

# COMUNE DI TREPZZI

PROVINCIA DI LECCE

**RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA  
PER I TERRENI PER CARATTERIZZAZIONE  
E MODELLAZIONE DEL SITO  
(§ 6.2.1, § 6.2.2 NTC 2008 )**

<b>OGGETTO</b>	RELAZIONE IDROGEOLOGICA RELATIVA AL TRATTAMENTO ED ALLO SMALTIMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA
<b>COMMITTENTI</b>	SIG. TAFURO ROBERTO
<b>UBICAZIONE</b>	VIA CAMPI

<b>Il geologo</b>	dr. <sup>ssa</sup> Claudia CORINA
-------------------	-----------------------------------

Lecce, ottobre 2017

## **1.0 - Premessa**

La presente relazione geologica contiene i risultati di uno studio effettuato a corredo dell'istanza di richiesta di A.U.A. eseguito in ottemperanza alla normativa relativa al trattamento e smaltimento delle acque meteoriche ed in particolare ai sensi:

- dell'art.113 del D.Lgs 152/06
- del R.R. n. 26/13
- del Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia.

Le acque meteoriche e di dilavamento che, in origine, non sono considerate “scarico” nel senso previsto e delineato formalmente dall'art. 2 lett. bb) D.Lgs.152/99, se incidono su un'area soggetta ad attività produttive e/o su aree in cui è previsto il transito di veicoli, trasportano con sé elementi residuali di tali attività e cessano, pertanto, di essere semplici acque meteoriche, assumendo la connotazione di scarico.

Tali acque vengono, quindi, assoggettate alla disciplina degli scarichi e, come tali, necessitano di autorizzazione. A tal proposito la disciplina regionale ha individuato e classificato le acque meteoriche che rientrano nella categoria degli scarichi e che, quindi, sono soggette alla disciplina del D.Lgs. 152/06 ovvero all'immissione ed allo smaltimento negli strati superficiali del sottosuolo.

Con l'adozione del Progetto di “Piano di Tutela delle Acque”, mediante D.G.R. n° 883 del 19 Giugno 2007, successivamente integrato e modificato da D.G.R. n° 1441 del 04 Agosto 2009, così come anche indicato nell'Art 3 del R.R. 26/13, vengono disciplinate le acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia:

- le acque meteoriche di dilavamento si intendono: le acque di pioggia che precipitano sull'intera superficie impermeabilizzata scolante afferente allo scarico o all'immissione.
  - le acque di prima pioggia si intendono: le prime acque meteoriche di dilavamento relative ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 ore di tempo asciutto, per un'altezza di precipitazione uniformemente distribuita:
-

- di 5 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 mq;
  - compresa tra 2,5 e 5 mm per le superfici scolanti di estensione rientranti tra 10.000 e 50.000 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 accesso alla vasca di raccolta;
  - di 2,5 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 mq.
- le acque di seconda pioggia: la parte delle acque meteoriche di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia;

Nel caso specifico trattato in relazione, le acque di prima pioggia sono soggette a regolamentazione così come disposto dal Capo II Art. 8 comma 2 ed artt. 9, 10 e 11 del R.R. 26/13. Pertanto, tutte le superfici scolanti devono essere impermeabilizzate e dotate di un'apposita rete di raccolta e convogliamento, dimensionata sulla base di volumi d'acqua relativi alla portata di piena calcolata con un tempo di ritorno non inferiore ai 5 anni e dotata di un sistema di deviazione che consenta di separare le acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia di dilavamento successive.

Le acque meteoriche di dilavamento successive a quelle di prima pioggia che dilavano superfici scolanti appartenenti ad una delle attività specifiche previste dall'art. 8 comma 2 del R.R. 26/13, devono essere sottoposte prima del loro versamento, ad un trattamento di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione.

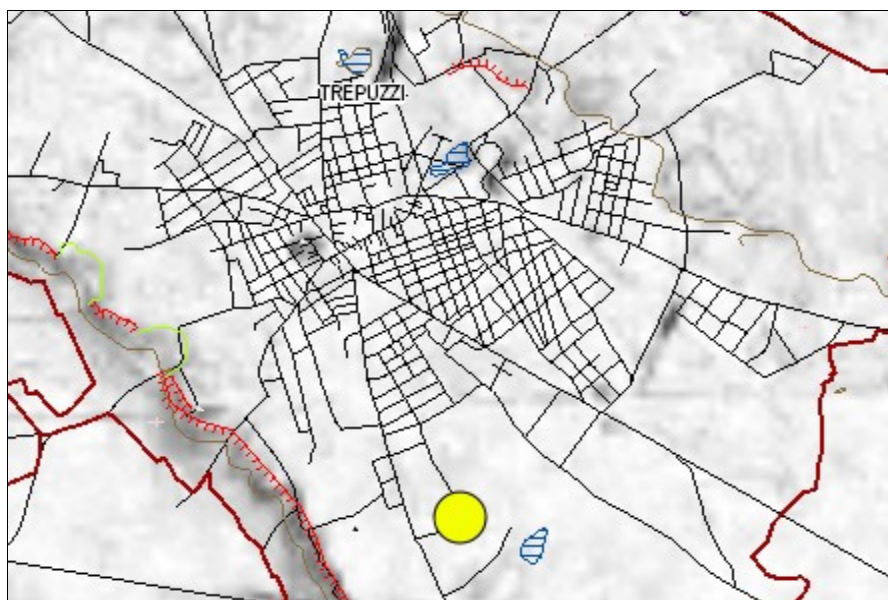
Con lo studio effettuato, sarà possibile :

- ricostruire una sezione idrogeologica schematica da cui si evincano i rapporti stratigrafici in riferimento allo strato saturo del sottosuolo;
- definire il franco di sicurezza tra il punto più basso cui si immette o scarica l'acqua meteorica ed il massimo livello di escursione della falda (livello statico);

- valutare la capacità di assorbimento e percolazione del sistema di smaltimento rispetto alle portate da scaricare;
- ubicare eventuali pozzi presenti nelle vicinanze ed indicare le rispettive distanze dal punto di scarico o immissione.

## 2.0 - Lineamenti geografico-morfologici

L'area ove insiste il sito in esame, è ubicata nel settore meridionale del territorio comunale di Trepuzzi (LE), risulta di proprietà del Sig. Tafuro Roberto, nato a Lecce il 05.05.1972 (C.F. TFR RRT 72E05 E506O), residente a Trepuzzi alla via De Gasperi angolo via G. Toma, è distinta al NCEU al Foglio n° 30, part.<sup>lle</sup> n° 374, 539, 636, 638, ricade nel nel F° 204 III quadrante SO, "Novoli" (Cartografia Ufficiale I.G.M. ,1:25000) ed è individuata dalle seguenti coordinate geografiche espresse nel sistema WGS84 UTM 33N: X: 761085,11121; Y: 4476129,3018; lat/lon WGS84 X: 18,0762; Y: 40,39486.



(stralcio carta idrogeomorfologica;

fonte: <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/Idrogeomorfologia/index.html>)

Il profilo morfologico del Salento è caratterizzato principalmente da forme molto dolci, che solo in alcuni luoghi, in corrispondenza delle dorsali, può presentare un aspetto aspro e accidentato.

Assetto tettonico e morfologico sono concordanti. L'aspetto geomorfologico attuale è, infatti, il risultato di fenomeni plicativi e disgiuntivi che hanno generato il tipico aspetto ad alti e bassi strutturali, frequentemente visibile nella Penisola Salentina

La morfologia regionale risulta pertanto caratterizzata dalla presenza di superfici orizzontali dalle quali si elevano alcune dorsali, parallele tra loro e generalmente allungate in direzione NNO-SSE o NO-SE, che raramente superano la quota di 150 m.

Le dorsali, localmente denominate Serre, sono costituite da alti strutturali e risultano separate tra loro da aree pianeggianti più o meno estese che, situate generalmente a quota leggermente inferiore, si allungano nella stessa direzione delle Serre.

In genere, le rocce che affiorano sulle dorsali sono le più antiche, facenti parte delle formazioni pre neogeniche, e risultano costituite da sedimenti calcarei o calcareo-dolomitici. I terreni più recenti affiorano, invece, nelle zone pianeggianti.

Questi ultimi, per lo più costituiti da calcareniti marnose, da calcari grossolani organogeni e da sabbie calcaree a granulometria e compattezza variabile, sia in senso verticale che orizzontale, si sono depositati sul basamento calcareo durante i periodi di ingressione marina Plio -Pleistocenici.

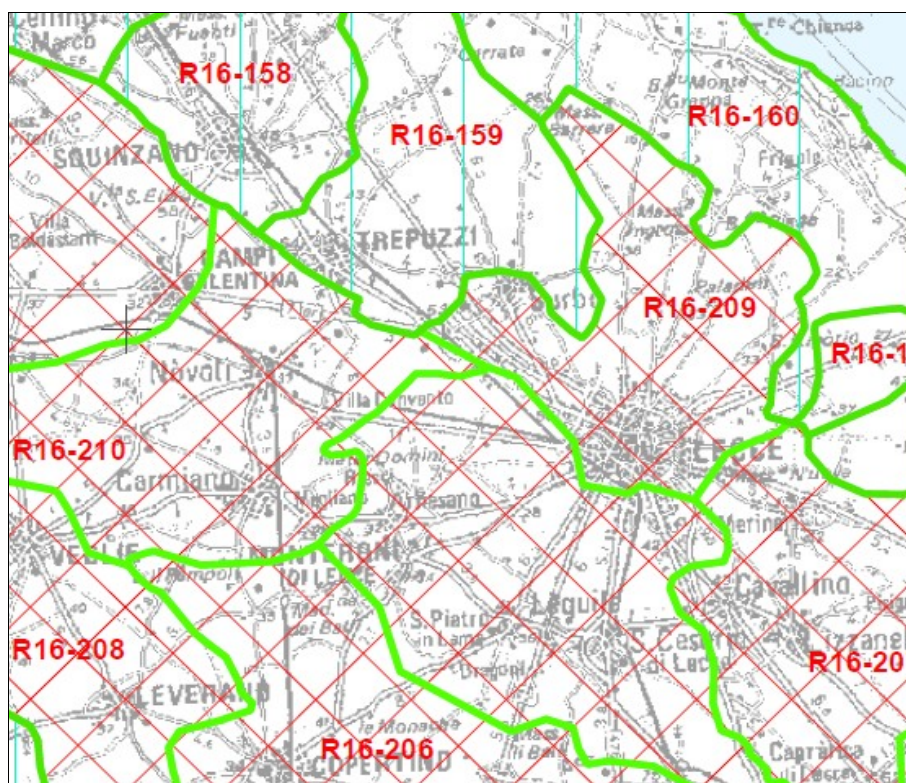
Nel settore occidentale le dorsali risultano più ravvicinate e presentano quote degradanti verso lo Ionio; nel settore orientale, invece, le Serre sono più distanziate e pertanto le aree pianeggianti presentano uno sviluppo maggiore; solo localmente esse sono interrotte da rilievi molto dolci, che a sud del Canale d'Otranto assumono, lungo la costa, un aspetto più accidentato. Una ricca ed articolata varietà di forme carsiche prevalentemente a sviluppo superficiale e verticale si sono originate a causa dei processi di erosione carsica prodotti dall'azione degli agenti atmosferici che, favoriti in ciò da una intensa fratturazione, hanno aggredito le rocce calcaree affioranti.

Come si può evincere dallo stralcio della carta idrogeomorfologica riportata, il territorio circostante l'area presa in esame, attestata mediamente a quota 56 m s.l.m., manifesta un panorama privo di note morfologiche peculiari rispetto alle restanti aree meridionali della Penisola Salentina, configurandosi sub pianeggiante con quote che variano tra 51-57 metri s.l.m.m, digradando molto debolmente con gradienti pari allo 0,6 % equivalenti a pendenze di circa 1%. Lo stralcio della carta geomorfologica riportata evidenzia la presenza di orli scarpata che bordano forme semispianate e di alcune ripe di erosione. In realtà, tali forme,

---

appaiono completamente obliterate dai processi geomorfologici. Non compaiono né forme legate alla idrografia superficiale né forme legate più strettamente al modellamento derivato da corsi d'acqua. Le depressioni sono scarse. Esse, sebbene legate all'azione congiunta delle acque di precipitazione meteorica (depressioni alluvionali) e della tettonica, derivano, talora, da forme carsiche ormai senili, il cui profilo è stato rimodellato ed addolcito ad opera delle acque di ruscellamento, anche responsabili della deposizione di materiale residuale. Si configurano, peraltro, come il recapito finale di bacini endoreici in un'area dove le caratteristiche di permeabilità dei litotipi fanno sì che non esista un reticolo idrografico definito e gerarchizzato. Evidenti blandi cigli di scarpata delimitanti forme semispianate.

## 2.1 - *Idrografia superficiale dell'area e pericolosità geomorfologica e idraulica*



La conoscenza della natura litologica e delle caratteristiche fisico meccaniche dei litotipi presenti nel territorio comunale ha permesso di definire la situazione idrografica del settore oggetto di studio. Dal punto di vista idrografico, l'area ricade all'interno del bacino codificato

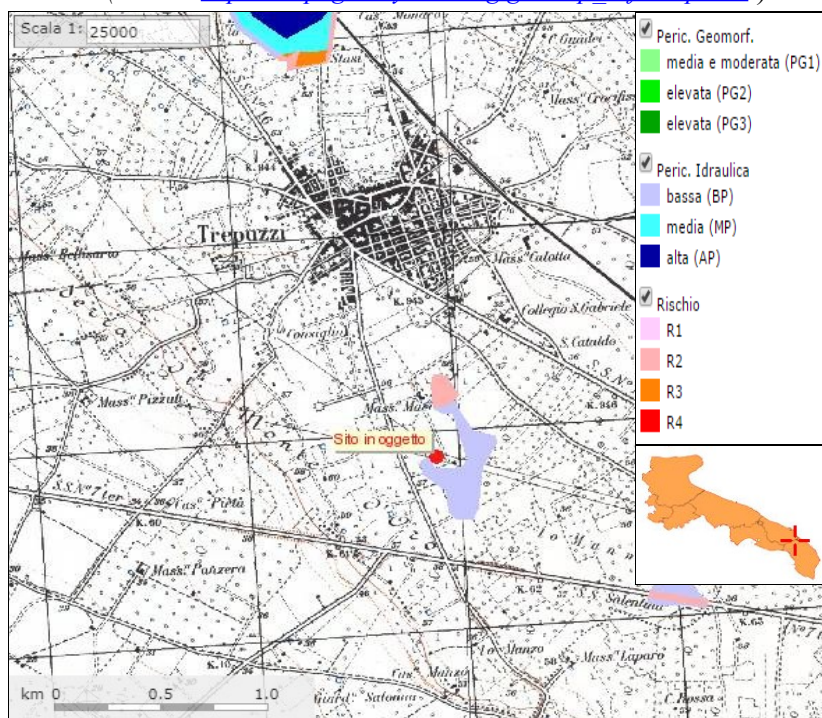
R16-159 così come si evince dallo stralcio della Tav. 1.4 dal PTA (bacini idrografici e relativa codifica): bacino regionale con immissione in mare. Nell'area non si sviluppa alcun reticolato idrografico a causa della estrema anisotropia del terreno e delle rocce affioranti. La struttura



geomorfologica e le caratteristiche climatiche dell'area sono gli altri elementi che influiscono sullo scarso sviluppo della rete idrografica

Considerando l'idrografia superficiale non si può prescindere dalle indicazioni e previsioni del PAI che costituisce Piano Stralcio del Piano di Bacino, ai sensi dall'articolo 17 comma 6 ter della Legge 18 maggio 1989, n. 183 e che individua le aree soggette a rischio idrogeologico, quelle a pericolosità idraulica e quelle a pericolosità geomorfologica.

Esso ha inoltre valore di piano territoriale di settore oltre ad essere lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia. È finalizzato al miglioramento delle condizioni del regime idraulico e della stabilità geomorfologica, necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso. (Fonte: [http://adbpuigia.dyndns.org/gis/map\\_default.phtml](http://adbpuigia.dyndns.org/gis/map_default.phtml))



Nell'area di interesse non sono presenti manifestazioni carsiche ovvero paracarsiche né sono state rilevate o segnalate dal PAI cavità sotterranee, naturali o antropiche, tali da far ipotizzare pericoli di cedimenti o di crolli. La particolare morfologia del territorio unitamente alla solubilità della roccia, ha

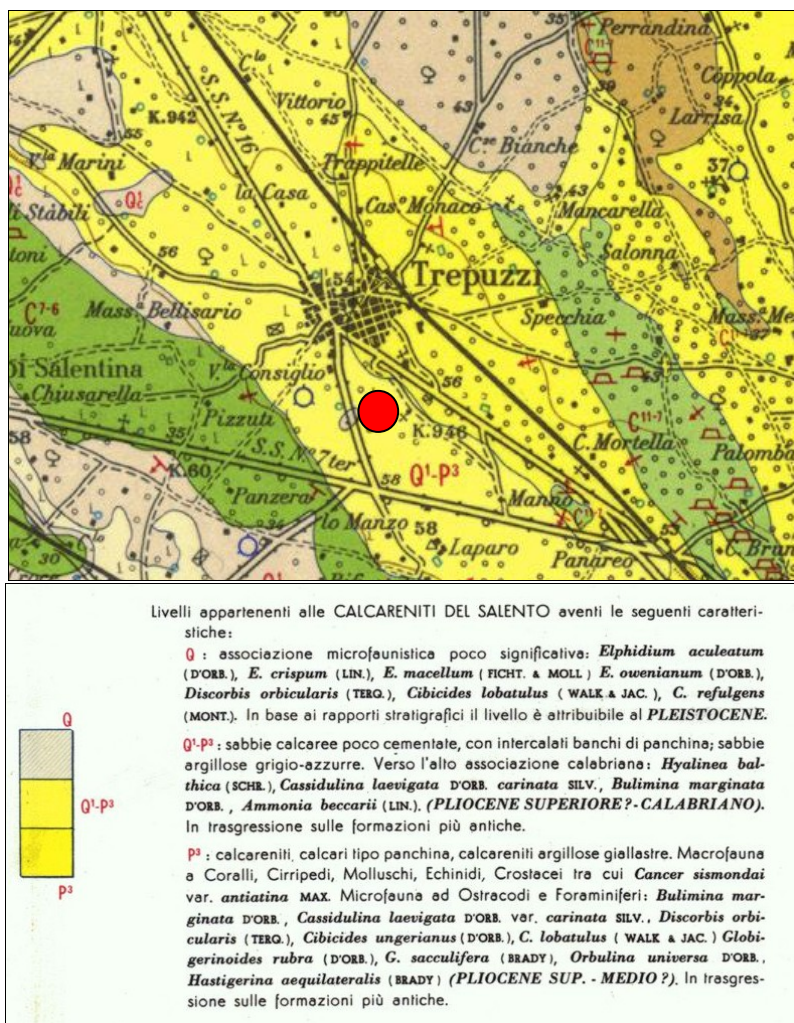
consentito l'instaurarsi di una rete idrografica superficiale caratterizzata da modeste incisioni



attraverso le quali si esplica il deflusso superficiale delle acque meteoriche che tendono a confluire o all'interno di modeste depressioni alluvionali ovvero verso la costa, seguendo la naturale pendenza topografica. Tale corsi d'acqua appaiono con carattere episodico ed occasionale tendendo a riattivarsi in occasione di piogge particolarmente intense e prolungate. Pertanto non si segnalano aree caratterizzate da instabilità in atto e o potenziale in quanto le acque meteoriche direttamente incidenti sull'area, non scorrono in superficie ma tendono a penetrare all'interno del corpo roccioso andando ad alimentare le falde idriche sotterranee. La mancanza di una rete idrografica superficiale gerarchizzata, così come evidenziato dalla recente cartografia messa a disposizione dall' ADB - Puglia fa sì che l'area in oggetto non sia contraddistinta da pericolosità idraulica nonostante nell'immediato intorno della stessa sia possibile osservare l'evidenza di aree soggette a rischio di allagamenti e, quindi, a potenziale pericolosità idraulica e geomorfologica.

---

### 3.0 - Caratteri geologici, idrologici ed idrogeologici del sito



Il rilevamento geologico eseguito sull'area di interesse e le informazioni desunte dalla consultazione della bibliografia cartografica geologica hanno consentito di ricostruire la successione litostratigrafica che risulta caratterizzata dalla sola formazione geologica delle sabbie calcaree calcareniti plioceniche seguite, in profondità dai Calcari dolomitici del Cretaceo.

#### 3.1 – Sabbie calcaree e Calcareniti tipo panchina (Pliocene superiore - Q<sup>1</sup>-P<sup>3</sup>)

Tale formazione generalmente occupa le porzioni più depresse e pianeggianti del territorio. È costituita calcareniti argillose ovvero da calcareniti tipo panchina contenenti contenenti intercalazioni di sabbie calcaree poco cementate. Localmente le intercalazioni possono essere argillose di colore azzurro. Indagini geognostiche condotte nelle vicinanze del sito in esame hanno permesso di appurare che lo spessore della formazione in parola è di circa 35,00 m.

Il passaggio con la sottostante formazione del Cretaceo è evidenziato, a luoghi, da un livello di sedimenti limoso-argillosi residuali. La permeabilità delle rocce, le caratteristiche litologiche e il modo in cui le formazioni sono poste in contatto tra loro, condizionano la

circolazione idrica sia superficiale che sotterranea. Le rocce condizionanti il territorio di interesse possono essere classificate come rocce permeabili per porosità e per fessurazione. La permeabilità per porosità, o permeabilità primaria, è tipica delle rocce porose quali le sabbie e le calcareniti, mentre la permeabilità per fessurazione e fratturazione o permeabilità secondaria, è tipica delle rocce lapidee fessurate come i calcari cretacei o come, subordinatamente, le rocce calcarenitiche presenti in affioramento in corrispondenza del sito in oggetto.

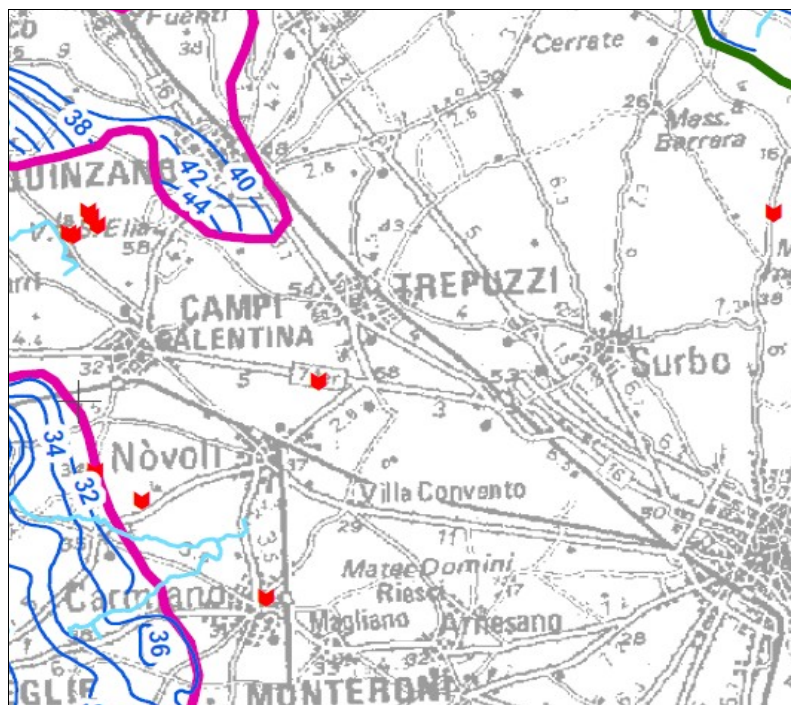
Le formazioni plioceniche sono scarsamente permeabili, con valore del coefficiente di permeabilità medio dell'ordine di  $10^{-5}$  m/s e solitamente sono prive di falde. Talora, tuttavia, la presenza di livelli concrezionati e vacuolari con orizzonti carsificati crea le condizioni per l'esistenza di una falda superficiale a pelo libero, defluente verso la costa Adriatica, con spessori e portate specifiche variabili. Essa è dotata di un doppio sistema di alimentazione: uno diretto, dovuto alle precipitazioni meteoriche incidenti sugli affioramenti miocenici che ne costituiscono l'acquifero; un secondo, invece, indotto localmente dallo sversamento di acque provenienti dalla falda profonda, attraverso un contatto laterale per faglia, esterno al contesto territoriale in oggetto.

La formazione calcareo-dolomitica è caratterizzata da un'intensa fratturazione e, conseguentemente, da evidenti fenomeni carsici instaurati, in modo più o meno accentuato, lungo direttrici preferenziali di sviluppo ad andamento sia orizzontale che sub orizzontale. Per tale ragione è anche dotata di una permeabilità molto elevata e dell'ordine di  $k=10^{-2} \div 10^{-4}$  m/s che consente l'esistenza di una falda di acqua dolce denominata falda "profonda" o falda "carsica" che galleggia sull'acqua di mare di invasione continentale, per effetto della minore densità. La falda risulta in pressione solo laddove i terreni plio-pleistocenici e miocenici, si spingono in profondità al di sotto della quota corrispondente al livello marino.

Oltre tale falda di fondo si possono rinvenire, localmente, delle falde superficiali per lo più di modesta potenza, ma talora molto ricche, dislocate a profondità variabili da pochi metri a qualche decina di metri, in relazione a particolari situazioni geomorfologiche locali.

---

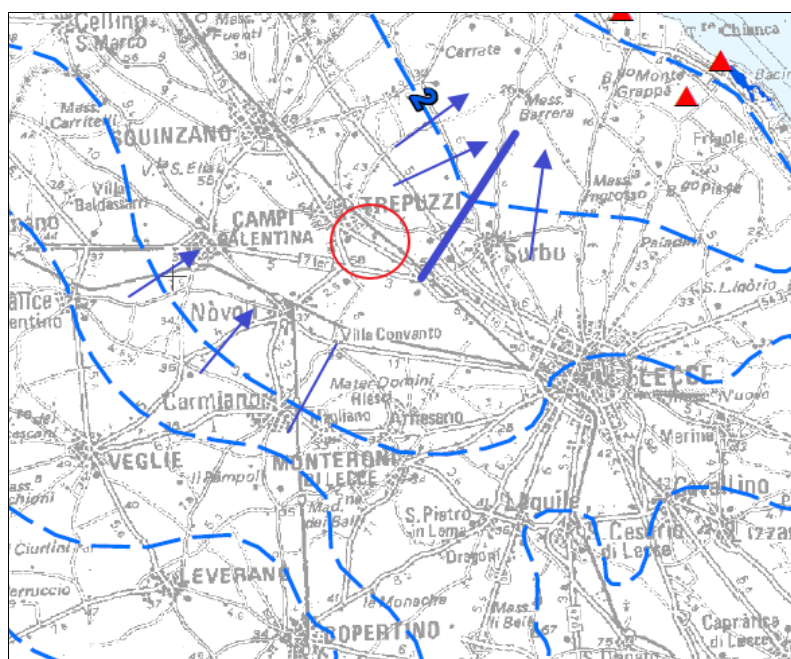
Le falde superficiali, dette anche falde sospese, al contrario di quella di fondo, hanno una



potenza di pochi metri, un'estensione areale limitata e non sono in comunicazione tra di loro.

(fonte: Tav. 6.3.2 dal PTA: Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi porosi del brindisino, tarantino e salento)

Nel sito in esame non è stata segnalata la presenza di una falda superficiale così come si evince anche dalla figura relativa alla Tav.6.3.2 dal PTA.



(Dal PTA, Tavola 6.2 : Distribuzione media dei carichi piezometrici dell'acquifero carsico del Salento)

Per quanto concerne la falda profonda, essa è presente nel complesso calcareo, calcareo-dolomitico cretaceo, mediamente permeabile e circola a pelo libero con soggiacenza di circa 2,50 metro ( livello piezometrico attestato

a circa 55,00 metri s.l.m.m ), salvo locali anomalie nell'andamento dei valori della permeabilità. La zona di alimentazione della falda carsica non è ubicata in prossimità dall'area

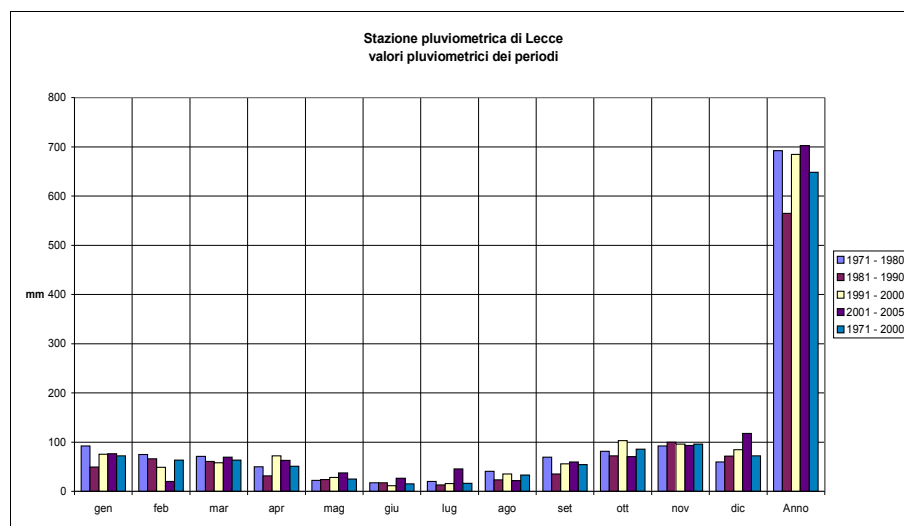
esaminata poiché non sono presenti, in affioramento, di rocce calcaree. Il flusso appare prevalentemente cilindrico con vergenza orientale. Non si segnalano particolari anomalie nell'idrodinamica del flusso ad eccezione di un possibile asse drenante presente nel sottosuolo orientale del sito in oggetto.

#### 4.0 – Condizioni climatiche generali dell'area di incidenza del sito in esame

L'intero comprensorio provinciale leccese, è caratterizzato da un clima mesotermico mediterraneo (*Koppen*), con lunghi periodi di siccità estiva, inverni miti, gelate sporadiche e distribuzione annuale delle precipitazioni tipica della zona climatica temperata calda-arida così come evidenziato dai grafici sotto riportati:

Mese	T min	T max	Precipitazioni
Gennaio	5 °C	13 °C	63 mm
Febbraio	5 °C	13 °C	54 mm
Marzo	6 °C	16 °C	68 mm
Aprile	9 °C	19 °C	38 mm
Maggio	12 °C	24 °C	28 mm
Giugno	16 °C	28 °C	20 mm
Luglio	19 °C	31 °C	18 mm
Agosto	19 °C	31 °C	32 mm
Settembre	17 °C	27 °C	54 mm
Ottobre	13 °C	22 °C	81 mm
Novembre	9 °C	17 °C	91 mm
Dicembre	6 °C	14 °C	81 mm

(Tab. 1 -Medie mensili riferite agli ultimi 30 anni, basate sui dati della stazione di Lecce )



(Fonte: Regione Puglia - Settore Protezione Civile – Ufficio Idrografico e Mareografico)

La piovosità (tra 200 – 900 mm di pioggia media annua), è caratterizzata da frequenze elevate tra settembre e aprile e basse tra maggio ed agosto.

Queste caratteristiche generali si accompagnano, tuttavia, ad una certa variabilità a scala locale (condizionata dalla tipologia e dall'orientamento delle coste e dalla presenza dei modesti rilievi locali, denominati Serre Salentine). È, infatti, possibile individuare almeno due sub regioni con caratteri climatici nettamente differenti: quello sub arido della costa ionica o quello più umido delle zone a ridosso della costa adriatica. Qui, in particolare, nelle aree situate nell'entroterra del canale di Otranto, la piovosità media annua può anche superare i 900 mm di pioggia.

Per quanto concerne le temperature, il versante ionico presenta un clima particolarmente mite per la presenza di una estesa area climatica che corre parallelamente alla costa, compresa tra le isoterme 9.5° C e 9.0° C (Gennaio).

In definitiva, va rilevato che il versante adriatico riceve molta più pioggia del versante ionico:

806 mm di pioggia annua, distribuiti in 70 giorni piovosi

53,7 mm di pioggia mensile, distribuiti in 5,7 giorni piovosi

97.7 mm di pioggia, distribuiti in 7,6 giorni piovosi, nel mese di novembre, quale mese più piovoso dell'anno

appena 13,9 mm di pioggia, distribuiti in 1,4 giorni piovosi nel mese di Luglio, quale mese più secco dell'anno

Gli effetti dell'elevato apporto termico del versante ionico, nel periodo freddo, si fanno sentire fino a raggiungere l'opposta sponda adriatica, generando un'ampia area omogenea compresa tra le isoterme 8.5° C e 9.0 °C. Anche l'andamento della temperatura media del mese più caldo (luglio) conferma il dominio climatico del settore ionico per la presenza di isoterme comprese tra 26,5°C e 25,0 °C. Le escursioni termiche maggiori nel Salento si hanno nell'entroterra, con un progressivo decremento verso i litorali ionico ed adriatico ove le isolinee assumono un andamento che segue la costa, con valori rispettivamente de 17.5° - 18.0 °C e 16.5 °-17.0°C.



Il sito in oggetto è stato definito dal punto di vista meteorologico utilizzando i dati termopluviometrici dalle stazioni del servizio idrografico del Genio Civile presenti nella Penisola Salentina, dall'allineamento Brindisi-Taranto sino al Capo S. Maria di Leuca: Brindisi, Crispiano, Latiano, S. Pietro Vernotico, Lizzano, Lecce, Copertino, Nardò. Maglie, Minervino di Lecce Gallipoli, Taviano Presicce, S. Maria di Leuca.

Essi interessano le medie mensili delle temperature massime e minime (periodo 1951 al 2006), del numero di giorni piovosi e dei mm di pioggia caduta al suolo (periodo dal 1921 al 2006). Dal loro esame si è evinto che il sito indagato, analogamente all'intero Salento, è caratterizzato da:

- venti provenienti prevalentemente da N e NW subordinatamente da S e SE con prevalenza (sia in frequenza sia in intensità) di quelli settentrionali, durante il periodo estivo e di quelli meridionali in inverno, quando fra l'altro si verificano gli eventi di maggiore intensità;
- 653 mm di pioggia mensili distribuiti in 69 giorni piovosi (medie di pioggia registrate a Lecce città e zone limitrofe e giorni medi di pioggia annui )
- 730 mm di pioggia mensili, distribuiti in 68 giorni piovosi (medie di pioggia registrate a San Cataldo e zone limitrofe e giorni medi di pioggia annui)
- Per quanto concerne l'aspetto climatico, già a partire dalla seconda metà del mese di Ottobre si interrompe, come in tutta la Penisola Salentina, l'equilibrio barico tipico dei mesi estivi. A questa repentina variazione dell'andamento dei valori della pressione, però, non corrisponde un incremento della piovosità, poiché le piogge tendono ad aumentare già dalla seconda metà del mese di agosto, per gli occasionali temporali dovuti all'aumento dell'umidità e dell'instabilità che accompagnano la fine dei mesi estivi.
- Il clima, che secondo la classificazione di Mennella può essere definito adriatico meridionale e secondo ThornThwaite è contraddistinto dalla sigla  $C_s$  presenta, in definitiva, le seguenti peculiarità:
  - inverni non eccessivamente rigidi con due massimi di precipitazioni in ottobre e marzo (semestre in cui si registra il 68%, circa, del totale delle precipitazioni);
  - un lungo periodo estivo secco con massimi nelle  $T_m$  concentrati nel trimestre Giu-Ago;

- minimi delle precipitazioni medie annue nel mese di Luglio.
  - I valori medi invernali di temperatura si aggirano intorno ai 9°C, con massimi di 10,3°C e minimi di 8,3°C.
  - L'analisi dei dati relativi all'andamento medio mensile delle temperature estreme ha consentito, tuttavia, di evincere che le caratteristiche termali salienti della zona di interesse denotano, negli anni, una lieve tendenza all'aumento, così come verificabile dai dati relativi alle misure estreme massime registrate negli ultimi anni e che spesso superano i 40°C.
-

## **5.0 – Studio idrologico del bacino idrografico di interesse**

Per la determinazione delle altezze critiche di pioggia con il metodo di Gumbel, relative al bacino idrografico di interesse e denominato in questa relazione  $B_1$ , con un'area complessiva di 7653 m<sup>2</sup> (approssimati a 0,01 km<sup>2</sup> dal foglio di calcolo utilizzato), ubicato in Trepuzzi così come da stralci cartografici allegati, si è provveduto alla individuazione delle altezze massime di pioggia registrate per la durata di 1, 3, 6, 12, 24 ore, utilizzando i dati degli Annali del Servizio Idrografico Italiano, relativi alla stazione pluviometrica di Novoli (LE), comprendenti 18 anni di osservazioni, dal 1993 al 2013.

Nel seguito si riportano i dati ottenuti dall'elaborazione statistica effettuata con il metodo di Gumbel, relativi alle altezze massime ( $H_{max}$ ) e critiche ( $H_{crit}$ ) di pioggia, con tempi di ritorno di 5, 10, 30, 50, 100, 200 anni.

Dopo una breve descrizione del metodo Gumbel, si riportano nel seguito le formule adottate per il calcolo delle altezze di pioggia citate.

Nella progettazione di opere idrauliche orientate al controllo delle portate di piena, è prioritariamente indispensabile procedere alla stima della portata massima prevedibile che le solleciterà nel corso della loro vita prevista.

La portata, nella maggior parte dei casi, è originata dalle precipitazioni meteoriche e, più in generale, dipenderà dalle caratteristiche molto variabili, sia nel tempo che nello spazio, delle trasformazioni che l'acqua subisce durante il suo ciclo idrologico. In tali condizioni, è praticamente impossibile calcolare la massima portata prevedibile in senso deterministico e bisognerà, quindi, affrontare il problema nel solo modo possibile, e cioè in termini probabilistici. Significa, cioè, che la portata di piena va considerata come una variabile casuale, la quale, conseguentemente, dovrà essere stimata relativamente ad un livello di probabilità che essa ha di non essere superata o, meglio ancora, relativamente ad un periodo di tempo, detto tempo di ritorno, che intercorre, in media, tra due eventi in cui il valore di tale portata viene superato.

In genere, è possibile riconoscere due tipi di problemi, a seconda del tipo di informazioni di cui si dispone:

---

stima della portata di piena di progetto direttamente dall'analisi probabilistica di osservazioni dirette di portata fatte in passato nel sito;

stima della portata di piena di progetto attraverso l'analisi probabilistica preliminare delle precipitazioni nel bacino idrografico interessato e la simulazione conseguente del processo della loro trasformazione in deflussi.

Il calcolo che seguirà si occupa del secondo caso, quello cioè riguardante, in particolare, i bacini idrografici non monitorati e di non eccessive dimensioni (al più qualche decina di km<sup>2</sup>).

Il calcolo è eseguito mediante l'analisi probabilistica delle precipitazioni con particolare riferimento alle cosiddette curve di possibilità pluviometrica, indicate spesso con l'acronimo "cpp", adottando le formule appresso riportate.

$$H_{\max}(t, T) = m - \frac{\left( \ln \left( - \ln \left( 1 - \frac{1}{T} \right) \right) \right)}{k} \quad (1)$$

$$H_{crit}(t, T) = a \times t^n \quad (2)$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (H_i - \overline{H_i})^2}{n - 1}}$$

$$k = \frac{1}{0,78 \times s}$$

$$m = \overline{H_i} - \frac{0,577}{k}$$

Per la (2) il coefficiente "a" e l'esponente "n" sono stati determinati con il metodo dei minimi quadrati, secondo le seguenti relazioni matematiche:

$$n = \frac{\sum (\log t - \overline{\log t}) \times \log H_{\max}(t, T)}{\sum (\log t - \overline{\log t})^2}$$

$$a = 10^{\left(\overline{\log H_{\max}(t,T)} - n \cdot \log t\right)}$$

I valori delle  $H_{\text{crit}}(t,T)$  calcolate, unitamente agli altri parametri idrologici, sono riportati, in appendice, in appositi diagrammi e tabelle.

I simboli adottati nelle formule assumono i seguenti significati:

$H_{\max}(t, T)$  = altezza massima di pioggia con tempi di ritorno;

$H_{\text{crit}}(t, T)$  = altezza critica di pioggia con tempi di ritorno;

$\overline{H_i}$  = media aritmetica delle altezze massime di pioggia registrate per la durata di 1, 3, 6, 12, 24 ore negli anni 1993÷2013;

$s$  = deviazione standard;

$Ln$  = logaritmo naturale;

$t$  = durata della pioggia di 1, 3, 6, 12, 24 ore;

$T$  = tempi di ritorno di 200, 100, 50, 30, 10 anni.

Per la determinazione dei tempi di corrivazione e della portata massima (*portata di piena*) del bacino idrografico, essendo lo stesso considerato piccolo per estensione, si adottano le seguenti relazioni matematiche, rispettivamente proposte da Giandotti ( $T_c$ ) e da Visentini ( $Q_{\max}$ ):

$$T_c(\text{ore}) = \frac{4 \times \sqrt{S} + 1,5 \times L}{0,80 \times \sqrt{\overline{H}_m}}$$

$$Q_{\max}(m^3/\text{sec}) = \frac{0,278 \times S \times H_{\text{crit}}(t, T)}{0,80 \times T_c}$$

dove le variabili del bacino sono:

$T_c(\text{ore})$  = tempo di corrivazione;

$S(\text{km}^2)$  = area del bacino idrografico sotteso dalla sezione di misura;

$L(\text{km})$  = lunghezza dell'asta valliva principale;

$H(\text{m})$  = altitudine media ponderata del bacino;

$$H(m) = \frac{\sum_{i=1}^n h_i \times S_i}{S}$$

$h_i$  = altitudine media tra due direttrici;

$S_i$  = superficie compresa tra le due direttrici;

$H_0(m)$  = quota della sezione di chiusura;

$\bar{H}_m = H(m) - H_0(m)$  = altitudine media del bacino riferita alla quota della sezione di chiusura.

Per la determinazione della portata massima del bacino idrografico, si assume, data la sua limitata estensione, il valore dell'altezza critica  $H_{crit}(t, T)$ , corrispondente ad un tempo di ritorno  $T$  di 5 anni e per una durata  $t$  corrispondente al tempo di corrivazione calcolato  $T_c$ .

Dall'esame delle annesse tabelle di calcolo e dei grafici, si possono rispettivamente rilevare i valori della portata massima  $Q_{max}$  del bacino idrografico  $B_I$ , per i vari tempi di ritorno  $T$  (anni) e l'andamento delle altezze critiche di pioggia  $H_{crit}$  riferite ai tempi di ritorno  $T$  (anni) ed al tempo di durata  $t$  (ore).

Si assume la portata  $Q_{max}$  di 0,10 m<sup>3</sup>/sec per un tempo di ritorno  $\leq 5$  anni, considerando, quale contributo al deflusso superficiale, un coefficiente pari al 100% per gli affioramenti sabbiosi argillosi, in quanto terreni poco permeabili, dotati di permeabilità per fessurazione/porosità.

Le elaborazioni statistiche, i cui risultati sono riportati in tabella sono state effettuate con calcolo automatico a mezzo di computer, utilizzando il foglio elettronico di calcolo Excel della Microsoft.

### 5.1 - Calcolo delle portate massime di progetto e dimensionamento di massima del sistema di raccolta delle acque meteoriche

Trattandosi di superfici scolanti relative ad aree con caratteristiche diverse, il volume di pioggia è stato calcolato, secondo il metodo razionale, con la seguente relazione

$$V = \sum_{i=1}^n (S_i \cdot \phi_i) \cdot h = (S_1 \cdot \phi_1 + S_2 \cdot \phi_2 + \dots + S_n \cdot \phi_n) \cdot h$$

che, in altri termini, indica come la portata  $Q$  sia pari al prodotto tra l'intensità di pioggia

$J = h / t$  (con  $t$  pari al tempo di pioggia)

e le superfici  $S$  delle varie porzioni del bacino scolante, ciascuna con il suo coefficiente di deflusso  $\phi_i$  che rappresenta la frazione del volume meteorico efficace agli effetti del deflusso nelle caditoie e nella rete di smaltimento.

Area	Superficie scolante $S = \text{mq}$	Coeff afflusso $\Phi$	Acqua prima pioggia $h = 5 \text{ mm}$	Volume prima pioggia $V = \text{mc}$	Pioggia totale $h = \text{mm/h}$	Volume pioggia totale $V = \text{mc/h}$	Portata totale $Q = \text{l/s}$
Area a verde	250	0,1	5 mm	0,125	35,54	0,89	0,25
Area piazzali	7403	0,9	5 mm	33,31	35,54	236,79	67,8
<b>Totale</b>	<b>7653</b>			<b>34,04</b>		<b>234,87</b>	<b>68,05</b>

(Tab. 2 -Volumi di pioggia da smaltire)

### 5.2 – Dimensionamento dell'impianto

Per quanto attiene alla potenzialità dell'impianto previsto, trattandosi di un piazzale pavimentato con conglomerato bituminoso avente superficie pari a 7304,00 mq, secondo la definizione riportata nel succitato R.R. n. 26/2013, le acque meteoriche da trattare sono quelle prodotte dalla precipitazione dei primi 5 mm di pioggia. Considerando l'intera superficie impermeabilizzata e moltiplicando questo valore per i primi 5 mm di pioggia, considerando un coefficiente di afflusso adeguato, la potenzialità dell'impianto di trattamento risulta essere:

$7403 \text{mq} \times 0,005 \text{ m} \times 0,9 = 33,31 \text{ mc}$ , cautelativamente approssimati a 34,00 mc.

L'analisi della piovosità critica e la curva di possibilità climatica, calcolata mediante la curva di Gumbel, hanno consentito di determinare la portata massima di acqua meteorica che potrebbe affluire verso l'impianto di trattamento installato, a seguito di particolari eventi piovosi, considerando l'altezza critica di pioggia misurata nell'arco temporale di un'ora in un tempo di ritorno di 5 anni.

Essa risulta pari a circa 41,168 mm/h, cautelativamente approssimati a 42,00 mm/h di pioggia.

La portata massima sarà calcolata usando la seguente relazione:  $Q_{\max} = h \times S \times C$

dove:



$h$  = altezza critica di pioggia misurata nell'arco temporale di un'ora considerando un tempo di ritorno di 5 anni;

$S$  = superficie pavimentata;

$C$  = coefficiente di afflusso .

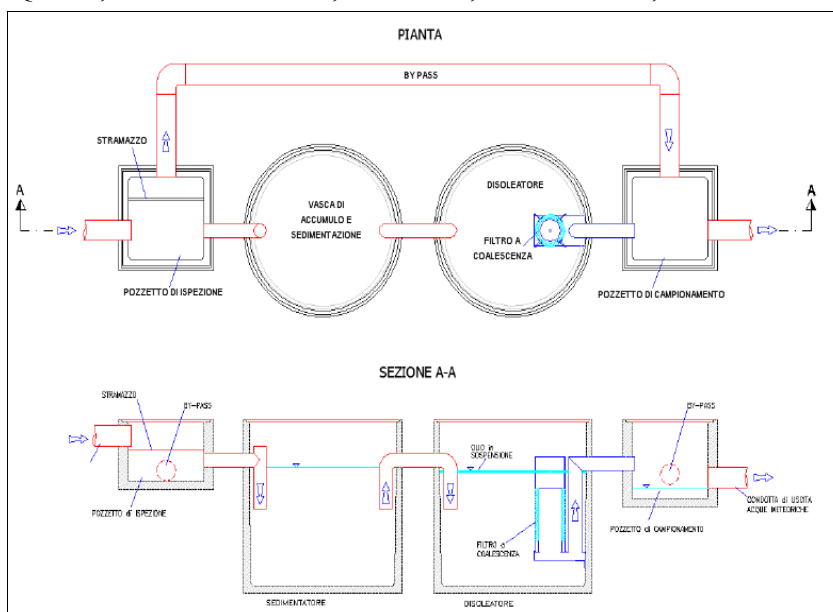
Nel caso in argomento, si ottiene:

$$Q = 0,042 \times 7403 \times 0,90 = 279,83 \text{ m}^3/\text{h} = 0,077 \text{ m}^3/\text{s} = 77,7 \text{ l/sec, cautelativamente}$$

approssimata a 78,00 l/s.

L'impianto può essere schematicamente

sincretizzato come da figura. All'inizio della precipitazione l'acqua confluirà all'interno di un pozzetto scolmatore che provvederà a separare le a.p.p. dalle successive di seconda pioggia.



Le acque di prima pioggia saranno avviate, nella vasca di accumulo, dotata di una valvola galleggiante che consentirà di bloccarne il flusso in entrata quando sarà raggiunto il volume previsto, nel caso specifico 34,00 mc. Le acque eccedenti quelle di prima pioggia, a partire dal pozzetto scolmatore, saranno avviate (mediante bypass che, previamente ed in continuo, effettuerà filtrazione e disoleazione) al sistema di sub irrigazione mediante trincea drenante.

Al completo riempimento della vasca di accumulo, la regolazione della quantità di acqua da rilanciare con la elettropompa inserita nella vasca di prima pioggia verrà effettuata in modo che lo svuotamento dell'intera quantità di acqua avvenga in 48 ore.

L'acqua reflua pompata dalla vasca di prima pioggia verrà quindi trasferita alla vasca disoleatore, la quale è divisa internamente in due vani (vano di separazione gravimetrica e vano di filtrazione) attrezzati internamente di filtri oleo assorbenti di superficie (posti a pelo

libero dell'acqua, idrorepellenti, idonei a catturare e trattenere oli minerali ed idrocarburi flottanti in superficie della vasca stessa) e di filtro a coalescenza .

Da qui è avviata allo scarico nel suolo mediante sub irrigazione con trincea drenante.

### 5.3 – Valutazione della capacità di assorbimento e percolazione del sistema di smaltimento rispetto alla portata da scaricare

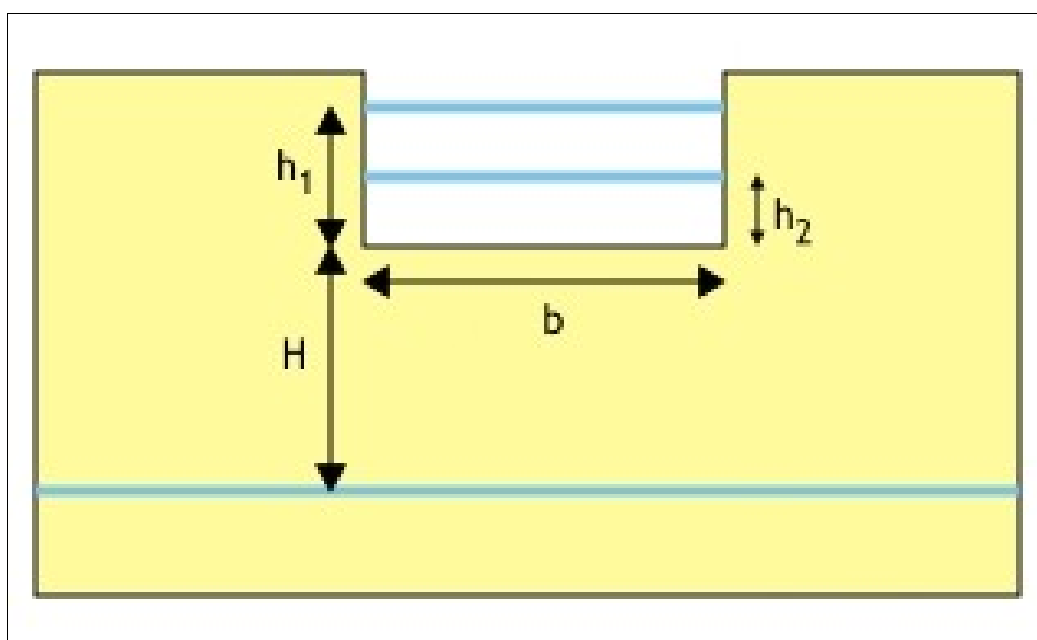
La portata massima totale da smaltire corrisponde a

$$Q = 78,00 \text{ l/s} \Rightarrow 279,83 \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow 0,077 \text{ m}^3/\text{s}$$

La trincea drenante sarà dimensionata per smaltire l'intera portata di acque meteoriche ricadenti sul piazzale nell'ipotesi che, a causa del perdurare delle piogge, le vasche di accumulo dovessero risultare piene.

Le rocce sabbiose e calcarenitiche presenti possiedono una permeabilità medio-bassa dipendente dalla porosità e dallo stato di fessurazione e fratturazione.

Per conoscere la capacità di assorbimento del terreno in esame è stata eseguita una prova di



assorbimento a carico variabile, realizzando un pozzetto a base quadrata di 0,5 m di lato.

La formula utilizzata per il calcolo della permeabilità  $k$  (m/s) è la seguente:

$$K = \frac{H_2 - H_1}{t_2 - t_1} \times \left[ \frac{1 + (2H_m / b)}{(27H_m / b) + 3} \right]$$

dove:

$H_2 - H_1$  = variazione del livello dell'acqua, nel tempo, in metri.

$H_m$  = altezza media

$b$  = lato di base del pozzetto a base quadrata.

$t_2 - t_1$  = intervallo di tempo in secondi.

La misura di livello nel pozzetto è stata effettuata in un intervallo di tempo dopo aver fatto saturare il terreno.

Si riportano di seguito i dati finali relativi al calcolo effettuato:

profondità pozzetto =  $H$  0,95 m

lato di base del pozzetto a base quadrata  $b = 0,5$  m

altezza iniziale  $H_1 = 0,30$  m

altezza finale  $H_2 = 0,20$  m

altezza media  $H_m = 0,25$  m

tempo iniziale  $t_1 = 10,25$

tempo finale  $t_2 = 10,45$

differenza di tempo 1200''

coefficiente di permeabilità  $k = 1,01 \times 10^{-5}$  m/s

Considerando la permeabilità del terreno affiorante, così come riferita alla prova di permeabilità eseguita in sito, il dimensionamento della trincea drenante e della superficie interessata dallo smaltimento è stato eseguito adottando la seguente relazione:

$$S = \frac{Q}{K * ((27 * H / b) + 3)}$$

ed assumendo:

Q, portata massima calcolata (Tr 5 anni ) = 0,077 m<sup>3</sup>/s

H, altezza della trincea = 3,00 metri

b, larghezza della trincea = 2,00 metri

k, coefficiente di permeabilità = 1,01 x 10<sup>-5</sup> m/sec

Sulla base del calcolo risulta che la superficie drenante S dovrebbe essere pari a 175 mq.

Poiché, a causa dall'applicazione del liquido, la permeabilità del terreno tende a diminuire nel tempo e, considerato lo spazio eventualmente a disposizione, si opterà per una trincea complessivamente lunga 125,00 m che assicurerà una superficie drenante S = 960 mq > 175 mq richiesti.

La capacità di assorbimento e percolazione del sistema di smaltimento è, pertanto, verificato e risulta compatibile rispetto alla portata da scaricare.

La falda è attestata a circa – 52,00 m dal piano campagna e lo scarico avverrà a circa – 3,00 metri dal piano di campagna . Ne discende che sarà garantito un franco di sicurezza di circa 49,00 metri.

La condotta disperdente, con pendenza tra 0,2-0,5% sarà realizzata preferibilmente in elementi tubolari continui in PVC pesante, dal diametro di 300 mm, con fessure praticate inferiormente e perpendicolarmente all'asse del tubo, distanziate 20-40 cm, larghe da 1 a 2 cm. In alternativa si potranno utilizzare tubi in PVC pesante sui quali saranno praticati dei tagli passanti, trasversali al loro sviluppo, che ne isoleranno dei segmenti lunghi 20-40 cm e tra loro distanti 2 cm, protetti, nella porzione rivolta verso l'alto, da tegole;

Tale condotta disperdente sarà posta al centro del letto di ghiaia grossolana (di tipo lavato dalla pezzatura compresa tra 2-6 cm) che riempirà per 1/2 della sua profondità la trincea drenante profonda 3,00 m e larga 2,00 m;

La parte superiore del letto di ghiaia, prima di essere coperta con il terreno di scavo, opportunamente sovrassettato allo scopo di evitarne i collassamenti, dovrà essere protetta con uno strato di materiale adeguato (tessuto-non tessuto, materiale permeabile come cartone da imballaggio, paglia) che ne impedisca l'intasamento da parte del materiale fine proveniente dal terreno sovrastante e nel contempo assicuri l'aerazione;

---

La sommità della trincea, a lavoro ultimato, dovrà risultare lievemente rilevata rispetto al terreno adiacente in modo da evitare la formazione di avvallamenti ovvero di linee di compluvio e penetrazione delle acque meteoriche nella rete disperdente;

Sarà necessario verificare che nel raggio di 500 m non siano presenti pozzi utilizzati per scopo idropotabile e che nel raggio di 250 m non ci siano pozzi per uso irriguo.

---

## 6.0 – Conclusioni

La relazione esposta nelle precedenti pagine ha descritto la litologia ed ha esaminato la morfologia e le condizioni meteo climatiche, idrologiche ed idrogeologiche dell'area dove sarà realizzato un sistema di raccolta e trattamento e smaltimento delle acque di prima pioggia, allo scopo di verificare che il sito sia compatibile con il sistema di smaltimento scelto.

Lo studio eseguito ha consentito di:

- ricostruire la sezione idrogeologica schematica da cui si evincono i rapporti stratigrafici in riferimento allo strato saturo del sottosuolo (fig. “sezione idrogeologica schematica”);
- definire il franco di sicurezza tra il punto più basso cui si immette o scarica l'acqua meteorica ed il massimo livello di escursione della falda (fig. “sezione idrogeologica schematica”);
- accertare la assenza nelle vicinanze del punto di scarico o immissione di pozzi utilizzati per scopo idropotabile, posti nel raggio di 500 m, e di pozzi per uso irriguo, posti nel raggio di 250 m (*nota della Provincia, allegata*)

Assunto che:

- 1) tutte le superfici scolanti dovranno essere impermeabilizzate e dotate di un'apposita rete di raccolta e convogliamento, dimensionata sulla base di volumi d'acqua relativi alla portata di piena calcolata con un tempo di ritorno non inferiore ai 5 anni e dotata di un sistema di deviazione che consenta di separare le acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia di dilavamento successive;

assunto, inoltre, che:

- 2) le acque meteoriche di dilavamento successive a quelle di prima pioggia che dilavano superfici scolanti appartenenti ad una delle attività specifiche previste dall'art. 8 comma 2 del R.R. 26/13, devono essere sottoposte prima del loro versamento, ad un trattamento di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione,

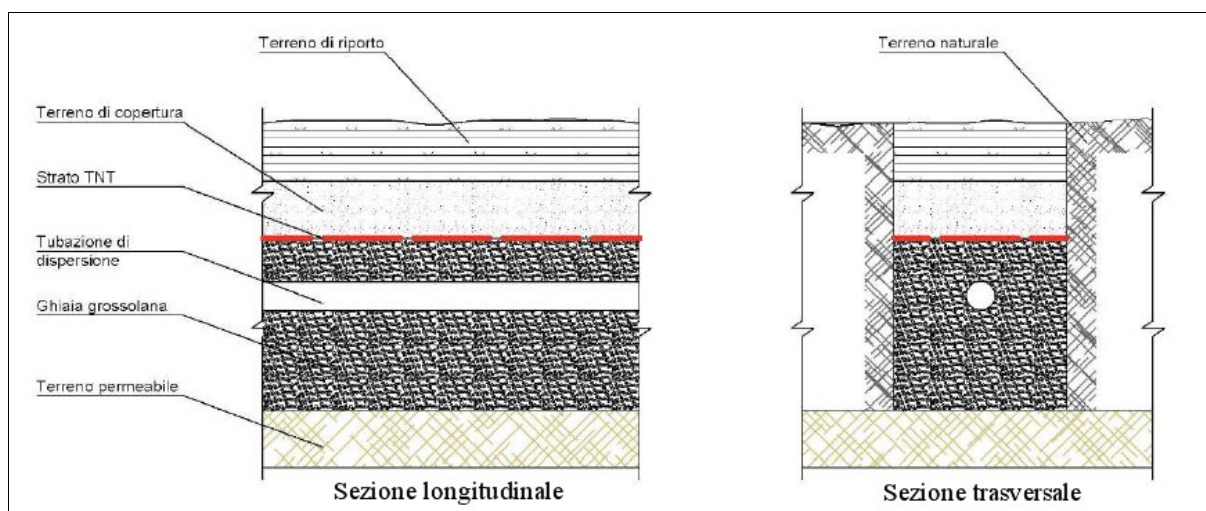
alla luce dello studio effettuato si è verificato sia che le trincee drenanti di progetto andranno a soddisfare il fabbisogno proveniente dallo smaltimento dell'impianto di trattamento delle acque di prima e seconda pioggia, sia che le stesse trincee saranno in grado di smaltire le portate attese, escludendo qualsiasi rischio di impaludamento ovvero di danni alle strutture

---

limitrofe poiché la capacità di assorbimento e percolazione del suolo è risultato compatibile rispetto alle portate da scaricare mediante il sistema di smaltimento.

Si riporta un quadro riassuntivo dei volumi e delle portate ed uno schema grafico di una trincea tipo in cui non sono indicati i valori degli spessori degli strati poiché essi sono funzione della profondità della trincea stessa.

Superficie scolante/Area piazzali	<b>7403 m<sup>2</sup></b>
Volume acqua prima pioggia	<b>4 m<sup>3</sup></b>
Portata massima/pioggia totale	<b>78 l/s (279,8 m<sup>3</sup>/h)</b>
Lunghezza tot. trincea drenante (in due tronchi)	<b>125 m</b>
Profondità trincea	<b>3,00 m</b>
Larghezza trincea	<b>2,00 m</b>



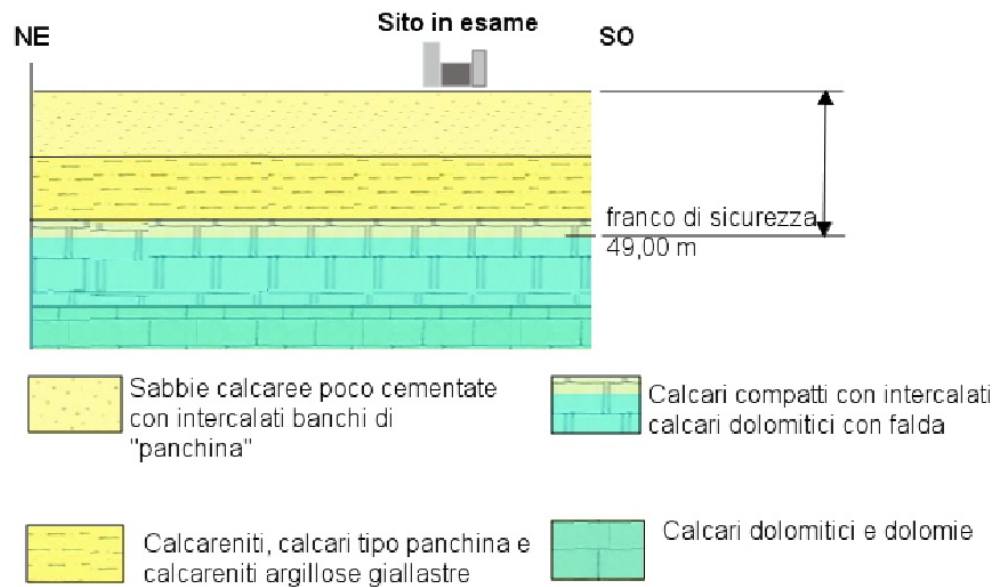
Lecce, ottobre 2017

Il Geologo

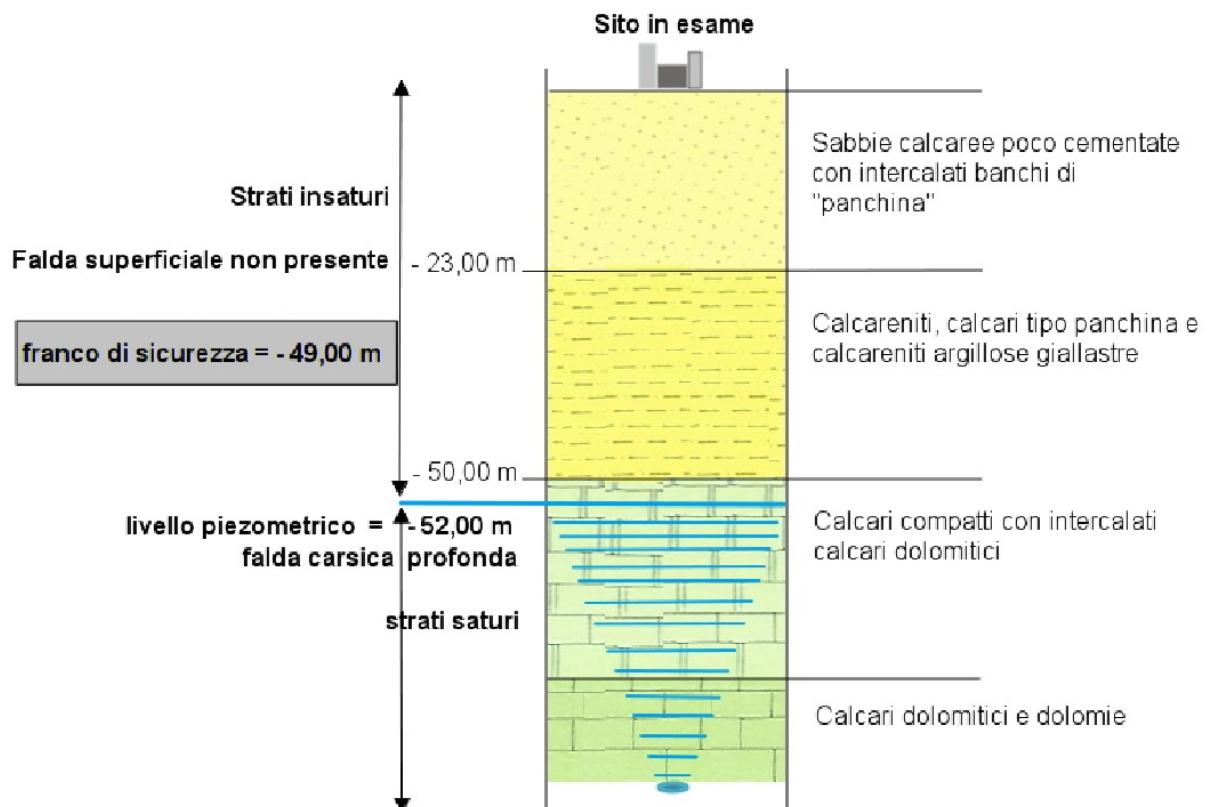
dr.<sup>ssa</sup> Claudia CORINA



## Sezione idrogeologica schematica



## Sezione idrogeologica schematica con rapporti stratigrafici in riferimento allo strato saturo del sottosuolo





# PROVINCIA DI LECCE

SETTORE AMBIENTE E SVILUPPO STRATEGICO DEL TERRITORIO  
SERVIZIO TUTELA E VALORIZZAZIONE AMBIENTE

Ufficio V.I.A., V.Inc.A. e Derivazioni idriche

Prot. n° SP374

Risp. nota n° \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Allegati \_\_\_\_\_

Resp. del proc. Dott. Giorgio Piccinno

Tel. 0832/683750 Fax 0832/683707

Lecce, 6 ottobre 2017

Trasmissione con PEC

A Dott.ssa Geol. Claudia Corina

[studio.geol.corina@epap.sicurezzapostale.it](mailto:studio.geol.corina@epap.sicurezzapostale.it)

## **OGGETTO: Richiesta ubicazione pozzi i territorio amministrativo di Trepuzzi.**

Con nota di data 25/09/2017, inoltrata a mezzo PEC e acquisita in atti al protocollo n.55940 del 26/09/2017, la S.V. ha chiesto di conoscere la localizzazione dei pozzi per acqua insistenti all'intorno di area individuata in Catasto Terreni del Comune di Trepuzzi al Foglio n.30, mappali 374, 539, 636 e 638.

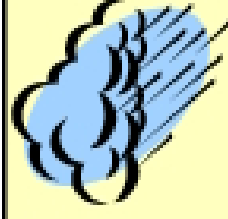
Sulla scorta della documentazione esistente agli atti dello scrivente Servizio si comunica che nell'ambito del suddetto ambito geografico non sono censiti, nel raggio di 500 metri all'intorno del punto di coordinate X = 761.085; Y = 4.476.129, pozzi per acqua.

Il responsabile del procedimento

(Dott. Giorgio Piccinno)

## DATI PLUVIOGRAFICI

(Precipitazioni di massima intensità registrate al pluviografo su 1, 3, 6, 12, 24 ore consecutive)



Stazione di : **NOVOLI - Lecce**

Quota (m s.l.m.) : **37**

Numero di osservazioni : **N = 11**

Anno	t = 1 ora h (mm)	t = 3 ore h (mm)	t = 6 ore h (mm)	t = 12 ore h (mm)	t = 24 ore h (mm)
2003	22,00	30,00	42,20	51,00	68,60
2004	35,00	45,00	60,80	79,00	92,20
2005	14,40	32,40	36,40	36,60	43,80
2006	23,00	28,80	30,60	30,60	33,80
2007	23,60	29,20	45,20	52,40	57,80
2008	36,40	39,40	41,00	47,20	62,40
2010	43,40	101,20	175,40	187,00	187,20
2011	25,40	27,00	30,60	34,60	60,00
2012	40,80	65,60	78,20	94,60	94,60
2013	29,60	66,00	89,40	117,60	120,00

**ANALISI STATISTICA DEI DATI PLUVIOGRAFICI**  
( Metodo di Gumbel )

**Tabella 1 -** Valori per ciascuna durata  $t$ , della media  $\mu(h_t)$ , dello scarto quadratico medio  $\sigma(h_t)$  e dei due parametri  $\alpha_t$  e  $u_t$  della legge di Gumbel (prima legge del valore estremo "EV1")

N =	7	t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
$\mu(h_t)$		30,98	43,61	55,56	63,47	72,43
$\sigma(h_t)$		10,31	21,26	38,32	44,83	41,32
$\alpha_t = 1,283/\sigma(h_t)$		0,12	0,06	0,03	0,03	0,03
$U_t = \mu(h_t) - 0,45\sigma(h_t)$		26,34	34,05	38,31	43,29	53,83

**Tabella 2 -** Altezze massime di pioggia regolarizzate (mm)

Tr		t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
10 anni	$h_{\max} =$	44,42	71,33	105,53	121,93	126,31
30 anni	$h_{\max} =$	53,53	90,11	139,39	161,55	162,82
50 anni	$h_{\max} =$	57,68	98,69	154,86	179,64	179,49
100 anni	$h_{\max} =$	63,29	110,26	175,71	204,03	201,98
200 anni	$h_{\max} =$	68,88	121,78	196,49	228,34	224,38

**Tabella 3 -**

Tr	LEGGE DI PIOGGIA $h = a \times t^n$		
10 anni	→	$h=48,465xt^{0,3458}$	
30 anni	→	$h=59,445xt^{0,3707}$	
50 anni	→	$h=64,445xt^{0,379}$	
100 anni	→	$h=71,181xt^{0,3881}$	
200 anni	→	$h=77,885xt^{0,3955}$	

DATI MORFOMETRICI DEL BACINO IDROGRAFICO SOTTESO ALLA SEZIONE DI CHIUSURA CONSIDERATA			TEMPO DI CORRIVAZIONE $t_c$ (ore)	
Superficie del Bacino	<b>S</b> =	<b>0,01</b> Km <sup>2</sup>	$\Rightarrow t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_m - H_0}} =$ Giandotti $\Rightarrow t_c = 0.02221 \left( \frac{L}{\sqrt{P}} \right)^{0.8} = 0,13$ { Kirpich, Watt- Chow, Pezzoli	
Lunghezza percorso idraulico principale	<b>L</b> =	<b>0,19</b> Km		
Altitudine max percorso idraulico	<b>H<sub>max</sub></b> =	<b>56,00</b> m (s.l.m.)		
Altitudine min percorso idraulico	<b>H<sub>0</sub></b> =	<b>53,00</b> m (s.l.m.)		
Pendenza media percorso idraulico	<b>P</b> =	<b>0,02</b> (m/m)		
Altitudine max bacino	<b>H<sub>max</sub></b> =	<b>56,00</b> m (s.l.m.)		
Altitudine sezione considerata	<b>H<sub>0</sub></b> =	<b>53,00</b> m (s.l.m.)		
Altitudine media bacino	<b>H<sub>m</sub></b> =	<b>54,50</b> m (s.l.m.)		
Dislivello medio bacino	<b>H<sub>m</sub> - H<sub>0</sub></b> =	<b>1,50</b> m		

CALCOLO DELLE PORTATE DI MASSIMA PIENA PER ASSEGNATI TEMPI DI RITORNO  
( FORMULA del METODO RAZIONALE )

$$Q_{\max} = \frac{c h_{(t,T)} S}{3.6 t_c}$$

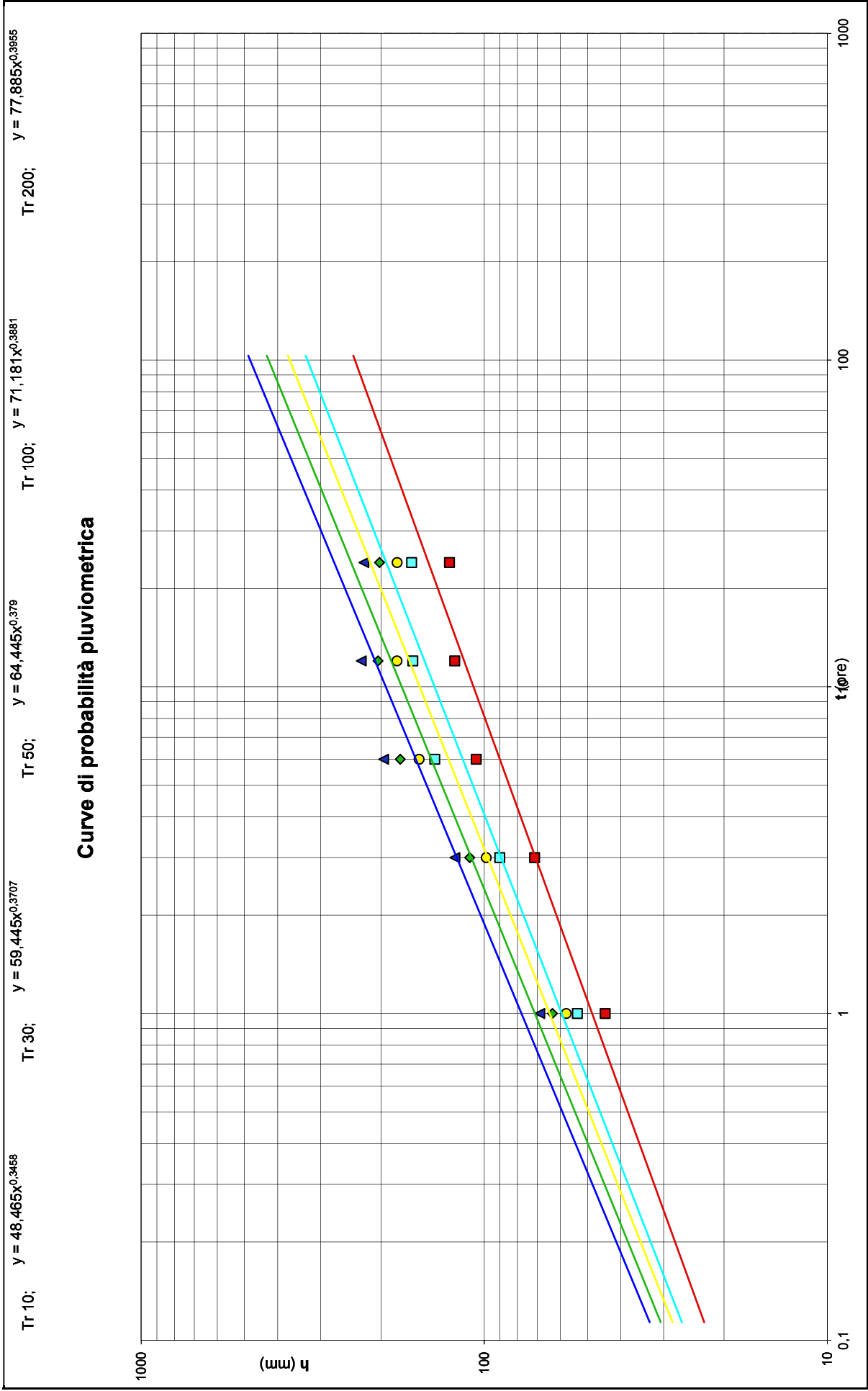
con :

- c** = coefficiente di deflusso
- h<sub>(t,T)</sub>** = altezza critica di pioggia con tempi di ritorno (mm)
- S** = superficie del bacino (km<sup>2</sup>)
- t<sub>c</sub>** = tempo di corrivazione (ore)
- 3,6** = fattore di conversione che permette di ottenere la Q<sub>max</sub> in m<sup>3</sup>/sec

RISULTATI

Deflusso <b>c</b> =	<b>0,90</b>	<b>S</b> (km <sup>2</sup> ) =	<b>0,01</b>	<b>t<sub>c</sub></b> (ore) =	<b>0,13</b>
---------------------	-------------	-------------------------------	-------------	------------------------------	-------------

Tr (anni)	<b>a</b>	<b>n</b>	<b>t<sub>c</sub></b> (ore)	<b>h<sub>(t,T)</sub></b> (mm)	<b>Q<sub>max</sub></b> (m <sup>3</sup> /sec)
10	48,4652	0,3458	0,13	23,85	<b>0,35</b>
30	59,4452	0,3707	0,13	27,79	<b>0,41</b>
50	64,4450	0,3790	0,13	29,62	<b>0,44</b>
100	71,1809	0,3881	0,13	32,11	<b>0,47</b>
200	77,8853	0,3955	0,13	34,61	<b>0,51</b>



# ANALISI STATISTICA DEI DATI PLUVIOGRAFICI ( Metodo di Gumbel )

**Tabella 1 -** Valori per ciascuna durata  $t$ , della media  $\mu(h_t)$ , dello scarto quadratico medio  $\sigma(h_t)$  e dei due parametri  $\alpha_t$  e  $u_t$  della legge di Gumbel (prima legge del valore estremo "EV1")

N° osservazioni = <b>7</b>	<b>t = 1 ora</b>	<b>t = 3 ore</b>	<b>t = 6 ore</b>	<b>t = 12 ore</b>	<b>t = 24 ore</b>
$\mu(h_t)$	30,98	43,61	55,56	63,47	72,43
$\sigma(h_t)$	10,31	21,26	38,32	44,83	41,32
$\alpha_t = 1,283/\sigma(h_t)$	0,12	0,06	0,03	0,03	0,03
$u_t = \mu(h_t) - 0,45\sigma(h_t)$	26,34	34,05	38,31	43,29	53,83

**Tabella 2 -** Altezze massime di pioggia regolarizzate, di durata  $t$  e assegnato tempo di ritorno  $Tr$

<b>Tr</b> assegnato		<b>t = 1 ora</b>	<b>t = 3 ore</b>	<b>t = 6 ore</b>	<b>t = 12 ore</b>	<b>t = 24 ore</b>
5 anni	$h_{t,Tr} =$	38,39 mm	58,90 mm	83,13 mm	95,72 mm	102,16 mm

**Tabella 3 -** Altezza critica di pioggia di assegnato tempo di ritorno  $T$  (mm/h)

<b>Tr</b> assegnato	<b>LEGGE DI PIOGGIA <math>h = a \times t^n</math></b>
5 anni	$\rightarrow h = 41,168 \times t^{0,3208}$



DATI MORFOMETRICI DEL BACINO IDROGRAFICO SOTTESO ALLA SEZIONE DI CHIUSURA CONSIDERATA			TEMPO DI CORRIVAZIONE $t_c$ (ore)
Superficie del Bacino	<b>S =</b>	<b>0,01</b> Km <sup>2</sup>	Giandotti $\Rightarrow t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_m - H_0}} = 0,63$
Lunghezza percorso idraulico principale	<b>L =</b>	<b>0,19</b> Km	
Altitudine max percorso idraulico	<b>H<sub>max</sub> =</b>	<b>56,00</b> m (s.l.m.)	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kirpich, Watt-} \\ \text{Chow, Pezzoli} \end{array} \right. \Rightarrow t_c = 0.02221 \left( \frac{L}{\sqrt{P}} \right)^{0.8}$
Altitudine min percorso idraulico	<b>H<sub>0</sub> =</b>	<b>53,00</b> m (s.l.m.)	
Pendenza media percorso idraulico	<b>P =</b>	<b>0,02</b> (m/m)	
Altitudine max bacino	<b>H<sub>max</sub> =</b>	<b>56,00</b> m (s.l.m.)	
Altitudine sezione considerata	<b>H<sub>0</sub> =</b>	<b>53,00</b> m (s.l.m.)	
Altitudine media bacino	<b>H<sub>m</sub> =</b>	<b>54,50</b> m (s.l.m.)	
Dislivello medio bacino	<b>H<sub>m</sub> - H<sub>0</sub> =</b>	<b>1,50</b> m	

**CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA PER UN ASSEGNATO TEMPO DI RITORNO  
( FORMULA del METODO RAZIONALE )**

$$Q_{max} = \frac{C \cdot h_c \cdot S}{3,6 \cdot t_c}$$

con :

$$\left\{ \begin{array}{l} C = \text{coefficiente di deflusso} \\ h_c = \text{altezza critica di pioggia (mm/h)} \\ S = \text{superficie del bacino (km}^2\text{)} \\ t_c = \text{tempo di corrivazione (ore)} \\ 3,6 = \text{fattore di conversione che permette di} \\ \text{ottenere la } Q_{max} \text{ in m}^3\text{/sec} \end{array} \right.$$

**RISULTATI**

Deflusso <b>C=</b>	<b>0,90</b>	<b>S (km<sup>2</sup>) = 0,01</b>	<b>t<sub>c</sub> (ore) = 0,63</b>
--------------------	-------------	----------------------------------	-----------------------------------

Tr assegnato	<b>a</b>	<b>n</b>	<b>t<sub>c</sub> (ore)</b>	<b>h<sub>c</sub> (mm/h)</b>	<b>Q<sub>max</sub> (m<sup>3</sup>/sec)</b>
5 anni	41,17	0,32	0,63	35,54	<b>0,10</b>

Curva di probabilità pluviometrica

— Tr assegnato :  $y = 41,168x^{0,3208}$

