio nell' $i$ -esimo strato;

$N$  numero di strati;

$H$  profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da  $V_S$  non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità  $H$  del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{S,eq}$  è definita dal parametro  $V_{S,30}$ , ottenuto ponendo  $H=30$  m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.



Nel caso in esame la  $V_{S, eq}$  calcolata è pari a **342 m/sec** che fa rientrare il suolo di fondazione nella categoria sismica C.

## Profilo sismico a rifrazione

La sismica a rifrazione consiste nel provocare delle onde sismiche che si propagano nei terreni con velocità che dipendono dalle caratteristiche di elasticità degli stessi. In presenza di particolari strutture, possono essere rifratte e ritornare in superficie, dove, tramite appositi sensori (geofoni), posti a distanza nota dalla sorgente lungo la linea retta, si misurano i tempi di arrivo delle onde longitudinali (onde P), al fine di determinare la velocità ( $V_p$ ) con cui tali onde coprono le distanze tra la sorgente ed i vari ricevitori. I dati, così ottenuti, si riportano su diagrammi cartesiani aventi in ascissa le distanze e in ordinata i tempi dei primi arrivi dell'onda proveniente dalla sorgente. In questo modo si ottengono delle curve (dromocrone) che, in base ad una metodologia interpretativa basata essenzialmente sulla legge di Snell, ci permettono di determinare la velocità di propagazione delle onde e le costanti elastiche dei terreni attraversati.

Sono stati eseguiti due profili sismici coniugati, adottando una distanza tra i geofoni di 3 metri.

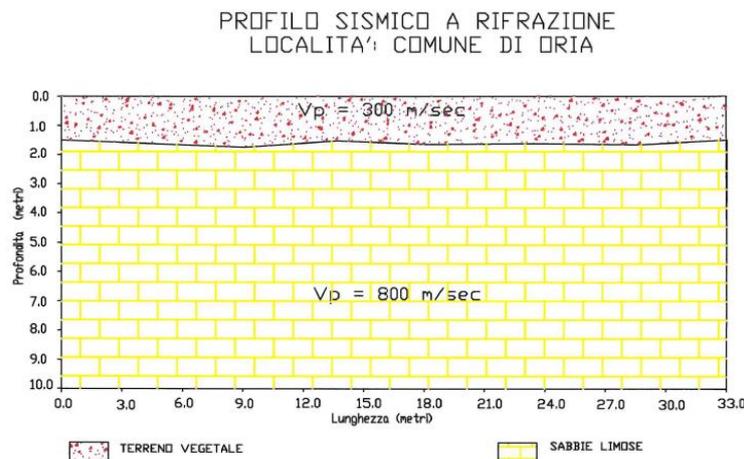
L'energizzazione è stata ottenuta utilizzando una mazza battente del peso di 5 kg che batte su una piastra rettangolare. Le onde così generate sono state registrate con un sismografo a 12 canali della GEOMETRICS mod. Geode, il quale consente di ottenere le misurazioni dei tempi di arrivo delle onde sismiche che si propagano nel sottosuolo.

L'interpretazione dei dati di campagna è stata eseguita tramite l'applicazione congiunta e computerizzata del metodo di Palmer e delle intercette.

### Profilo sismico n. 1

Dal profilo sismico, eseguito per una lunghezza pari a 33 m, si individua un modello sismostratigrafico caratterizzato da due sismostrati.

In affioramento è presente il terreno vegetale, alla profondità di 1.80 metri si rileva il secondo sismostrato che con  $V_p$  di 800 m/sec è assimilabile a sabbia limosa.



### CONCLUSIONI

Il Sottoscritto Dott. Antonio Mattia Fusco iscritto al n° 587 dell'Ordine dei Geologi della Puglia, su incarico conferitogli dalla Committenza ha eseguito il seguente *STUDIO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO* finalizzato alla verifica delle condizioni geologiche e idrologiche del sito di intervento

La presente relazione si riferisce agli interventi di “Sistemazione idraulica di parte del centro abitato di Oria lato nord via Latiano a ridosso del canale Pezza Dell'Abbate e lato sud via Madonna della Scala confluyente nel Canale Reale 2”.

Il lavoro compiuto consente di affermare che allo stato attuale non si evidenziano fattori riconducibili a fenomeni di natura geostatica che implicino modifiche degli equilibri esistenti in quanto non sono stati rilevati elementi che possano indicare movimenti di tipo tettonico-gravitativo.

Dal punto di vista morfologico, il sito sorge su una fascia pianeggiante caratterizzata da depositi superficiale sufficientemente stabili e addensati.

Caratteristica peculiare dell'area è l'assenza di un reticolo idrografico superficiale sviluppato e stabile.

Le uniche eccezioni sono rappresentate dal canale Pezza dell'Abbate, che scorre a nord del centro abitato da ovest verso est e il Canale Reale 2 che attraversa la periferia sud del Comune da nord-ovest verso sud-est.

Per ciò che concerne l'aspetto idrogeologico, la falda superficiale si attesta a circa 2,5 m. di profondità dal piano campagna.

Dall'analisi delle ultime perimetrazioni del PAI su cartografia ufficiale consultabile in maniera interattiva tramite il WebGIS dell'AdB Puglia sul sito <http://www.adb.puglia.it>, si nota che l'area di intervento **non ricade** in zone classificate a pericolosità idraulica.

Il primo passo per poter svolgere l'analisi idrologica di dettaglio è stato rappresentato dalla definizione delle principali caratteristiche morfometriche dei bacini drenanti gravanti sull'area oggetto di studio.

Le caratteristiche morfometriche dei bacini contribuenti così individuati sono riportate nella seguente tabella:

id	Collettore	Estensione
1	Via De Filippo 1	56244.45
2	Via De Filippo 2	51612.29
3	Via Spirito Santo 1	48078.17
5	Via Latiano 1	167148.38
6	Via Latiano 2	29031.26
7	Via Latiano 3	12833.03
8	Via Latiano 4	11427.74
9	Via Imperiale	5845.94
10	Via Spirito Santo 3	11714.96
4	Via Spirito Santo 2	6321.97

Successivamente è stata ricavata la curva di possibilità pluviometrica attraverso i risultati dello studio condotto dal CNR, Gruppo di Difesa delle catastrofi Idrogeologiche, nell'ambito del progetto VAPI. Le curve di possibilità pluviometrica sono state ricavate per tempi di ritorno pari a 5, 10, 30, 200 e 500 anni.

Per quanto riguarda l'aspetto sismico, si ricorda che l'area è inserita nella zona 4 della nuova classificazione sismica (*Ordinanza del P.C.M. n. 3274 del 20 Marzo 2003*), nell'ambito di tale classificazione, dai dati ricavati dall'indagine MASW effettuata, il profilo stratigrafico del suolo di fondazione dell'area in esame può essere assimilato come appartenente alla Categoria C in quanto in valore di  $V_{seq}$  ricavato è il seguente (342 m/s).

Da rilevamento geologico di dettaglio, dai dati bibliografici e dall'analisi delle indagini geognostiche e sismiche eseguite nei pressi del sito di intervento si è riscontrata la seguente stratigrafia:

- da 0.00 m a 1.80                      Terreno vegetale
- da 1.80 m a 30 m                      Sabbie limose mediamente consistenti
- da 30 m a 120 m                      Calcareniti del Salento
- da 120 m                                  Calcarea compatto

In considerazione dell'assetto morfostrutturale del sito di indagine, delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni e delle condizioni idrauliche, la realizzazione dell'intervento è possibile.

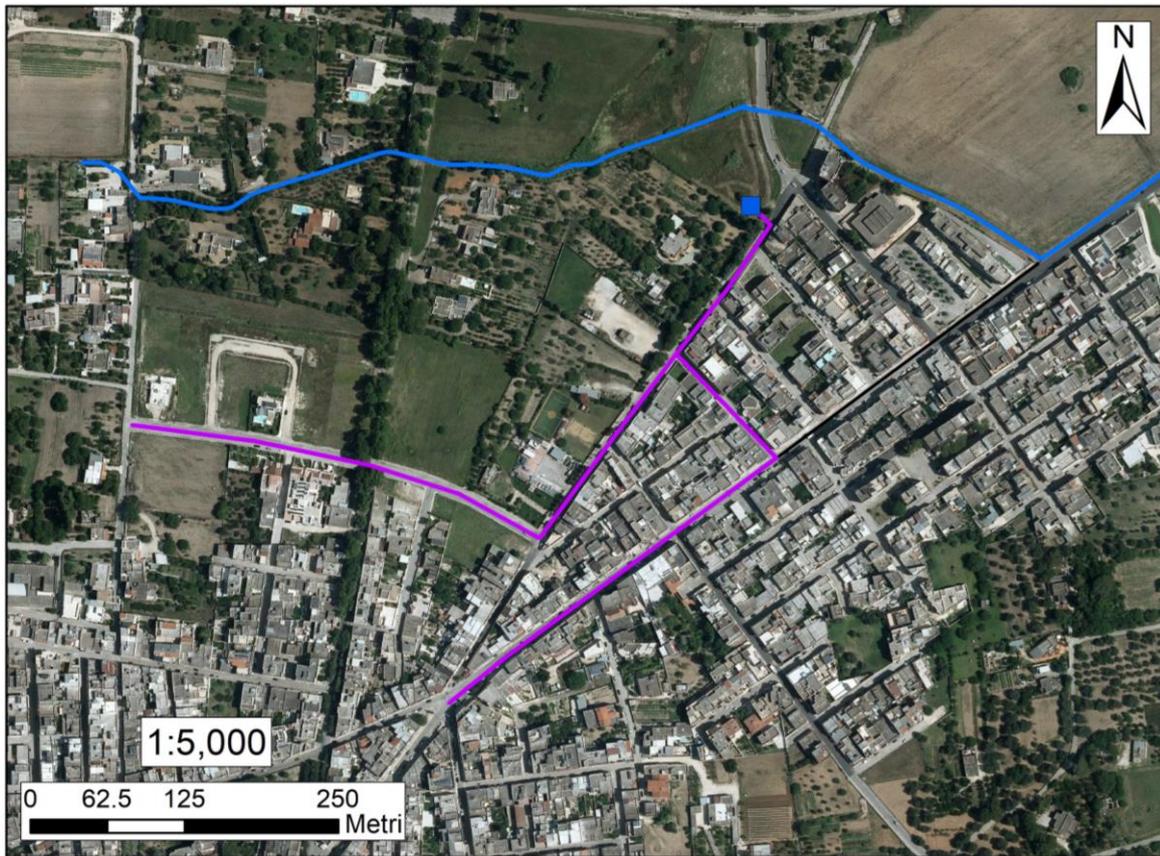
Maruggio, Dicembre 2023

Il Geologo  
Dott. Antonio Mattia Fusco

## **ALLEGATI GRAFICI**

- Reti di progetto da realizzare su ortofoto 1:5.000
- Reti di progetto da realizzare su CTR 1:5.000
- Canale esistente via Madonna della Scala su ortofoto 1:4.000
- Canale esistente via Madonna della Scala su CTR 1:4.000
- Planimetria dei bacini drenanti 1:10.000
- Carta geologica 1:10.000
- Colonna stratigrafica
- Prova penetrometrica dinamica

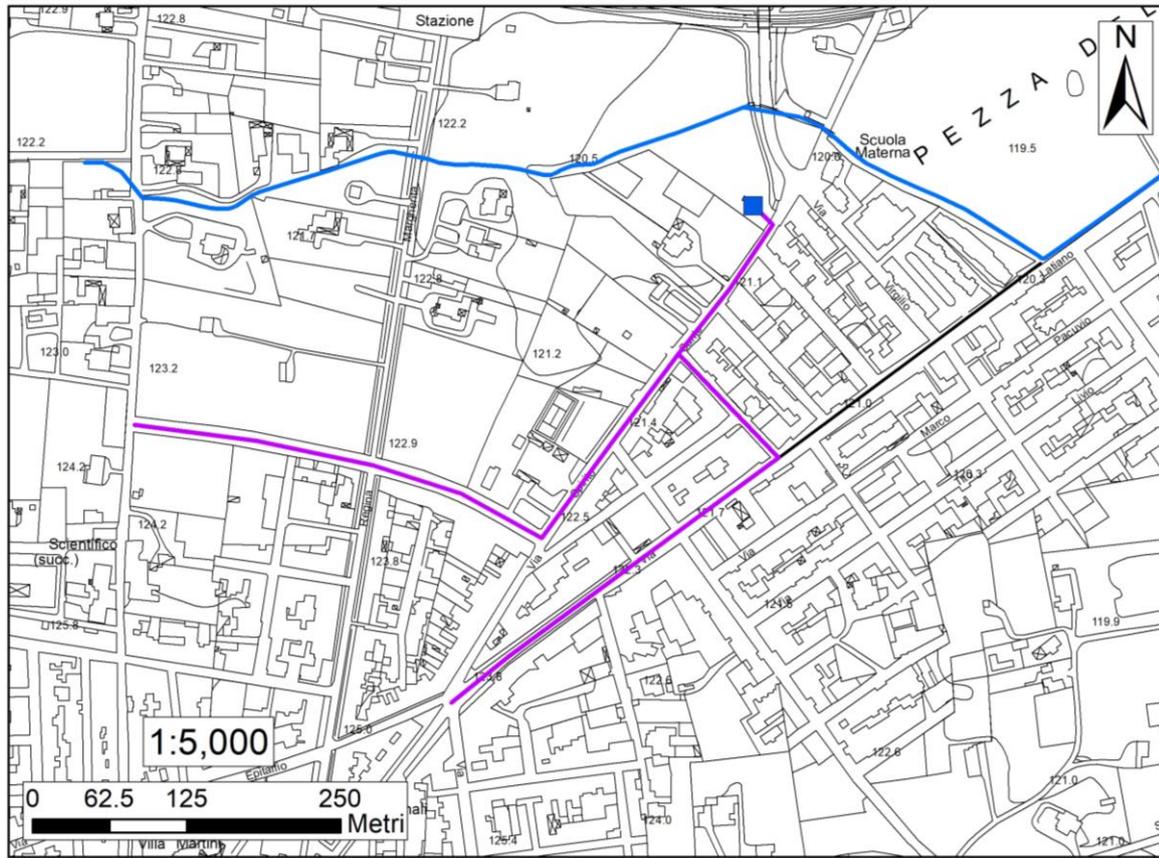
# RETI DI PROGETTO DA REALIZZARE SU ORTOFOTO



## Legenda

- Recapito finale
- Nuovo condotta da realizzare
- Collettore esistente
- Pulizia canale esistente
- Canale Pezza dell'Abate

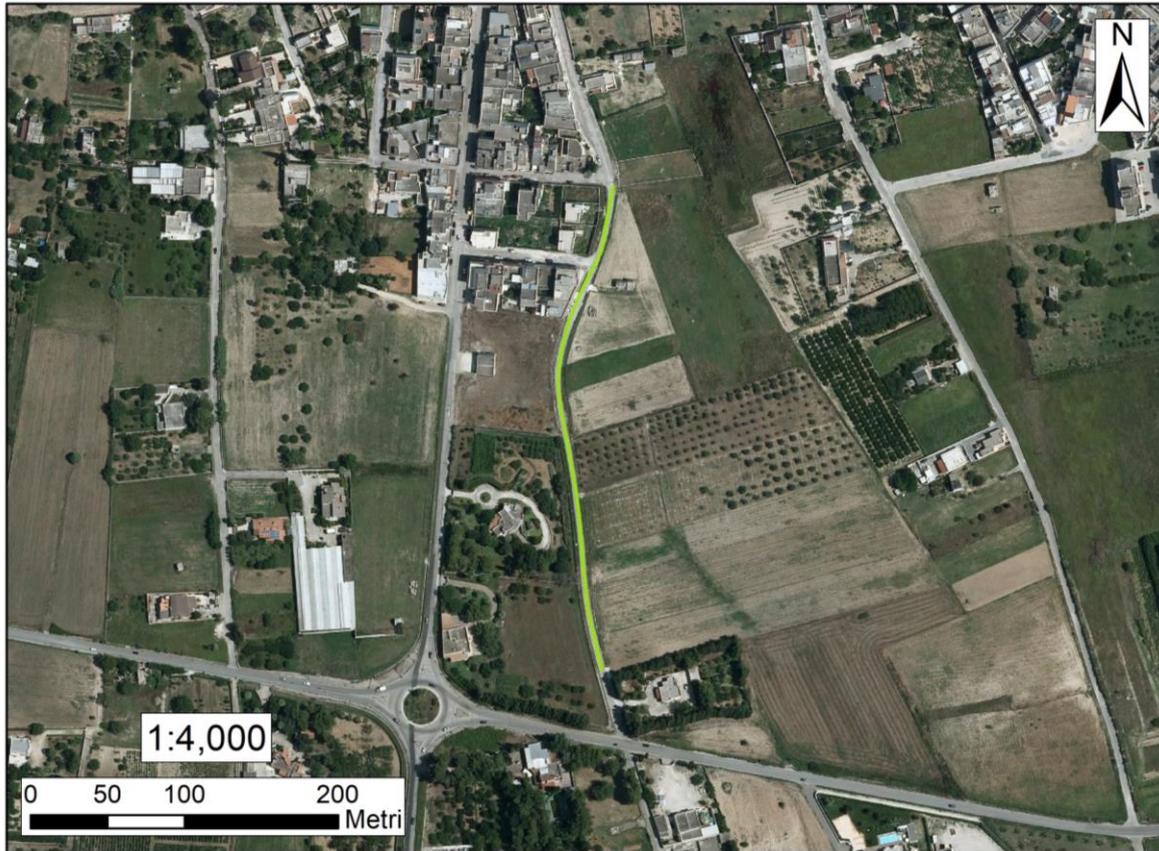
# RETI DI PROGETTO DA REALIZZARE SU CTR



## Legenda

- Recapito finale
- Nuovo condotta da realizzare
- Collettore esistente
- Pulizia canale esistente
- Canale Pezza dell'Abate

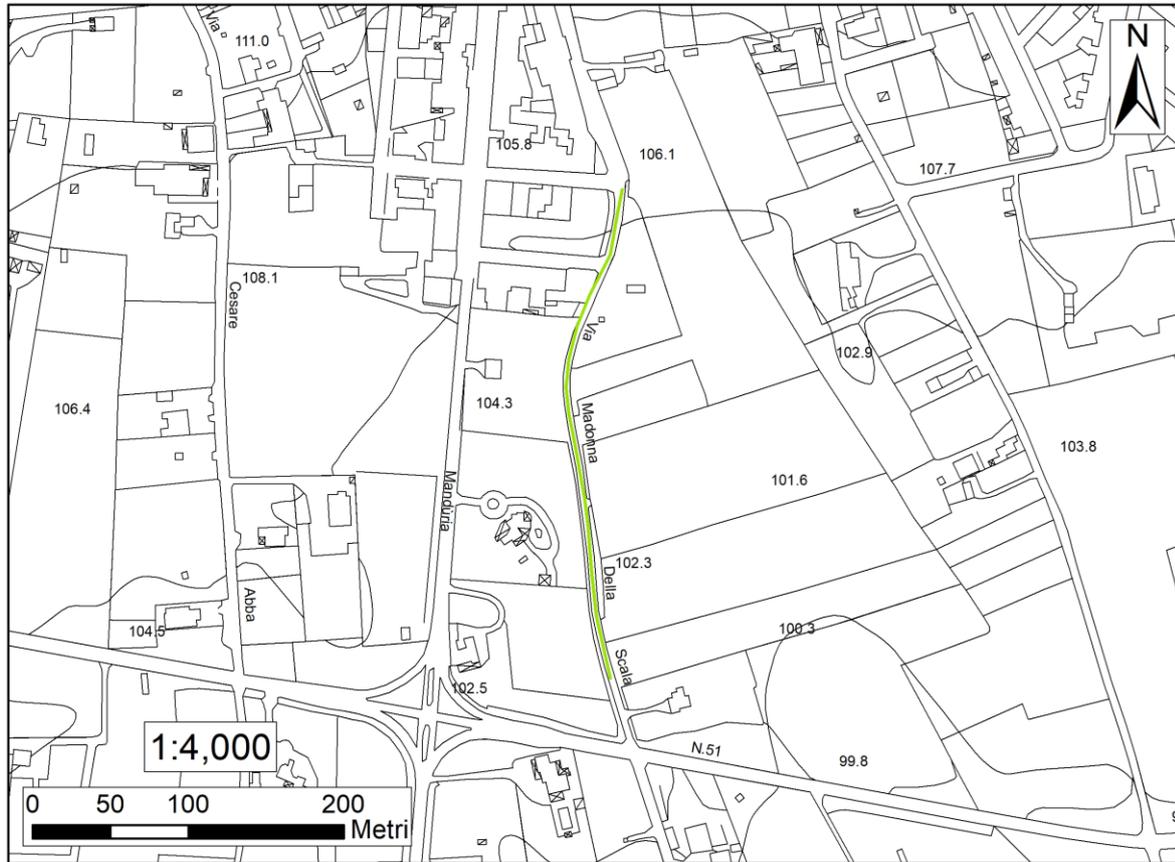
# CANALE ESISTENTE VIA MADONNA DELLA SCALA SU ORTOFOTO



## Legenda

- Recapito finale
- Nuovo condotta da realizzare
- Collettore esistente
- Pulizia canale esistente
- Canale Pezza dell'Abate

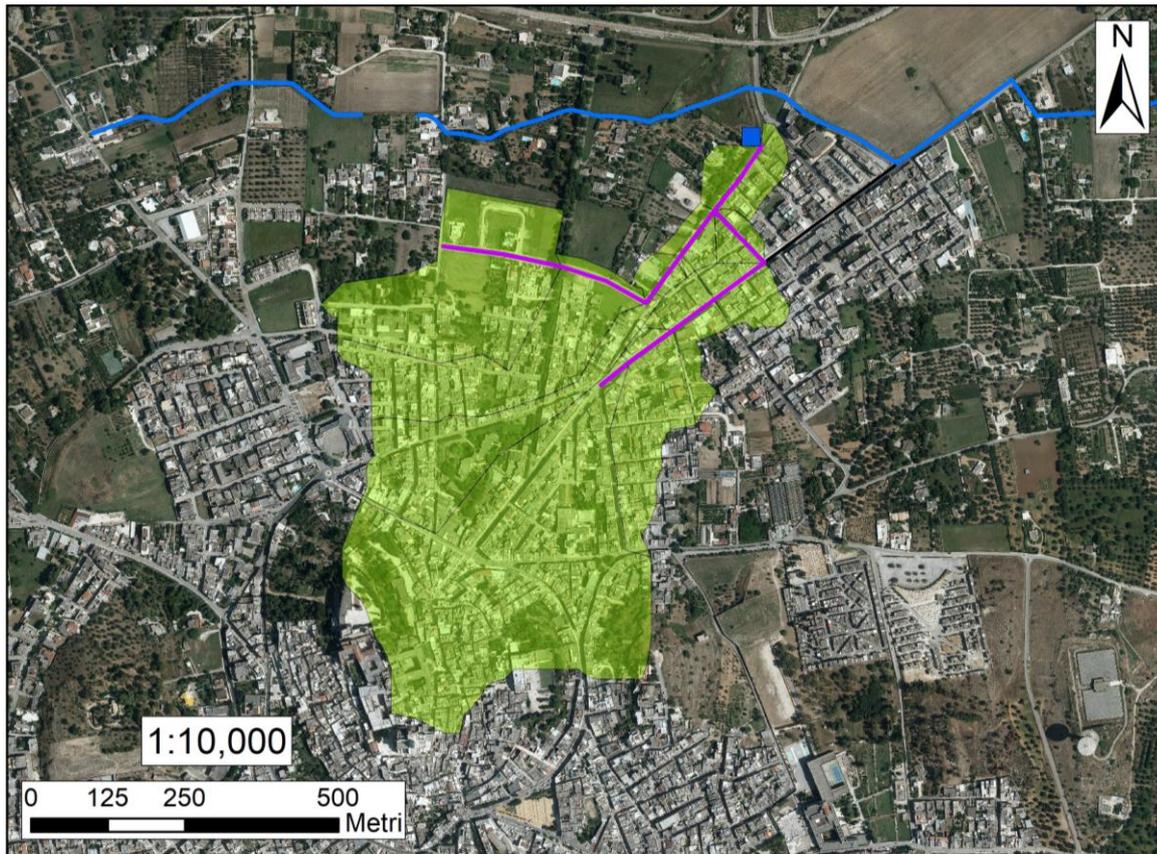
# CANALE ESISTENTE VIA MADONNA DELLA SCALA SU CTR



**Legenda**

- Recapito finale
- Nuovo condotta da realizzare
- Collettore esistente
- Pulizia canale esistente
- Canale Pezza dell'Abate

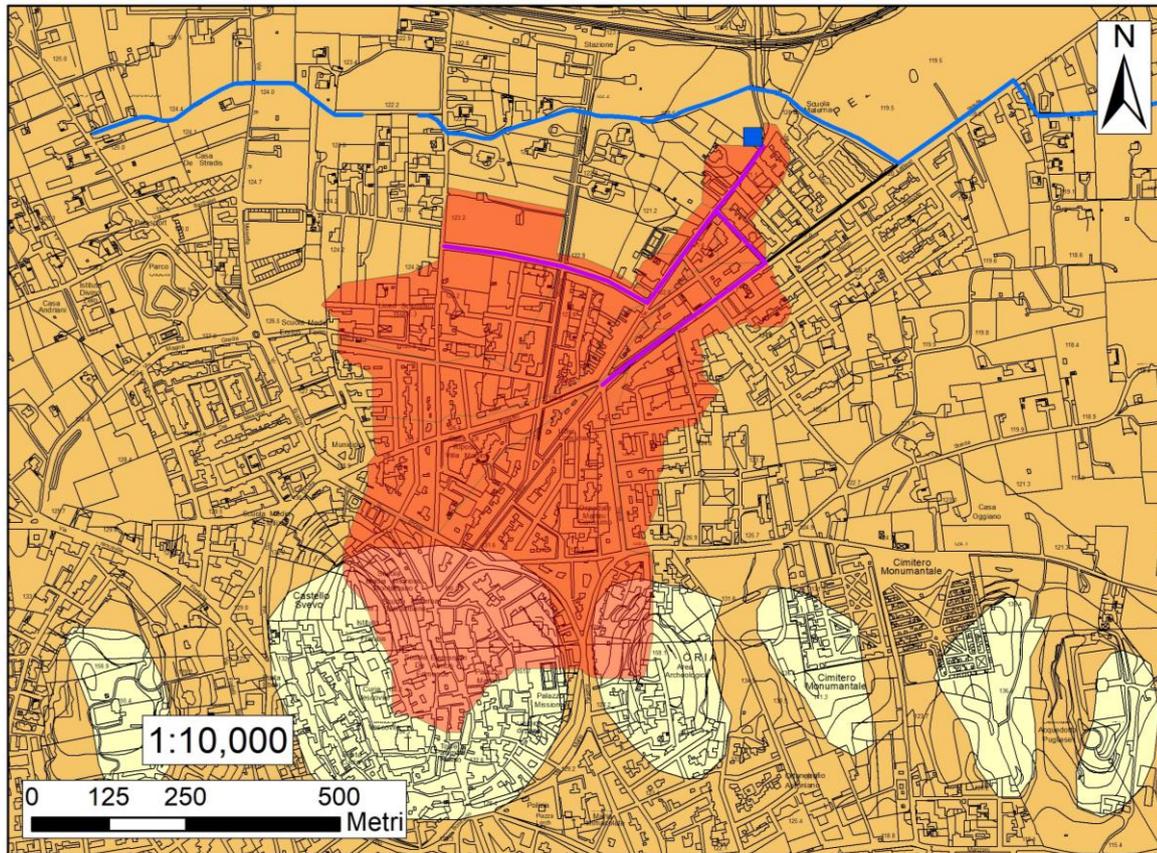
# PLANIMETRIA DEI BACINI DRENANTI



## Legenda

- Bacini di progetto
- Recapito finale
- Nuovo condotta da realizzare
- Collettore esistente
- Pulizia canale esistente
- Canale Pezza dell'Abate

# CARTA GEOLOGICA 1:10.000



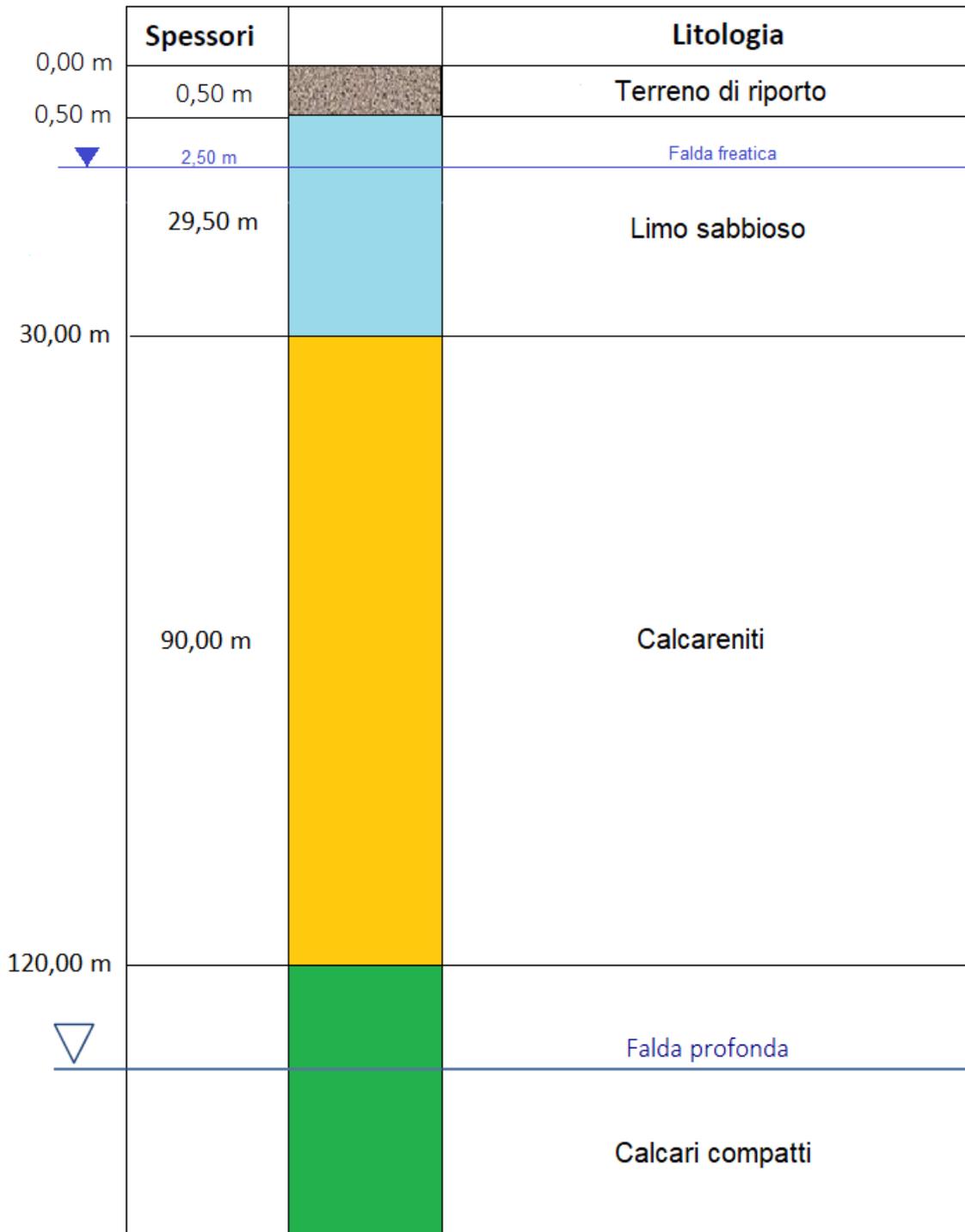
## Legenda

- Bacini di progetto
- Recapito finale
- Nuovo condotta da realizzare
- Collettore esistente
- Pulizia canale esistente
- Canale Pezza dell'Abate

## Litologia

- Depositi sciolti a prevalente componente pelitica
- Unità a prevalente componente arenitica
- Unità a prevalente componente argillosa
- Unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica
- Unità prevalentemente calcarea o dolomitica

# COLONNA STRATIGRAFICA



# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

GEOSTRU  
 CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS  
 COMPANY  
 .....

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1  
 Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Committente:  
 Descrizione:  
 Localita': Oria (Br);

04/03/2023

Scala 1:39

