



COMUNE DI BRINDISI



Progetto per un impianto di smaltimento di rifiuti speciali non pericolosi attraverso i processi di inertizzazione/miscelazione/ solidificazione di cui alle operazioni D9 e D15 all'allegato B al Titolo I della Parte Quarta del D.Lgs. 152 del 3 aprile 2006 e successive modifiche ed integrazioni.

Autorizzazione unica ai sensi dell'art. 208 del D. Lgs. N° 152 del 3 aprile 2006 e successive modifiche ed integrazioni.

R5 - RELAZIONE ACQUE METEORICHE

PROPONENTE:

SIR S.r.l.
P.zza XXIV Maggio, 15
72012 Carovigno (BR)
P. Iva: 02097540740



I TECNICI:

Geologo dott. Dario FISCHETTO
Corso Garibaldi, 27
72100 Brindisi (BR)

Ing. dott. Pasquale Melpignano
Via Dalmazia, 31a
72100 Brindisi (BR)

INDICE

1. PREMESSA	2
2. ATTIVITA' SVOLTE SUI PIAZZALI	4
3. ANALISI DELLA PIOVOSITA' CRITICA	6
4. DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO E DI PRIMA PIOGGIA	14
4.1 DETERMINAZIONE DELLE PORTATE.....	14
4.2 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	15
4.3 TRINCEE DRENANTI	15
5. ACCORGIMENTI ADOTTATI IN CASO DI SVERSAMENTI ACCIDENTALI DI SOSTANZE VARIE.....	16
6. APPROVVIGIONAMENTO IDRICO	16
7. ACQUE REFLUE DEI SERVIZI IGIENICI	16

RELAZIONE TECNICA ACQUE METEORICHE
(R.R. n. 26 del 9.12.2013)

1. PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Dario FISCHETTO, iscritto all'Ordine dei Geologi della Puglia al numero 475 e con studio in Brindisi al Corso Garibaldi n. 27, su incarico del Sig. Antonio Roma Amministratore Unico della Soc. S.I.R. S.r.l. di Carovigno (BR) ha redatto la presente relazione tecnica per la richiesta di autorizzazione allo scarico delle acque meteoriche di dilavamento negli strati superficiali del sottosuolo rivenienti da un piazzale pavimentato di circa mq 3.667,17.

Trattasi di un impianto di trattamento, mediante miscelazione con calce, cemento ed argilla (operazioni R9) di rifiuti speciali non pericolosi costituiti da fanghi provenienti dall'impianti di trattamento il loco degli effluenti e di pulizia dei relativi impianti di trattamento.

La presente relazione è relativa agli impianti per la raccolta, il trattamento e lo smaltimento e riutilizzo delle acque meteoriche di dilavamento ricadenti sulle aree pavimentate dell'impianto di recupero in argomento ai sensi della Capo I del REGOLAMENTO REGIONALE 9 dicembre 2013, n. 26 "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia" (attuazione dell'art.113 del D.lgs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii.) e nel rispetto dei principi dettati dal Piano di Tutela delle Acque approvato ed adottato con Deliberazione di Consiglio regionale n. 230 del 20/10/2009 approvata con atto di Consiglio n. 677 del 20/10/2009.

Le acque di prima pioggia e di lavaggio ricadenti sui piazzali, di cui al Capo II del succitato Regolamento Regionale, saranno raccolte separatamente dopo il trattamento in continuo, da quelle di seconda pioggia e avviate al riutilizzo nel ciclo di lavorazione ovvero a smaltimento finale verso la trincea drenate.

Per le acque da avviare allo scarico, saranno effettuate le opportune verifiche analitiche e qualora non conformi ai limiti di emissione previsti dalla tab. IV dell'allegato V alla parte III del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii, saranno prelevate con auto spurghi e smaltite verso altri centri autorizzati.

Tenuto conto che tutte le attività di carico e scarico, di recupero e di stoccaggio dei rifiuti non pericolosi avvengono totalmente sotto copertura all'interno del capannone e che i materiali recuperati saranno comunque tenuti in cassoni coperti, è scongiurato il pericolo di avere rilascio delle sostanze di cui alle Tabelle 3/A e 5 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.lgs. n. 152/06 e ss. mm. ed ii..

Si evidenzia inoltre che essendo i rifiuti "tutti" stoccati e trattati al coperto l'eventuale dilavamento dei piazzali potenzialmente contaminati, si esaurisce con le acque di prima pioggia e pertanto le acque di dilavamento successive non devono essere trattate come acque di prima pioggia in ossequio a quanto stabilito all'art. 10 comma 3.

Sui piazzali c'è solo il transito dei mezzi ed il parcheggio delle autovetture degli impiegati, pertanto la separazione delle acque di prima pioggia è solo un intervento cautelativo, atteso che comunque l'attività rientra tra quelli riportati all'art. 8 del predetto R.R. 26/2013.

RELAZIONE TECNICA ACQUE METEORICHE
(R.R. n. 26 del 9.12.2013)

E' previsto l'accumulo di parte delle acque di dilavamento trattate da riutilizzare per innaffiare le aree a verde ornamentale previste in progetto ovvero da utilizzare nel processo di trattamento dei fanghi.

Per le acque eventualmente efferenti il riutilizzo, lo smaltimento sarà realizzato mediante immissione in trincee drenanti posta come indicata nell'elaborato grafico di progetto.

Quanto sopra in ossequio a quanto stabilito nell'art. 2 comma 2 del succitato R.R. che così recita:

2. In coerenza con le finalità della Legge Regionale n. 13/2008, è obbligatorio il riutilizzo delle acque meteoriche di dilavamento finalizzato alle necessità irrigue, domestiche, industriali ed altri usi consentiti dalla legge, tramite la realizzazione di appositi sistemi di raccolta, trattamento, ed erogazione, previa valutazione delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche per gli usi previsti.

2. ATTIVITA' SVOLTE SUI PIAZZALI

Come già anticipato trattasi di un impianto di trattamento di rifiuti speciali non pericolosi da inertizzare mediante il dosaggio di calce e/o cemento e/o argilla. Il prodotto ottenuto sarà avviato a smaltimento finale verso le discariche autorizzate.

Essendo i rifiuti non pericolosi sarebbe scongiurata la presenza di sostanze pericolose e pertanto sarebbe scongiurato il rilascio di sostanze pericolose, specie se si tiene conto tutte le operazioni di carico e scarico, stoccaggio e lavorazione avvengono al coperto, e quindi si ha la certezza che non saranno rilasciate sostanze pericolose e/o che comunque possono contaminare le acque meteoriche di dilavamento.

Detto impianto, come da progetto, è composto da:

- Un unico capannone in cui sono stoccati i rifiuti da trattare, le operazioni di inertizzazione ed infine il deposito del materiale trattato da destinare poi verso altri impianti autorizzati per lo smaltimento finale.
- Un fabbricato di tipo civile nel quale saranno realizzati gli uffici tecnico amministrativi, i servizi igienici e gli spogliatoi.

Le eventuali acque prodotte dai colaticci dei fanghi sono raccolte mediante appositi sistemi e convogliate in una vasca a tenuta stagna. Da questa, quando necessario, sono rilanciate nei miscelatori dell'impianto di inertizzazione per ottimizzare l'umidità dell'impasto che costituisce poi, con l'indurimento, il materiale inertizzato. L'eventuale surplus al predetto utilizzo sarà smaltito come rifiuto verso altri centri autorizzati.

Le acque meteoriche ricadenti sul piazzale di **circa 3.667,17 mq**, realizzato in conglomerato bituminoso, sono raccolte da una griglia con caditoia e convogliate verso un sistema che tratta tutte le acque in continuo e attraverso uno stramazzo separa le acque di prima pioggia recapitandole in apposite vasche a tenuta stagna.

A seguito della caratterizzazione da effettuarsi con la periodicità riportata nell'autorizzazione dall'Autorità Competente, dette acque potranno essere avviate al riutilizzo nel ciclo di lavorazione ovvero scaricate nella trincea drenate. Qualora non dovessero essere conformi ai limiti di Legge previsti per lo scarico sul suolo dette acque saranno avviate a smaltimento come rifiuto. Dopo la separazione delle acque di prima pioggia, le acque di seconda pioggia sono sottoposte ad un trattamento in continuo mediante un impianto statico di grigliatura, dissabbiatura e disoleatura (intervento cautelativo).

Le acque così trattate sono in parte accumulate per essere poi riutilizzate per innaffiare le aree a verde o per essere riutilizzate nella lavorazione. Le acque meteoriche trattate in surplus al riuso sono immesse negli strati superficiali del sottosuolo mediante trincee drenanti attestata in zona anidra.

RELAZIONE TECNICA ACQUE METEORICHE
(R.R. n. 26 del 9.12.2013)

Le acque meteoriche ricadenti sul lastricato del capannone, non soggette a controlli, vincoli, o prescrizioni derivanti dalla parte III del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii, prescrizione saranno riversate con condotta separata, sull'area consortile attrezzata a verde posta all'esterno dell'insediamento.

3. ANALISI DELLA PIOVOSITA' CRITICA

L'analisi della piovosità critica a livello di bacino è stata condotta determinando le curve di possibilità pluviometrica, considerando le procedure individuate dal CNR-GNDCl (Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche) nell'ambito del progetto VAPI (Valutazione delle Piene) e contenute nel Rapporto Sintetico (Analisi regionale dei massimi annuali delle precipitazioni in Puglia centro-meridionale).

Consiglio Nazionale delle Ricerche
Gruppo Nazionale Per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche
PROGETTO SPECIALE VAPI

VAPI
Valutazione delle portate in Italia

Compartimenti Italiani:

- [Torino, Milano, Genova](#)
- [Bolzano, Venezia](#)
- [Bologna, Ancona, Pisa](#)
- [Roma, Pescara](#)
- [Napoli](#)
- [Bari](#)
- [Basilicata](#)
- [Catanzaro](#)
- [Palermo](#)
- [Cagliari](#)

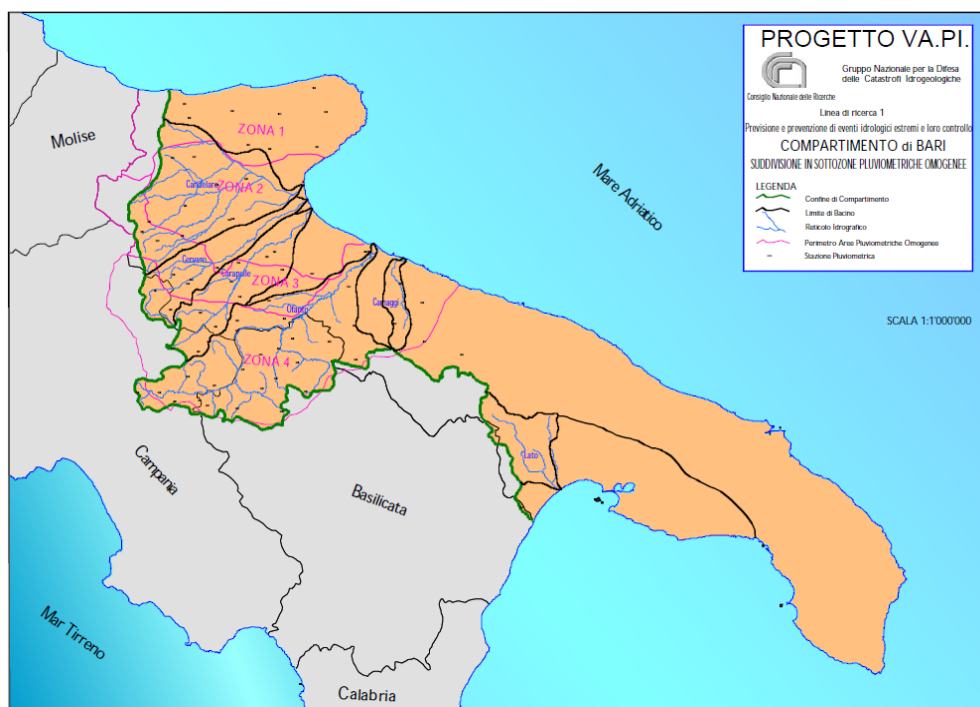
Per accedere ai singoli rapporti regionali selezionare la regione di interesse sulla carta d'Italia o sull'elenco a destra

Facendo riferimento a quest'ultimo, l'analisi regionale delle piogge massime annuali di durata compresa tra 1 ora e 1 giorno è stata effettuata per il territorio della Puglia centro-meridionale ad integrazione di quanto effettuato in Puglia settentrionale da Claps et al., (1994).

Il modello statistico utilizzato fa riferimento alla distribuzione TCEV (Rossi et al. 1984) con regionalizzazione di tipo gerarchico (Fiorentino et al. 1987). Per l'individuazione delle regioni omogenee di primo e secondo livello si è fatto ricorso a generazioni sintetiche Montecarlo in grado di riprodurre la struttura correlativa delle serie osservate (Gabriele e Liritano, 1994).

RELAZIONE TECNICA ACQUE METEORICHE
(R.R. n. 26 del 9.12.2013)

I risultati hanno evidenziato (Castorani e Iacobellis, 2001) per l'area esaminata la consistenza di zona unica di primo e secondo livello. L'intero territorio di competenza del compartimento di Bari del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale risulta quindi diviso, al primo e secondo livello, in due sottozone. La prima (Claps et al, 1994) comprende la Capitanata, il Sub-appennino dauno, il Gargano e l'Alta Murgia, la seconda include la restante parte del Tavoliere e della Murgia e la Penisola Salentina. L'analisi di terzo livello basata sull'analisi di regressione delle precipitazioni di diversa durata con la quota ha portato alla individuazione, oltre alle quattro zone omogenee in Claps et al. (1994), di altre due zone e delle rispettive curve di possibilità climatica.



Rappresentazione delle zone di primo livello studio VAPI 1999

I dati pluviometrici utilizzati per le elaborazioni sono quelli pubblicati sugli annali idrologici del Compartimento di Bari del S.I.M.N., le cui stazioni costituiscono una rete di misura con buona densità territoriale.

Le osservazioni pluviometriche interessano il periodo dal 1932 al 1994 in tutte le stazioni di studio, con almeno quindici anni di misure, dei massimi annuali delle precipitazioni giornaliere ed orarie. Si è potuto disporre di serie variabili da un minimo di 19 dati ad un massimo di 47 dati per un numero totale di stazioni pari a 66, appartenenti alla Puglia centro-meridionale.

RELAZIONE TECNICA ACQUE METEORICHE
(R.R. n. 26 del 9.12.2013)

L'analisi condotta sulle piogge giornaliere, consente di accogliere l'ipotesi che le 66 stazioni appartengano ad una zona unica, al primo livello, entro la quale si possono ritenere costanti i valori teorici dei parametri Θ^* e Λ^* . La stima, ottenuta utilizzando la procedura iterativa standard (Claps et al 1994), ha fornito i seguenti risultati:

$$\Theta^* = 2.121$$

$$\Lambda^* = 0.351$$

Anche nella procedura operata al 2° livello di regionalizzazione, la verifica dell'ipotesi di unica zona omogenea ha condotto ad un risultato positivo con valore costante di Λ_1 .

Di seguito, nelle Tabelle 3a e 3b, sono riepilogati i risultati ottenuti in tutta la regione.

Zona	Λ^*	Θ^*	Λ_1
Puglia Settentrionale	0.772	2.351	44.63
Puglia Centro-meridionale	0.353	2.121	17.55

Tabella 3a. Parametri regionali TCEV di 1 e 2 livello

Zona	Ca	σ_2 (Ca)	Cv	σ_2 (Cv)
Puglia Settentrionale	1.66	0.52	1.31	0.554
Puglia Centro-meridionale	1.31	0.50	0.45	0.007

Tabella 3b. Asimmetria (Ca) e coefficiente di variazione (Cv) osservati

L'analisi regionale dei dati di precipitazione al primo e al secondo livello di regionalizzazione è finalizzata alla determinazione delle curve regionali di crescita della grandezza in esame. In particolare per utilizzare al meglio le caratteristiche di omogeneità spaziale dei parametri della legge TCEV (CV e G), è utile rappresentare la legge $F(X_t)$ della distribuzione di probabilità cumulata del massimo annuale di precipitazione di assegnata durata X_t come prodotto tra il suo valore medio $\mu(X_t)$ ed una quantità $K_{t,T}$, detta fattore probabilistico di crescita, funzione del periodo di ritorno T e della durata t , definito dal rapporto:

$$K_{t,T} = X_{t,T} / \mu(X_t) \quad (1)$$

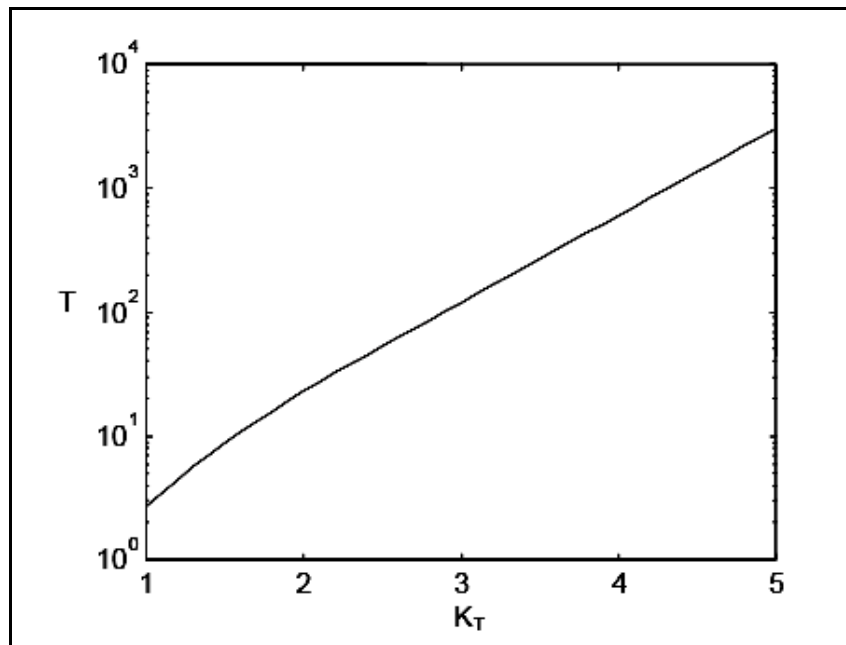
La curva di distribuzione di probabilità del rapporto (1) corrisponde alla curva di crescita, che ha caratteristiche regionali in quanto è unica nell'ambito della regione nella quale sono costanti i parametri della TCEV.

La dipendenza del fattore di crescita con la durata si può ritenere trascurabile; infatti, calcolando sulle

RELAZIONE TECNICA ACQUE METEORICHE
(R.R. n. 26 del 9.12.2013)

stazioni disponibili le medie pesate dei coefficienti di asimmetria, Ca , e dei coefficienti di variazione, Cv , alle diverse durate, si osserva una variabilità inferiore a quella campionaria. L'indipendenza dalla durata di K_t, T (nel seguito indicato con K_T), autorizza ad estendere anche alle piogge orarie, i risultati ottenuti con riferimento alle piogge giornaliere ai primi due livelli di regionalizzazione.

In base ai valori regionali dei parametri Θ^* , Λ^* e Λ_1 , si ottiene la curva di crescita per la zona della Puglia centro – meridionale riportata in Figura seguente:



Curva di crescita per la Puglia centro – meridionale

Il valore di K_T può essere calcolato in funzione di T attraverso una approssimazione asintotica della curva di crescita (Rossi e Villani, 1995):

$$K_T = a + b \ln T \quad (2)$$

in cui :

$$a = (\Theta^* \ln \Lambda^* + \ln \Lambda_1) / \eta;$$

$$b = \Theta^* / \eta$$

$$\eta = \ln \Lambda_1 + C - T_0$$

$C = 0.5772$, (costante di Eulero).

$$T_0 = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-1)^i \cdot \lambda^i}{i!} \cdot \Gamma\left(\frac{i}{\theta_*}\right)$$

RELAZIONE TECNICA ACQUE METEORICHE
(R.R. n. 26 del 9.12.2013)

Nella Tabella seguente sono riportati i valori dei parametri a e b , e i relativi valori η e T_0 , che consentono di determinare nella forma (2) le leggi di crescita relative all'area in esame:

Zona omogenea	a	b	T_0	η
Puglia centro-meridionale	0.1599	0.5166	0.6631	4.1053

Parametri dell'espressione asintotica (2).

Va tuttavia osservato che l'uso di questa approssimazione comporta una sottostima del fattore di crescita, con valori superiori al 10% per $T < 50$ anni e superiori al 5% per $T < 100$ anni.

Per semplificare la valutazione del fattore di crescita, nella Tabella 5 sono riportati, i valori di K_T relativi ai valori del periodo di ritorno più comunemente adottati nella pratica progettuale.

T (anni)	5	10	20	30	40	50	100	200	500	1000
K_T	1,26	1,53	1,82	2,00	2,13	2,23	2,57	2,90	3,38	3,73

Tabella - Valori del coefficiente di crescita K_T per la Puglia Centro-Meridionale.

Nel terzo livello di analisi regionale viene analizzata la variabilità spaziale del parametro di posizione (media, moda, mediana) delle serie storiche in relazione a fattori locali.

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

$$\mu(X_t) = a t^n \quad (3)$$

essendo a ed n due parametri variabili da sito a sito. Ad essa si dà il nome di curva di probabilità pluviometrica.

Nell'area della Puglia settentrionale, il VAPI Puglia fornisce l'individuazione di 4 aree omogenee dal punto di vista del legame fra altezza di precipitazione giornaliera $\mu(X_g)$ e quota. Ognuna di esse è caratterizzata da una correlazione lineare con elevati valori dell'indice di determinazione tra i valori $\mu(X_g)$ e le quote sul mare h :

$$\mu(X_g) = C h + D \quad (4)$$

in cui C e D sono parametri che dipendono dall'area omogenea.

Lo studio condotto nell'area centro-meridionale della Puglia, ha condotto alla individuazione di una analoga dipendenza della precipitazione giornaliera dalla quota s.l.m. per le 66 stazioni pluviometriche esaminate nella regione. Il territorio è suddivisibile in due sottozone omogenee individuate dal Nord-

RELAZIONE TECNICA ACQUE METEORICHE
(R.R. n. 26 del 9.12.2013)

Barese-Murgia centrale, e dalla Penisola Salentina, contrassegnate rispettivamente come zona 5 e zona 6, in continuità con quanto visto in Puglia Settentrionale.

Alla luce di quanto fin qui esposto, la relazione che lega l'altezza media di precipitazione alla durata ed alla quota del sito, per le due aree in esame, viene generalizzata nella forma:

$$\mu(X_t) = at(Ch + D + \log \alpha - \log a) / \log 24$$

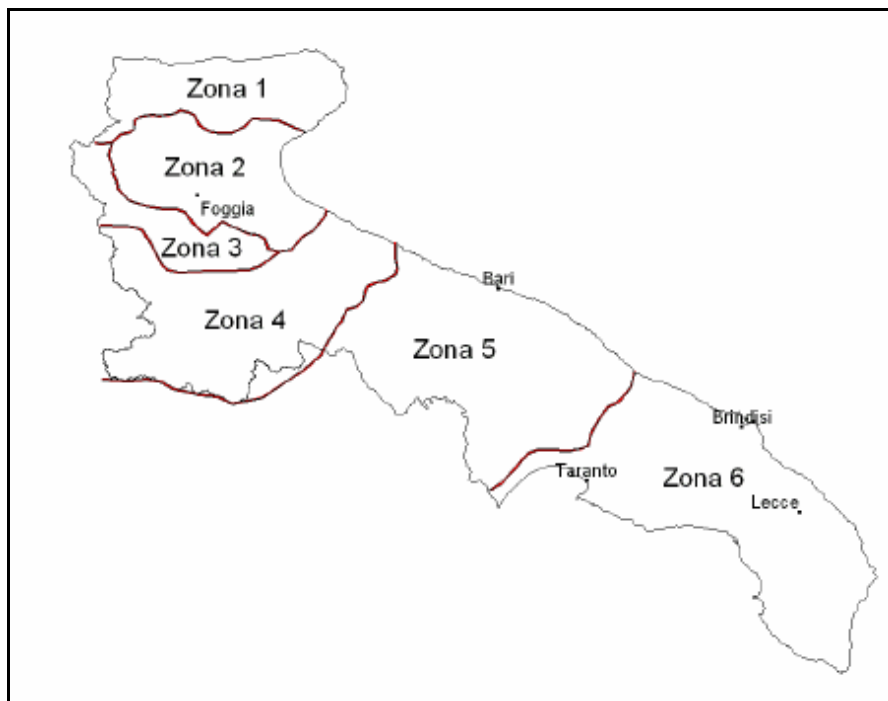
in cui a è il valor medio, pesato sugli anni di funzionamento, dei valori di μ (X_1) relativi alle serie ricadenti in ciascuna zona omogenea; $\alpha = x_g/x_{24}$ è il rapporto fra le medie delle piogge giornaliere e di durata 24 ore per serie storiche di pari 6 numerosità. Per la Puglia il valore del coefficiente α è praticamente costante sull'intera regione e pari a 0.89; C e D sono i coefficienti della regressione lineare fra il valor medio dei massimi annuali delle piogge giornaliere e la quota sul livello del mare.

Per le due zone individuate i valori dei parametri sono riportati in Tabella seguente:

Zona	α	a	C	D	N
5	0.89	28.2	0.0002	4.0837	-
6	0.89	33.7	0.0022	4.1223	-

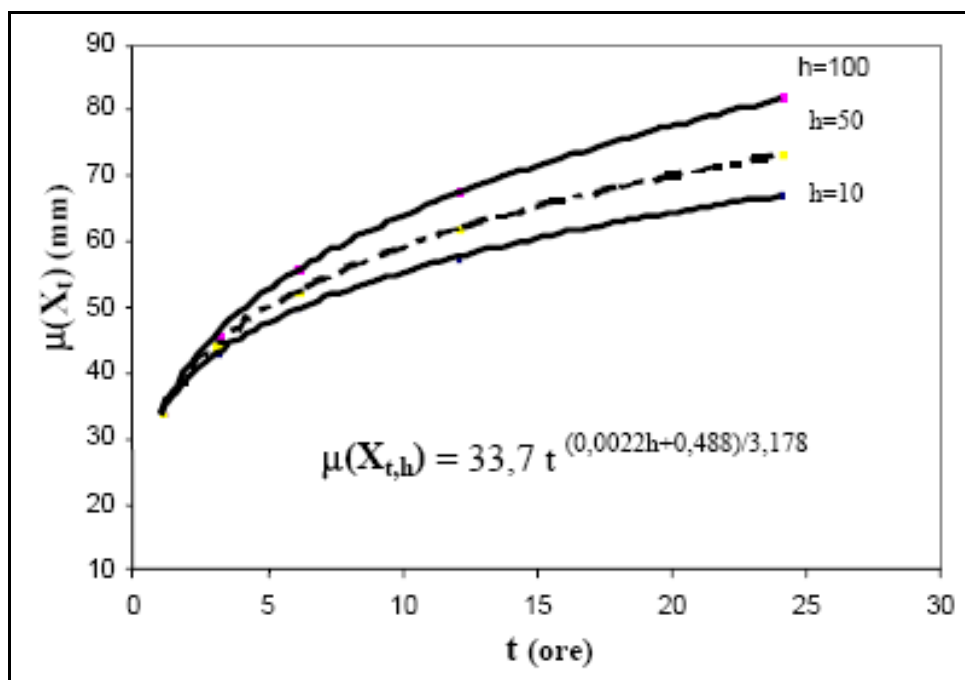
Tabella - Parametri delle curve di 3° livello.

Nelle Figure seguenti sono rappresentate le curve di possibilità climatica, nelle due zone omogenee (5 e 6) individuate dallo studio nell'area centro meridionale della regione (Figura 11).



Zone omogenee, 3° livello.

RELAZIONE TECNICA ACQUE METEORICHE
(R.R. n. 26 del 9.12.2013)



Curva di probabilità pluviometrica, Zona 6 (Penisola salentina).

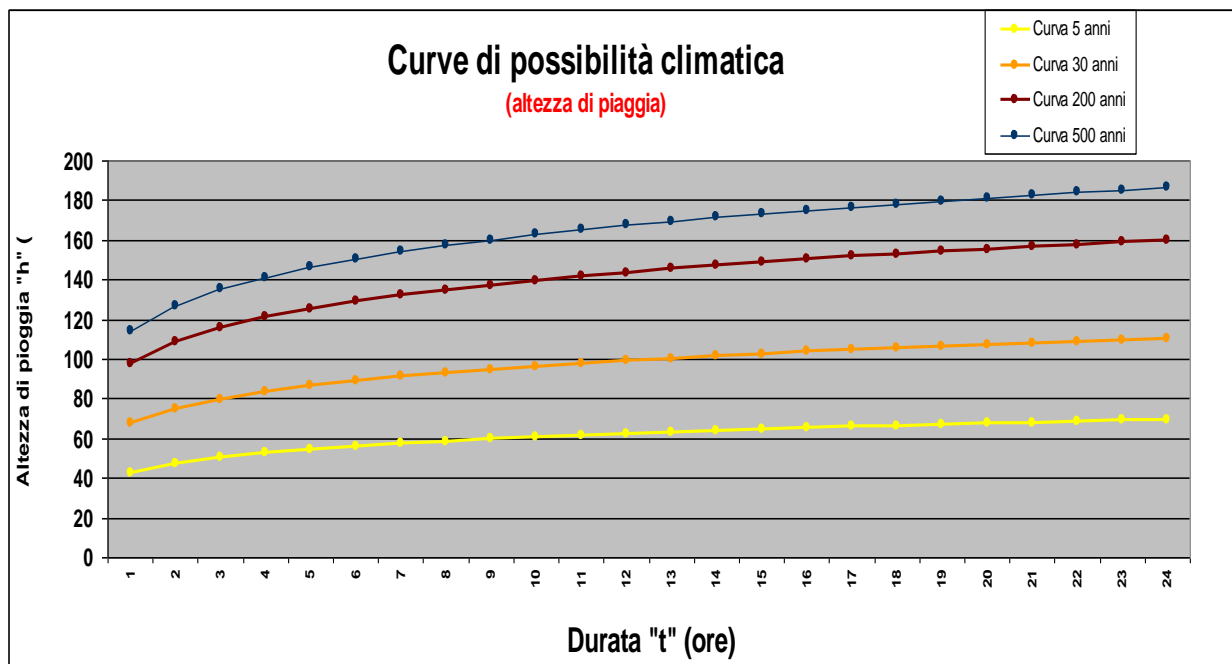
In aderenza a tale metodologia sono state pertanto determinate le altezze di pioggia attese con diversi tempi di ritorno, nello specifico 10, 30, 50, 100 e 200 anni. La zona climatica in cui è compresa l'area di studio è quella "sei". Per lo sviluppo del calcolo, è stata considerata una altitudine media del bacino idrografico di riferimento pari a 60 metri s.l.m, mentre i coefficienti di crescita sono stati considerati pari a 1,35 ($Tr = 10$ anni), 2 ($Tr = 30$ anni), 2,18 ($Tr = 50$ anni), 2,53 ($Tr = 100$ anni), 2,9 ($Tr = 200$ anni).

I valori delle altezze di pioggia in millimetri per le diverse durate di tempo, di 1, 3, 6, 12 e 24 ore, sono riportati nella seguente Tabella ed esplicitati nel grafico di Figura successiva.

durata di pioggia "t" (h)	altezza di pioggia "h" (mm)	$K_{t(5 \text{ anni})}$	$K_{t(30 \text{ anni})}$	$K_{t(200 \text{ anni})}$	$K_{t(500 \text{ anni})}$	h_5 (mm)	h_{30} (mm)
1	33,70	1,26	2	2,9	3,38	42,46	67,40
2	37,52	1,26	2	2,9	3,38	47,28	75,04
5	43,24	1,26	2	2,9	3,38	54,49	86,49
10	48,15	1,26	2	2,9	3,38	60,67	96,29

Valori delle altezza di pioggia, per definita durata, in funzione del tempo di ritorno (Tr) dell'evento.

RELAZIONE TECNICA ACQUE METEORICHE
(R.R. n. 26 del 9.12.2013)



Curve di possibilità pluviometrica in funzione del tempo di ritorno (T_r) dell'evento (10, 30, 50, 100, 200 anni).

In virtù di quanto sopra, ai fini delle valutazioni delle portate massime di acqua meteorica che potrebbero affluire in seguito ad eventi piovosi particolarmente eccezionali, alle griglie di raccolta dei diversi punti di immissione, si dovrà prendere in considerazione l'altezza critica di pioggia (h_c) relativa ad un evento piovoso di durata di 1 ora con un Tempo di ritorno di 5 anni pari ad a **42,46 mm**.

4. DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO E DI PRIMA PIOGGIA

Le acque di prima pioggia, come già detto saranno accumulate in apposite vasche stagne per poi essere smaltiti come rifiuti verso altri centri autorizzati.

Trattandosi di una superficie di 3.667,17 mq il calcolo del volume delle vasche è stato fatto considerando i primi 5 mm di pioggia, secondo quanto previsto all'art. 3 comma 1 lettera b. punto 1 (superfici inferiori 10.000 mq). Ne discende che il volume minimo delle acque meteoriche di prima pioggia dovrà essere non inferiore a:

$$V_{\min} = 3.667,17 \text{ mq} \times 0,005 \text{ m} = 18,34 \text{ mc}$$

Il volume della vasca a tenuta stagna per l'accumulo delle acque di prima pioggia previsto dal progetto è di 18,34 mc.

Le operazioni di lavaggio dei piazzali avverranno quando non piove e comunque con la vasca di prima pioggia vuota. Le acque di lavaggio dei piazzali, pertanto, defluiranno verso l'accumulo delle acque di prima pioggia per essere poi smaltite come rifiuto verso altri centri autorizzati.

L'accumulo delle acque per il riutilizzo previsto dal progetto è di 6,30 mc circa. Dette acque come già detto saranno utilizzate per innaffiare le aree a verde.

4.1 DETERMINAZIONE DELLE PORTATE

Il calcolo della portata massima di acqua meteoriche che potrebbe affluire verso l'impianto di trattamento adottato, a seguito di particolari eventi piovosi, è stato sviluppato considerando l'altezza critica di pioggia misurata nell'arco temporale di un'ora, e considerando valori superiori a quelli determinati dal tempo di ritorno di 5 anni (previsto dalla norma) che nella fattispecie è pari a circa 42,46 mm di pioggia.

Per quanto sopra la portata massima sarà calcolata come di seguito:

$$Q_{\max} = h \times S \times C \quad [1]$$

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 (considerato 0,85 per pavimentazioni in asfalto bituminoso).

Nel caso in argomento abbiamo un'area complessiva di 3667,17 mq., applicando la formula [1] alla superficie dei piazzali pavimentati in cui avviene il dilavamento, si ottiene:

$$Q_{\max} = 3667,17 \text{ mq} \times 0,04246 \times 0,85 = 132,35 \text{ mc/h} = 2,21 \text{ mc/m} = 36,76 \text{ l/sec}$$

4.2 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

L'impianto di trattamento (grigliatura dissabbiatura) è stato dimensionato tenendo conto della portata dell'acqua e del tempo di detenzione necessario per consentire una idonea dissabbiatura (decantazione).

Considerando quindi la portata prima calcolata:

$$Q_{\max} = 3667,17 \text{ mq} \times 0,04246 \times 0,85 = 132,35 \text{ mc/h} = 2,21 \text{ mc/m} = 36,76 \text{ l/sec}$$

Il sistema da adottare per il trattamento ha un volume complessivo utile di 12,56 mc, che comporta un tempo di detenzione in vasca di circa 6 min., tempo ampiamente sufficiente a garantire una adeguata sedimentazione atteso che le acque da trattare prevedono la dissabbiatura.

La seguente tabella riporta i tempi di decantazione delle particelle (in acqua in quiete) in funzione delle dimensioni: (tabella disponibile sul link: <http://utenti.multimania.it/cheeng/cf.htm>)

Tipo	Diametro [mm]	Tempo di decantazione [1 m di percorso]	Note
Ghiaia	10	1 s	Decantabile
Sabbia grossa	1	10 s	Decantabile
Sabbia fine	0.1	125 s	Decantabile e determina torbidità
Limo / fango	0.01	108 min	Determina la torbidità
Batteri	0.001	180 h	Considerati colloidali, visibili al microscopio
Particelle colloidali	0.0001	755 gg	Considerati colloidali, visibili al microscopio

E' evidente quindi che per la natura dei materiali potenzialmente presenti sui piazzali non c'è presenza di colloidali e se teniamo conto che le dimensioni medie delle polveri (rapportate alla sabbia) sono di diametro medio pari a circa 0,1- 0,2 mm (il R.R. all'art. 3 comma 1 lettera m considera sabbie di diametro 0,2 mm) ne deriva che la velocità di sedimentazione è pari a circa 80 sec/m che comporta un tempo di sedimentazione pari a circa 120 secondi (due minuti) se si considera che dal punto di immissione dell'acqua ed il fondo della vasca c'è una distanza di 1,5 mt .

Per le particelle di diametro medio pari a 0,1 necessario a sedimentare nella vasca in argomento e di 3 minuti circa.

4.3 TRINCEE DRENANTI

Conoscendo il coefficiente di permeabilità del terreno $K_s = 8,7 \times 10^{-5} \text{ m/sec}$ (0,000087) si ottiene la capacità di assorbimento è pari a: $0,000087 \times 3600 \text{ sec} = 0,3132 \text{ mc/h/mq}$ pertanto per poter smaltire la portata di **132,35 mc/h** occorre una superficie disperdente (sd) pari a:

$$S_d = Q_{\max} / K_s = 132,35 \text{ mc/h} / 0,3132 \text{ mc/h/mq} = 422,57 \text{ mq}$$

RELAZIONE TECNICA ACQUE METEORICHE
(R.R. n. 26 del 9.12.2013)

Saranno realizzate una serie di trincee di lunghezza e complessiva di circa 104,00 m profonde mediamente 1,7 mq (parete drenante), larga 1,50 mq e che sviluppano 4,90 mq di superficie drenante per metro lineare.

Pertanto la superficie drenante sarà pari a $104,00 \times 4,90 = 509,6$ mq abbondantemente superiore al minimo richiesto ed in grado anche di sostenere eventi meteorici eccezionali.

5. ACCORGIMENTI ADOTTATI IN CASO DI SVERSAMENTI ACCIDENTALI DI SOSTANZE VARIE

In caso di sversamenti accidentali provocati da rilascio di sostanze durante le operazioni di transito è prevista la rimozione immediata a mezzo di terriccio o segatura o altre sostanze adsorbenti da tenere in contenitori dislocati nelle zone più nevralgiche.

Le predette sostanze adsorbenti saranno successivamente smaltite secondo il testo vigente del D.Lgs. 152/2006.

6. APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

L'approvvigionamento idrico per scopi igienico sanitari, e per le attività dell'opificio in genere avverrà dalla rete idrica pubblica.

Per consumo umano saranno invece utilizzate bottiglie e/o boccioni commerciali di acqua potabile.

7. ACQUE REFLUE DEI SERVIZI IGIENICI

Le acque reflue provenienti dai servizi igienici saranno convogliati in un sistema imhoff e successivamente smaltiti per sub irrigazione in ossequio al R.R. 26/2011 (vedi anche relazione specialistica dedicata unita ed elaborati grafici uniti al progetto).

Brindisi, li 25.01.2015

I TECNICI
(Timbro e firma)

Ing. dott. Pasquale Melpignano

Geologo dott. Dario FISCHETTO