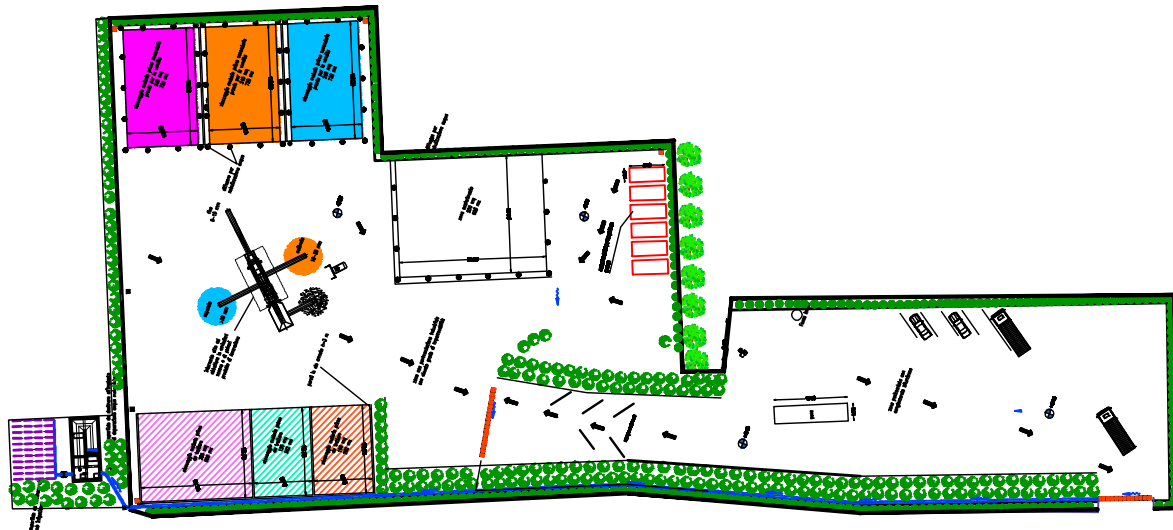


COMUNE DI MANDURIA

PROVINCIA DI TARANTO



Committente:

RECUPERI ED AMBIENTE

Oggetto:

Verifica di assoggettabilità alla V.I.A. ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

IMPIANTO DI RECUPERO INERTI

Elaborato:

Elaborati tecnici

Codice elaborato:

AT1013 HAMB03 AL01A0

Nr. progressivo:
3

Emissione documento:

AGOSTO 2011

Rev	Data	Descrizione
A		
B		
C		
D		

Visto il Direttore Tecnico

Dott. Ing. Carmelo DELLISANTI

Progettazione:

Dott. Ing. Carmelo DELLISANTI
Ord. Ing. TARANTO n. 1472

Proprietà:

RECUPERI ED AMBIENTE

Recuperi ed Ambiente srl
L'Amministratore

SERVIZI TECNICI:


PROMED s.r.l.
engineering

Progettazione e Servizi Tecnici Integrati - Ambiente & Territorio

Piazza Pertini n.15
Centro direzionale Mar Piccolo - 74100 TARANTO
Tel: 099 4731158 - Fax: 099 4722801
E-mail: info@promedengineering.com

INDICE

1.0	Premessa	2
1.1	Idrogeologia ed idrologia.....	3
1.2	Finalità dell'intervento	7
1.3	Descrizione dell'intervento	7
INDAGINE METEORICA.....		8
	Acquisizione dati	10
	Elaborazione statistica secondo Gumbel	10
CALCOLO DELLA PORTATA DI PROGETTO		13
	Il Metodo Razionale	13
	Verifica del funzionamento idraulico delle griglie caditoia	14
	Verifica del funzionamento idraulico della rete di drenaggio	17
IMPIANTO DI TRATTAMENTO		17
	Dissabbiatore	18
	Disoleatore	18
RECAPITO FINALE		18
	Trincea drenante	19

	RELAZIONE IDROLOGICA IDRAULICA	Pag.2 / 20
---	---------------------------------------	------------

1.0 Premessa

La presente relazione descrive le opere necessarie alla raccolta ed allo smaltimento delle acque piovane dilavanti i piazzali appartenenti allo stabilimento di proprietà della società RECUPERI ED AMBIENTE S.r.l. operante nel recupero, frantumazione e movimentazione di materiali inerti.


La ditta in oggetto intende realizzare un centro di recupero inerti provenienti dalle attività di scavo e di demolizione di fabbricati e nello specifico:

- esercizio, frantumazione, vagliatura, vendita pietre da costruzione;
- produzione di inerti per calcestruzzi;
- realizzazione di sbancamenti;
- scavi e trasporti.

La realizzazione dell'impianto è prevista nella zona *agricola* del Comune di Manduria ed in particolare sui lotti identificati catastalmente al foglio 26, p.lla 22-23-24, occupante in totale una superficie 9568 mq.

L'amministratore unico Sig.ra Pedone Maria Chiara intende avvalersi delle procedure ordinarie previste dall' art. 208 del D.lgs. 152/2006 inerente l'autorizzazione unica per i nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, in modo da snellire le procedure dell'autorizzazione in argomento, mediante lo strumento della Conferenza dei Servizi.

La ditta risulta iscritta presso la C.C.I.A.A. di Taranto con il n. 02503240737.

	RELAZIONE IDROLOGICA IDRAULICA	Pag.3/20
---	---------------------------------------	----------

1.1 Idrogeologia ed idrologia

L'idrografia superficiale dell'area in parola è praticamente inesistente, per la presenza in affioramento di rocce dotate di permeabilità di grado variabile. Infatti tale situazione è legata alle particolari condizioni litologiche, con rocce di natura calcarea ricoperte da sedimenti prevalentemente psammitici, a vario grado di diagenesi, permeabili principalmente per fessurazione e carsismo, le prime, e porosità, le seconde, e morfologiche dell'area, caratterizzata da tavolati e ripiani, incisi nei calcari mesozoici, in strati o in banchi e interessati da innumerevoli discontinuità di origine tettonica, le quali, con i giunti di stratificazione, vanno a costituire una vera e propria rete di fratture di norma intercomunicanti tra loro, in cui si esplica la circolazione idrica. Queste situazioni geostutturali delle masse rocciose precludono la possibilità di formazione di corsi d'acqua superficiali e favoriscono l'assorbimento delle acque meteoriche, in modo particolare di quelle del semestre ottobre-marzo, quando le perdite per evaporazione ed evapotraspirazione sono minime. Solo in caso di piogge abbondanti le acque che rigurgitano e cioè che non vengono assorbite dalle rocce fessurate, si riversano nella rete di canali superficiali, naturali e/o artificiali, altrimenti asciutti, che vanno a costituire un reticolo di tipo endoreico, spesso poco definito.

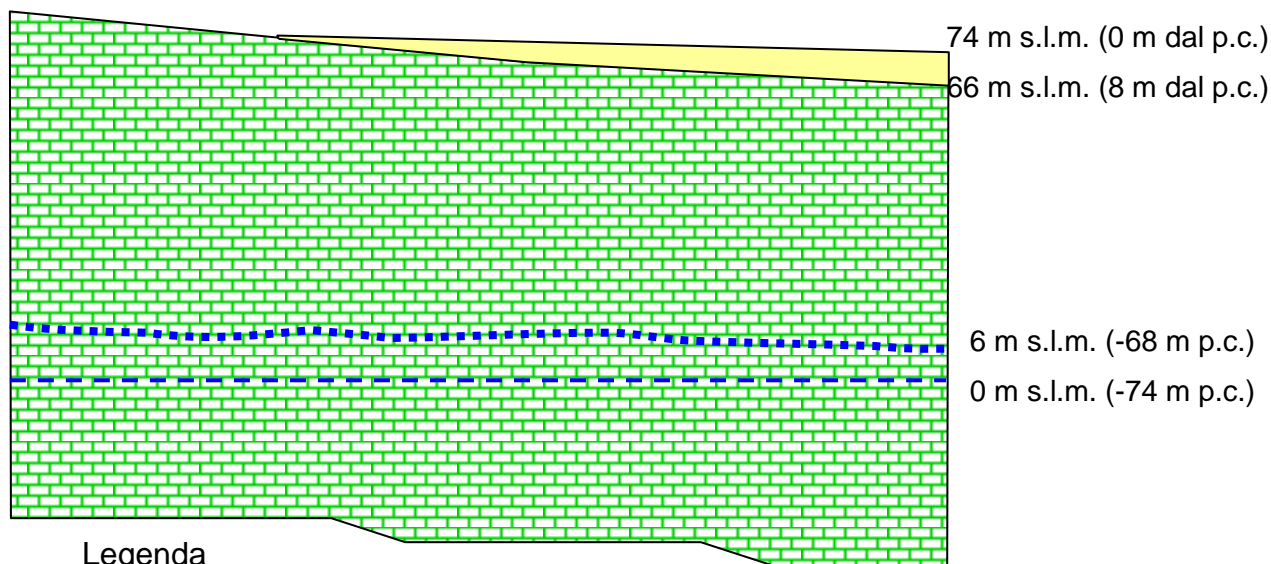
Per la presenza di ampie superfici di accumulo e per le caratteristiche idrologiche del complesso calcareo-calcarenitico, prima descritto, che è dotato di potere assorbente, soprattutto negli strati superficiali, dovuto alla permeabilità per porosità (calcareniti) e fessurazione (calcari), la circolazione idrica endogena risulta piuttosto sviluppata. Si fa notare che il grado di permeabilità è legato al numero ed alle dimensioni delle discontinuità, sia primarie che secondarie, esistenti nell'ammasso roccioso ed alla carsificazione che può essere spinta in vario modo. La conoscenza della distribuzione superficiale delle rocce assorbenti offre un limitato contributo alla comprensione della circolazione idrica sotterranea perché le situazioni geologiche e carsiche, che si riscontrano in profondità, non sempre coincidono con quelle che si osservano in superficie. Infatti una caratteristica di rilevante importanza è che le acque di falda si possono rinvenire anche a notevole profondità sotto il livello del mare e confinate tra livelli rocciosi poco permeabili e più compatti alla scala dell'ammasso roccioso. Questa particolare situazione idrogeologica impone alla falda idrica una circolazione in pressione, anche con carichi idraulici elevati. Altro fattore determinante agli effetti della circolazione idrica sotterranea è rappresentato dalla terra rossa, inclusa nelle cavità carsiche e nelle fessurazioni della roccia, che ne riduce il grado di permeabilità. Solo

	RELAZIONE IDROLOGICA IDRAULICA	Pag.4 / 20
---	---------------------------------------	------------

in presenza di rocce ampiamente carsificate e fessurate, non interessate da riempimenti di terra rossa, il carico idraulico della falda acquifera tende a ridursi

notevolmente e a portarsi al valore del livello del mare. In questo caso la falda acquifera può rinvenirsi a pelo libero e risentire degli effetti di una falda circolante in equilibrio sulle acque marine di invasione continentale.

La falda circolante nell'acquifero in parola ha come superficie di fondo il contatto tra acque dolci, dotate di minore densità, ed acque salate di invasione continentale, costituente una fascia di acque salmastre definenti una zona di transizione, corre in direzione della costa con una cadente piezometrica dell'ordine del 2 per mille. Essa si viene a trovare, secondo quanto riportato nel Piano di Tutela delle Acque, nella tavola 6.2 "*distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento*" relativa all'andamento della superficie piezometrica della falda, in prossimità dell'isofreatica di 6 metri sul livello del mare (vedasi stralcio allegato grafico). Poiché la quota topografica dell'area in esame è corrispondente all'isoipsa di 74 metri sul livello del mare, la profondità di rinvenimento della falda si viene a trovare, rispetto al piano su cui saranno realizzate le opere di smaltimento delle acque di dilavamento, ad una distanza prossima ai 68 metri dal piano di campagna, misura che costituisce il "franco di sicurezza". Si può quindi affermare che la falda idrica profonda o carsica risulta geologicamente "protetta", poiché circola, in pressione, a notevole profondità dal piano di campagna.

figura 3)**SEZIONE IDROGEOLOGICA SCHEMATICA
CON DEFINIZIONE DEL FRANCO DI SICUREZZA**

La morfologia della superficie piezometrica consente di individuare per l'area in esame un deflusso diretto principalmente verso meridione e una quota piezometrica posta a circa 6 metri sul livello del mare.

Attraverso la formula di Ghyben e Herzberg:

$$H_l = \left[\frac{\rho_F}{\rho_m} - \rho_F \right] H_p$$

H_l = Spessore dell'interfaccia dal livello del mare.
 ρ_F = Densità media dell'acqua dolce (0-30) g/l = 0.976
 ρ_m = Densità dell'acqua di mare = 1.027
 H_p = Altezza carico idrostatico sopra il livello del mare = 6 m

e partendo da informazioni ottenute dai proprietari dei pozzi di emungimento presenti nell'area, possiamo valutare approssimativamente lo spessore totale della lente presente nella zona a salinità compresa tra 0-30 g/l. Dai calcoli effettuati tale spessore è pari a 115 m,




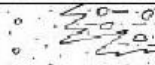

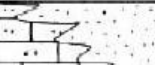
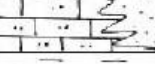

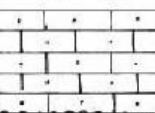
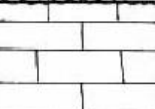
mentre la profondità sino la quale si spinge la lente di acque salmastre è di -189 m dal piano di campagna.

In merito alle condizioni idrogeologiche dei terreni è stato possibile verificare, anche tramite prove dirette di assorbimento, che:


- i tipi litologici appartenenti alla Formazione del *Calcarea di Altamura*, per le discontinuità che la caratterizzano, presentano un grado di permeabilità variabile tra 10^{-2} e 10^{-4} cm/s;
- le rocce calcarenitico-sabbiose, per la porosità di cui sono dotate, mostrano valori della permeabilità compresi tra 10^{-2} e 10^{-4} cm/s.

I suddetti valori possono ridursi quando in superficie si rinviene, a seconda del tipo di roccia, un lastrone molto compatto e cementato ("cappellaccio"), per le calcareniti, o livelli o lenti di "terra rossa", per i calcari, si tratta di suoli residuali legati agli effetti del carsismo, a granulometria fine, pelitica, lo stesso dicasi per le calcareniti in presenza di percentuali elevate di limi.

Si riporta, di seguito, una tabella riassuntiva delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche, tipo e grado di permeabilità, e sul ruolo strutturale dei tipi litologici affioranti

Colonna Stratigrafica	Litotipi prevalenti	Età	Permeabilità		Ruolo idrostrutturale
			Tipo	Grado	
	Sabbie con ciottoli e limi	Olocene	per porosità di interstizi	Poco permeabile	
	Conglomerato poligenico a matrice sabbiosa	Pleistocene Medio-Inferiore		Mediamente permeabile	
	Limi organici con noduli calcigni			Da poco permeabile a Impermeabile	
	Sabbie fini rossastre con ciottoli			Da poco a mediamente permeabile	Acquifero superiore
	Calcareniti con interstrati sabbiosi	Pleistocene inferiore		Impermeabile	Acquicludo
	Sabbie fini giallastre				
	Limi argillosi e argille limose grigio-azzurre				
	Calcareniti bioclastiche bianco giallastre	Pleistocene Inferiore Pliocene Superiore	per porosità interstiziale e per fessurazione	Poco permeabile a mediamente permeabile	Acquitardo
	Calcari micritici a luoghi dolomitici	Cretaceo Superiore	per fessurazione e carsismo	Da poco permeabile a molto permeabile	Acquifero profondo inferiore

Serie idrogeologica delle unità

	RELAZIONE IDROLOGICA IDRAULICA	Pag.7/20
---	---------------------------------------	----------

1.2 Finalità dell'intervento

Ai sensi di quanto stabilito all'art. 113 del D.L.vo 152/06 le acque di prima pioggia provenienti dai piazzali pavimentati devono essere convogliate, mediante idoneo impianto, in vasca di raccolta a tenuta stagna.

Il "Piano Direttore" della regione Puglia considera "acque di prima pioggia" quelle corrispondenti per ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuite sulla superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. Ai fini del calcolo delle portate si ipotizza che tale valore si raggiunga in 15 minuti di evento piovoso. Tali acque devono essere separate dalle successive e devono essere assoggettate a particolare trattamento, prima del loro scarico sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo.

Gli interventi operativi per l'adempimento agli obblighi di legge previsti dalla normativa vigente consistono in:

- *Grigliatura acque meteoriche.*
- *Collettamento di tutte le acque di pioggia in un solo punto dello stabilimento.*
- *Separazione delle acque di prima pioggia a mezzo pozzetto scolmatore.*
- *Trattamento delle acque di prima pioggia e di lavaggio a mezzo di grigliatura e disoleazione, a condizione che le stesse non diano luogo al rilascio di sostanze di cui alle Tabelle 3A e 5 del D.Lg. n. 152/06*

1.3 Descrizione dell'intervento

Le acque di dilavamento verranno raccolte da caditoie munite di griglie sistemate in opportuni punti di compluvio della zona asfaltata del piazzale antistante la proprietà, convogliate tramite tubazioni in PVC ϕ 250 e 315 mm ad un impianto di trattamento munito di sistema scolmatore in grado di dividere la prima pioggia dal volume d'acqua successivo e, in fine, smaltite in trincea drenante nello strato superficiale del sottosuolo avendo verificato la totale assenza, nei pressi del lotto, di possibili recapiti costituiti da corsi d'acqua superficiali.

	RELAZIONE IDROLOGICA IDRAULICA	Pag.8 / 20
---	---------------------------------------	------------

È stato previsto il posizionamento di un pozzetto di ispezione per il campionamento dell'acqua immediatamente prima della trincea drenante (adibita allo smaltimento finale sul suolo dell'acqua trattata), al fine di verificare che l'impianto di trattamento le renda le caratteristiche conformi alla Tabella 4 dell'Allegato 5 del D.Leg. 152/06 e successive modifiche. La Tabella suddetta descrive le peculiarità necessarie affinché le acque di pioggia possano essere smaltite sul suolo.

L'intero corpo costituito dal pozzetto scolmatore, dalla vasca per il trattamento dell'acqua, dal pozzetto per il campionamento e dal sistema di subirrigazione (trincea drenante disperdente) verrà posizionato nell'area del complesso adibita a verde. Tale zona è ubicata alle spalle della struttura ed è prevista una recinzione in materiale plastico recuperato che la delimiti dividendola dalle aree di lavoro e stoccaggio inerti. Inoltre la pendenza del piazzale asfaltato ed impermeabilizzato sul quale si esplicano le procedure lavorative sarà tale da evitare che il deflusso superficiale in caso di pioggia interessi la suddetta zona a verde.

Le acque di prima pioggia, una volta intercettate e convogliate verso l'impianto di depurazione, verranno separate da quelle successive (seconda pioggia) e rilanciate all'unità di trattamento tramite uno stramazzo opportunamente dimensionato. Allorquando la portata d'acqua superi il valore relativo alla prima pioggia, il pelo libero raggiungerà una ulteriore soglia disposta in pianta perpendicolarmente a quella di ingresso in vasca ed avente quota di stramazzo superiore ad essa. Detta soglia permetterà quindi alla seconda pioggia di bypassare l'unità di trattamento raggiungendo direttamente il suo punto di scarico per poi procedere verso il recapito finale.

L'intero sistema funziona interamente a gravità, in totale assenza quindi di organi elettromeccanici di rilevamento o di sollevamento del flusso idrico.

INDAGINE METEORICA

Acquisizione dati

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 dagli annali relativi alla stazione pluviometrica di Manduria. Il campione di dati preso in considerazione riporta i valori di pioggia oraria di massima intensità registrati tra gli anni 1962 e 2000 e viene riportato di seguito:

REGIONE PUGLIA PRESIDENZA SETTORE PROTEZIONE CIVILE <i>Ufficio Idrografico e Mareografico</i> Stazione: MANDURIA Tabella piogge intense valore Max								
ANNI	Max intensità			1 ORA	3 ORE	6 ORE	12 ORE	24 ORE
35	mm	data	minuti	mm	mm	mm	mm	mm
1962	62,6	09/11/1962	40	66,6	72,0	72,2	76,2	79,2
1963	48,0	04/10/1963	40	52,0	56,2	56,6	67,0	78,8
1964	27,2	05/10/1964	15	30,8	30,8	42,2	59,2	73,0
1965	35,0	19/08/1965	20	37,8	53,0	53,2	53,2	54,0
1966	15,2	04/11/1966	15	32,2	34,4	39,6	39,8	42,0
1967	21,2	15/09/1967	15	30,2	54,4	56,4	73,0	73,0
1968	13,4	16/06/1968	10	18,6	25,6	38,6	39,0	41,0
1969	14,8	05/09/1969	10	35,0	42,4	48,4	81,0	101,8
1970	18,8	18/09/1970	15	37,0	40,0	50,2	60,6	87,4
1972	>>	>>	>>	60,2	93,2	96,6	110,8	117,4
1973	27,2	03/08/1973	30	34,2	37,0	41,6	56,0	67,6
1974	24,2	22/02/1974	40	30,0	39,8	46,0	69,0	79,4
1975	17,0	06/06/1975	20	28,6	45,8	60,0	64,6	68,4
1976	14,6	06/07/1976	15	17,0	33,8	42,0	51,2	82,0
1977	21,4	01/09/1977	30	35,0	45,0	45,4	45,4	45,6
1978	29,0	07/09/1978	20	27,8	32,8	33,0	46,2	46,2
1979	48,0	17/08/1979	50	49,0	52,2	52,2	52,2	63,4
1980	51,8	25/09/1980	30	51,8	51,8	51,8	62,2	67,6
1981	9,4	28/09/1981	20	12,6	15,6	18,2	22,2	33,2
1982	>>	>>	>>	>>	>>	48,4	58,6	78,4
1984	15,2	15/08/1984	15	23,8	32,8	41,8	41,8	41,8
1986	51,4	03/07/1986	30	59,6	82,2	82,2	82,2	82,2
1987	>>	>>	>>	>>	31,6	45,4	56,4	59,4
1988	16,8	19/06/1988	5	30,0	36,8	53,4	54,6	55,2
1989	12,8	01/06/1989	10	20,6	20,6	21,0	21,0	23,4
1990	13,6	08/08/1990	10	29,6	42,0	42,0	42,0	49,4
1991	>>	>>	>>	>>	42,0	66,6	70,8	70,8
1992	8,6	13/06/1992	5	20,0	27,4	41,2	>>	>>

1993	25,6	03/10/1993	30	38,0	43,0	43,0	51,0	85,6
1995	27,0	30/07/1995	15	35,2	40,8	43,0	62,2	122,2
1996	28,0	18/09/1996	15	37,4	39,8	68,8	84,0	101,2
1997	6,2	02/06/1997	5	22,6	50,8	69,0	69,2	77,0
1998	4,6	15/07/1998	5	14,6	24,2	29,0	43,4	76,0
1999	9,0	05/09/1999	5	27,8	29,4	29,4	44,4	52,2
2000	7,0	02/05/2000	5	15,2	16,6	20,8	29,2	33,8

L'equazione di possibilità climatica, che sta alla base dei calcoli e delle verifiche idrauliche condotte, è:

$$h = a t^n$$

in cui

t è la durata dell'evento di pioggia;

h è l'altezza di pioggia in mm;

a ed n sono delle costanti che dipendono dal tempo di ritorno Tr dell'evento di pioggia di progetto, nonché dai dati di pioggia assunti, che rappresentano dei massimi annuali per il sito dove si intende realizzare le opere idrauliche.

La scelta del tempo Tr sul quale deve essere basato il dimensionamento della rete è in generale funzione di numerosi fattori legati a considerazioni sia di carattere economico che tecnico. Nel caso dell'opera in esame è stato assunto un valore di $Tr=5$ anni .

Elaborazione statistica secondo Gumbel

L'elaborazione dei dati pluviometrici forniti da una stazione di misura delle piogge si svolge ricercando la relazione esistente tra l'altezza h delle precipitazioni e le loro durate t .

Affinché le deduzioni siano attendibili è necessario che il periodo di osservazione sia sufficientemente esteso nel tempo: si ammette che un periodo non inferiore a 20/30 anni possa dare discreto fondamento alla elaborazione.

I dati pluviometrici rappresentano una serie cui si può accordare significato statistico.

Avendo a disposizione i dati di pioggia degli eventi massimi annuali (con durata di 1, 3, 6, 12 e 24 ore) dal 1962 al 2000, si è applicata, per rappresentare questo campione, la distribuzione dei valori estremi di Gumbel.

La probabilità secondo Gumbel che un evento si verifichi è data dall'equazione

$$P(h) = e^{-e^{-\alpha(h-\varepsilon)}} = \frac{T_r - 1}{T_r}$$

da cui

$$h(T_r) = \varepsilon - \frac{\ln\left(\ln \frac{T_r}{T_r - 1}\right)}{\alpha}$$

I coefficienti α ed ε sono esprimibili in funzione dei parametri della media e dello scarto come:

$$\alpha = \frac{1,283}{\sigma(h)}$$

$$\varepsilon = \mu(h) - \frac{0,5772}{\alpha}$$

quindi per ogni durata avremo un h (T_r). Si ricorda inoltre che si definiscono:

- **Scarto quadratico medio**

$$\sigma(h) = \sqrt{\frac{\sum (h_i - \mu(h))^2}{N - 1}}$$

- **Media**

$$\mu(h) = \sum_{i=1}^N \frac{h_i}{N}$$

con **N** numero di altezze di pioggia relativo ad ogni durata.

Vengono di seguito riportati i risultati ottenuti:

Durate	1h	3h	6h	12h	24h
MEDIA μ	33,150	41,641	48,263	57,047	67,929
SQM σ	13,691	16,755	16,683	18,455	23,276
V	0,413	0,402	0,346	0,324	0,343
V²	0,171	0,162	0,119	0,105	0,117
somma V²	0,674				
Vmedio	0,367				
α	0,094	0,077	0,077	0,070	0,055
u	26,989	34,101	40,756	48,742	57,455

A questo punto bisogna costruire la curva interpolante $h = \alpha \tau^n$ inserendo i valori discreti ottenuti attraverso la determinazione per via grafica o analitica dei coefficienti a ed n .

Per via analitica si deve risolvere il sistema di due equazioni in due incognite con il metodo dei minimi quadrati:

$$\begin{cases} n \sum_{i=1}^m (\log t_i)^2 + \log a \sum_{i=1}^m (\log t_i) = \sum_{i=1}^m [(\log t_i)(\log h_i)] \\ n \sum_{i=1}^m (\log t_i) + m \log a = \sum_{i=1}^m (\log h_i) \end{cases}$$

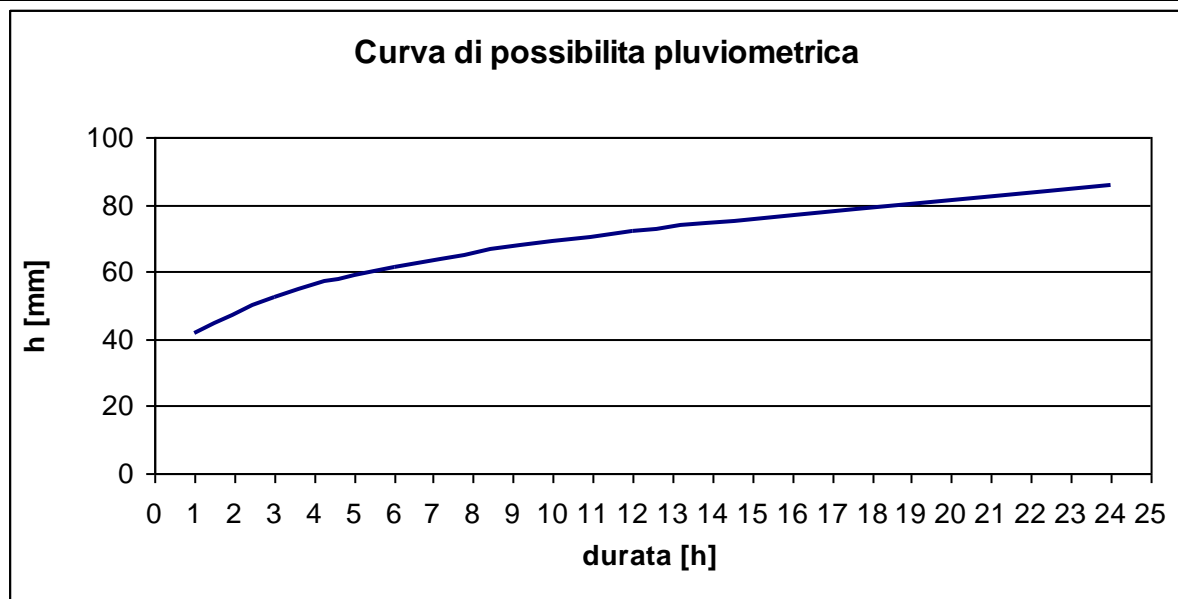
Avendo assunto un tempo di ritorno Tr di 5 si ricavano:

$$a = 41.398, \quad n = 0.225$$

quindi l'espressione della curva di possibilità climatica sarà:

$$h = 41.398 * t^{0.225}$$

La rappresentazione grafica della curva appena vista è riportata nella figura seguente:



CALCOLO DELLA PORTATA DI PROGETTO

Il Metodo Razionale

La determinazione della portata di piena   stata effettuata utilizzando il metodo razionale sulla base delle caratteristiche del bacino e delle precipitazioni critiche.

Il modello presuppone che la massima portata si realizzi quando l'intera superficie A del bacino contribuisca alla formazione della portata di piena, ovvero quando l'evento meteorico sia di durata pari almeno al tempo di corrivazione, per cui anche le particelle d'acqua cadute sulle parti pi  lontane della sezione di chiusura raggiungano quest'ultima.

Il metodo razionale si basa sulla seguente formula:

$$Q_p = 0,28 * C * i * A$$

dove:

- *Q_p: portata di progetto [mc/s]*
- *C: coefficiente di deflusso [adim], di valore pari a "0,9" per superficie scarsamente permeabile quale un piazzale asfaltato*

- i : intensità di pioggia critica [mm/h]
- A : superficie del bacino [kmq]

Il tempo di corrivazione t_c del bacino è stato calcolato utilizzando la formula empirica del Giandotti. Questo intervallo di tempo è quello teoricamente richiesto ad una goccia d'acqua per giungere dal punto idraulicamente più distante del bacino fino alla sezione di chiusura (rappresentata dalla singola caditoia con griglia) e dipende dalle caratteristiche morfologiche del bacino stesso.

In base ad esso si determinano le intensità di pioggia critica tipiche di ogni porzione del bacino afferente alla propria caditoia. I suddetti valori di intensità vengono poi presi in considerazione nel calcolo della portata di acque dilavanti il piazzale che ogni punto di captazione dovrà essere in grado di convogliare nella rete di smaltimento idrico.

Verifica del funzionamento idraulico delle griglie caditoia

Nelle griglie metalliche di raccolta avviene la prima fase di grigliatura delle particelle solide più grossolane e la prima sedimentazione dovuta alla diminuzione della velocità dell'acqua che causa la deposizione delle particelle solide sul fondo.

Per il dimensionamento delle griglie si è proceduto al calcolo della portata da esse smaltibile in relazione alle dimensioni e caratteristiche di progetto prescelte.

Tale valore viene calcolato trattando il caso specifico di un canale a pelo libero con flusso idrico in moto permanente e viene in seguito confrontata con la portata di progetto valutata sulla base delle considerazioni di carattere climatico e della morfologia del bacino imbrifero in questione.

La condizione di continuità è data dalla formula:

$$U = \frac{Q}{\Omega}$$

dove U è la velocità media del flusso liquido, Q è la portata defluente ed Ω è la sezione bagnata per la data portata.

La dimensione trasversale caratteristica della sezione è il raggio idraulico dato dalla formula:

$$R = \frac{\Omega}{B}$$

dove B è il contorno (perimetro) bagnato del canale.

Per determinare la velocità media U della corrente si è fatto ricorso alla formula di Chezy:

$$U = \chi \sqrt{R \cdot i_f}$$

Dove χ è il coefficiente d'attrito ed i_f è la pendenza del canale. Per il calcolo di χ si è fatto ricorso alla formula di Gauckler-Strikler con il coefficiente di scabrezza di Manning:

$$\chi = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

Si è così ottenuta l'equazione per il calcolo diretto della grandezze del moto uniforme nelle correnti a pelo libero:

$$U = \frac{1}{n} R^{2/3} \cdot i_f^{1/2}$$

La n rappresenta il coefficiente di scabrezza di Manning.

Di seguito viene riportata la tabella che riassume i dati di calcolo ed i relativi risultati di verifica

CADITOIA	SUP. SERVITA [mq]	PERCORSO MASSIMO [m]	DISLIVELLO MEDIO [cm]	TEMPO DI CORRIVAZIONE [h]	INTENSITA' MASSIMA [mm/h]	PORTATA DI PROGETTO [mc/s]	h [cm]	v [m/s]
1	2106.50	74.67	74.67	0.43	79.97	0.0421	12.14	0.885
2	5079.81	109.90	109.90	0.54	67.08	0.0852	19.98	1.066
3	824	32.76	32.76	0.36	91.76	0.0189	7.02	0.689
Totale	8010.31			0.36	91.76	0.1838	36.35	1.264

Come si nota dalla tabella sono stati previsti tre punti di captazione delle acque di deflusso superficiale, costituiti da caditoie continue munite di griglie in ghisa lamellare dalla dimensione trasversale di 40 cm, con il fondo inclinato nella direzione del flusso dello 0,5% è sottoposto di almeno 50 cm rispetto al piano campagna (valore che soddisfa la verifica per il dimensionamento nella quale si nota l'altezza massima di pelo libero in caso di piena di progetto pari a 36,35 cm).

L'intera superficie impermeabile servita dalle griglie ammonta a poco più di 8000 mq ed è stata divisa in tre sottobacini afferenti ognuno ad un punto di captazione, per i quali è stato valutato il tempo di corrivazione. Tale intervallo di tempo è stato considerato come "periodo di accesso alla rete di drenaggio", ad esso è stato sommato il tempo di percorrenza nelle tubazioni avendo imposto in prima approssimazione una velocità di flusso in condotta pari ad 1 m/s. Si è pervenuti in tal maniera alla definizione del tempo di corrivazione delle superfici scolanti alle quali è stato imposto un coefficiente di deflusso pari a 0,9 trattandosi di superfici asfaltate. Si è potuto quindi valutare l'intensità di pioggia relativa all'evento meteorico di progetto ed infine al calcolo della portata di piena afferente ad ogni sistema di caditoie ed in generale all'impianto di trattamento posto a monte del recapito finale.

Verifica del funzionamento idraulico della rete di drenaggio

Nota la portata di piena si è potuto valutare il diametro necessario per le tubazioni della rete (tubi in PVC cui è stata imposta una pendenza rispettivamente dello 0,4% ,del 10% per il tratto che attraversa la rampa, dello 0.5% e dell'1%).


Ipotizzando il flusso idrico in condizioni di moto uniforme nelle tubazioni, sono stati verificati i diametri delle stesse per ciò che riguarda il collegamento del sistema di griglie "1" (posto davanti al cancello di ingresso della ditta) al collettore, per il collegamento del sistema di griglie "3" alla "2",per il collegamento dalla griglia "2" al collettore ed il collettore che dal nodo A porta le acque raccolte all'impianto di trattamento.

I risultati sono riportati nella tabella seguente:

TRONCO	DIAMETRO [mm]	PENDENZA	PORTATA [mc/s]	LUNGHEZZA [m]	RIEMPIMENTO	VELOCITA' [m/s]
1 -> 1'	250	0,004	0.0421	66.55	70%	1.28
1'->A	250	0.1	0.0421	39.53	20%	4.60
3->2	250	0,005	0.0189	10.46	33%	1.12
2->A	315	0,005	0.1042	5.17	79%	1.69
A->T	315	0.01	0,1462	67.13	79%	2.30

IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Le acque meteoriche di prima e seconda pioggia, prima dello smaltimento in subirrigazione mediante trincee drenanti, subiranno un trattamento continuo in un impianto a pacco lamellare e filtro a coalescenza simile a quello riportato negli allegati grafici. L'impianto è costituito così come descritto in seguito:

	RELAZIONE IDROLOGICA IDRAULICA	Pag.18 / 20
---	---------------------------------------	-------------

DISSABBIATORE

Il refluo proveniente dalla raccolta delle acque meteoriche di dilavamento del piazzale viene immesso nel primo comparto della vasca, nel quale è prevista la dissabbiatura ed una prima fase di disoleazione.

La sedimentazione si ottiene per gravità riducendo la velocità dell'influente con la predisposizione di una fase di calma nella quale le sostanze presenti, caratterizzate da un peso specifico maggiore di quello dell'acqua, si depositano sul fondo.

La velocità di caduta di ogni singola particella segue la legge di Stokes che è funzione della densità della particella, del suo diametro e delle caratteristiche dell'acqua.

DISOLEATORE

Il funzionamento della disoleazione si riconduce agli stessi principi enunciati per la sedimentazione sotto l'azione della gravità: le particelle d'olio, infatti, anziché sedimentare sul fondo, flottano in superficie con una velocità che segue ancora la legge di Stokes.

Le particelle d'olio di dimensioni minori che non hanno avuto la forza necessaria per raggiungere la superficie e separarsi dalla massa d'acqua confluiranno nel secondo comparto, nel quale è stato inserito un pacco lamellare ad elevato sviluppo superficiale, posto lungo il flusso di liquido in un regime di calma idraulica.

La funzione del filtro è quella di favorire la coalescenza delle particelle minori che, aumentando la loro dimensione, acquisiscono la capacità di contrapporsi alle forze elettriche di adesione ed aumentano la loro velocità di flottazione in misura proporzionale al quadrato del loro diametro.

L'inclinazione delle superfici che costituiscono il pacco lamellare consentono di ottenere un flusso in controcorrente delle particelle d'olio di maggiore densità incrementando notevolmente il rendimento del processo nel suo complesso.

	RELAZIONE IDROLOGICA IDRAULICA	Pag.19/20
---	---------------------------------------	-----------

Per le microparticelle oleose che dovessero essere sfuggite alla separazione è stato predisposto, prima dell'immissione delle acque nel pozzetto di controllo, un altro filtro in schiuma di poliuretano reticolata a base poliestere con effetto di assorbimento.

La raccolta delle sostanze leggere separate avviene per sfioro attraverso tubazioni in acciaio che sfociano in una camera di raccolta dalla quale possono essere rimosse periodicamente con la semplice apertura di un rubinetto.

Le vasche sono realizzati cls vibrato armato ad alta resistenza e sono complete di coperture pedonali o carrabili .

RECAPITO FINALE

Trincea drenante


Il recapito finale delle acque meteoriche raccolte dalla rete oggetto di studio è costituito da uno scavo in cui vengono alloggiate delle tubazione in PVC del diametro di 160 mm e munite di tagli alla quota dell'asse longitudinale (normalmente eseguiti con flessibile, longitudinalmente rispetto alla lunghezza e ad una distanza gli uni dagli altri di circa 15/20 cm). Le condotte disperdenti sono disposte in modo da rispettare una distanza minima tra i loro assi longitudinali pari a un metro.

La trincea viene riempita per una altezza di cm 60 di ghiaione lavato della pezzatura di 40/70. All'interno dello strato ghiaioso, ad una profondità di circa 300 cm dal piano di campagna, viene posto il tubo di scarico (condotta disperdente). Viene poi immesso altro ghiaione fino a ricoprire detto tubo per uno spessore di circa 10 cm. Sopra a quest'ultimo strato viene posto del tessuto non tessuto onde evitare che la terra intasi gli spazi fra i ciottoli, poi viene ritombato il tutto con terreno vegetale e sistemata la relativa area.

Di notevole importanza, nell'esecuzione di quest'opera, sono le pendenze delle tubazioni che non devono mai superare il 0,5%.

Per il dimensionamento della sub-irrigazione, quando la superficie freatica si trova sufficientemente al di sotto del piano campagna, il flusso è essenzialmente verticale e, pertanto, si ha una portata di infiltrazione pari a:

$$q = [(c + a \cdot H) \cdot k]$$

	RELAZIONE IDROLOGICA IDRAULICA	Pag.20/20
---	---------------------------------------	-----------

dove:

- q = portata unitaria d'infiltrazione [mq/d]
- c = larghezza della trincea alla superficie di sfioro tubolare [m]
- H = Battente idraulico nella trincea [pari a 1 m]
- K = conducibilità idraulica o permeabilità [m/d]

Avendo scelto una trincea di sezione rettangolare ($\alpha = 90^\circ$) il valore della costante "a" è pari a:

$$a = 1,470 + [2,120 * (\alpha/180)]$$

quindi si ricava la lunghezza della trincea:

$$L = Q/q$$

dove Q = portata in smaltimento [mc/d].

Avendo imposto un valore di permeabilità in linea con le osservazioni della relazione geologica allegata al progetto (valore medio del range di variazione per i terreni rocciosi di origine carsica con frequenti fratturazioni locali) e pari a $5 \cdot 10^{-4}$ m/s, la lunghezza necessaria della tubazione disperdente che è scaturita dai calcoli è pari a 55,00 m. Pertanto, a favore di sicurezza, si è scelto il posizionamento di 10 tronchi disperdenti della lunghezza per ciascun tronco pari a 8 m che andranno a costituire un sistema disperdente di complessivi 80 m lineari (circa 1,5 volte il valore minimo necessario calcolato).

