



COMUNE DI ERCHIE

PROVINCIA DI BRINDISI

Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale.



GESTECO Spa
Via Pramollo, 6
33040 – Povoletto (UD) Italy

TITOLO ELABORATO

MODALITA' DI GESTIONE DELLE ACQUE METORICHE
(revisione in base a osservazioni in C.d.S. del 16.07.2014)

ELAB. N.


R4
Rev.2 del 29/08/2014



Ingegneria e consulenza ambientale
Via S.Croce,66 – 72020 Erchie (BR)
Tel.0831.768752 - Fax 0831.763749
P.IVA 02415290747
ekotek.ambiente@gmail.com


Dott.Ing.Lucio ARGESE
Dott.Geol.Giuseppe MASILLO



	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

INDICE

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' LAVORATIVA.....	3
3	DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO, MATERIE PRIME IMPIEGATE E PRODOTTI SEMILAVORATI E FINITI.....	6
4	SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE DI TIPO DOMESTICO E INDUSTRIALE	6
5	ACCORGIMENTI ADOTTATI IN CASO DI SVERSAMENTI ACCIDENTALI DI SOSTANZE VARIE.....	7
6	APPROVVIGIONAMENTO IDRICO	7
7	ANALISI DELLA PIOVOSITÀ CRITICA	7
8	SISTEMA DI RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE	16
8.1	Acque di prima pioggia.....	16
8.2	Acque dei lastricati solari.....	17
8.3	Acque di seconda pioggia ricadenti sui piazzali e riutilizzo.	17
9	DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	19
9.1	Determinazione della portata	19
9.2	Impianti di smaltimento	19
10	DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SMALTIMENTO MEDIANTE TRINCEA DRENANTE E DELLA RETE DI SUB- IRRIGAZIONE	20
10.1	Dimensionamento della trincea drenante/sub irrigazione	21
10.2	Sedimentazione (dissabbiatura)	22
11	AGGIUNTA DI UNA VASCA DI ACCUMULO REFLUI DEPURATI PRIMA DELLO SCARICO.	24
11	DISTANZA DAI POZZI LIMITROFI.....	25

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

1 PREMESSA

L'area in cui sorgerà l'impianto è ubicata in Zona P.I.P. del Comune di Erchie. In catasto rientra nel F°34 Particelle 139-138-135-155-136-156 per una estensione di circa 28.000 mq.

La presente relazione descrive il sistema di raccolta, trattamento, riutilizzo e smaltimento delle acque meteoriche di dilavamento da realizzare presso l'impianto per il trattamento di rifiuti organici da raccolta differenziata per la produzione di compost di qualità.

La società proponente è GESTECO S.P.A. Srl con sede in Via Pramollo, 6 - 33040 – Povoletto (UD).


(N.B.) In giallo i chiarimenti apportati a seguito di specifica richiesta da parte della Provincia di Brindisi in sede di istruttoria AIA.

E' stato aggiunto inoltre il ***PAR.11 "AGGIUNTA DI UNA VASCA DI ACCUMULO REFLUI DEPURATI PRIMA DELLO SCARICO"***.

2 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' LAVORATIVA

La presente relazione è relativa all'impianto per la raccolta, il trattamento, il riutilizzo e lo smaltimento delle acque meteoriche di dilavamento (prima pioggia e seconda pioggia) sulle aree pavimentate dei piazzali interni al deposito sopra descritto ai fini della richiesta di autorizzazione nell'ambito del procedimento di A.I.A..

Con la presente relazione tecnica s'intende illustrare le caratteristiche e la rispondenza alle prescrizioni normative vigenti di cui previste al Capo II del REGOLAMENTO REGIONALE 9 dicembre 2013, n. 26, "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia" (attuazione dell'art.113 del Dl.gs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii.), di un impianto di raccolta e trattamento delle acque meteoriche di dilavamento (prima e seconda pioggia) e smaltimento finale negli strati superficiali del sottosuolo mediante trincee drenanti/sub irrigazione attestate in zona anidra.

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

Si fa presente che tutte le attività di conferimento, trattamento e deposito dei materiali in arrivo e del compost ottenuto, nonché di quanto altro utilizzato nell'impianto avviene esclusivamente al coperto. Pertanto le acque meteoriche, una volta separata l'acqua di prima pioggia, non continuano a dilavare i rifiuti e pertanto e il dilavamento si esaurisce con la separazione delle acque di prima pioggia.

Ne discende che, nel caso in questione, le acque di seconda pioggia, successive alla separazione delle acque di prima pioggia, non sono soggette al rispetto di alcun limite di emissione e quindi non è prevista dalla norma la realizzazione di pozzetti di campionamento fiscale (anche se il progetto, cautelativamente, prevede alcuni pozzetti in cui è possibile effettuare controlli) pertanto nel rispetto di quanto previsto dall'art. 10 comma 4 del R.R. 26/2013, è stato previsto un trattamento in continuo di grigliatura, dissabbiatura e disoleatura a coalescenza.


In aggiunta al progetto originario, nonostante il sistema risultasse adeguato al R.R. 26/2013 in quanto:

- Le acque di prima pioggia sono separate dalle acque di seconda pioggia, mediante uno stramazzo, ed accumulate in una vasca. Da detta vasca sono poi avviate ad un trattamento di depurazione chimico fisico, biologico ed affinamento, per poi essere riutilizzate, insieme alle altre acque reflue depurate, nell'ambito del processo produttivo.
- Le acque di seconda pioggia, dopo la separazione delle acque di prima pioggia, e dopo un trattamento in continuo appropriato (grigliatura, dissabbiatura e disoleatura a coalescenza, sono avviate in una trincea drenate realizzata nelle aree a verde ed attestata in zona anidra, che per effetto della risalita capillare nel terreno delle acque si effettua anche una sub irrigazione e quindi un riutilizzo;

è stata prevista altresì una ulteriore vasca d'accumulo di 90 mc (nella quali confluiscono solo le acque meteoriche di seconda pioggia e le acque pluviali) per avere una ulteriore riserva idrica da riutilizzare per scopi industriali o per innaffiare le aree a verde.

Pertanto in ossequio ai principi generali dettati dall'art. 2 comma 2 è previsto il riutilizzo di parte delle acque meteoriche di seconda pioggia trattate e di quelle provenienti dai lastricati solari mediante il loro ulteriore accumulo.

Dette acque potranno essere riutilizzate per scopi industriali e/o per innaffiare le aree a verde ornamentale previste dal progetto.

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

Si fa presente che non è possibile riutilizzare tutte le acque meteoriche e pertanto è stato previsto di accumularne una sola parte. Realizzare accumuli maggiori, comporterebbe di dover smaltire la parte efferente al riuso nelle trincee drenanti, con utilizzo di pompe elettriche e pertanto si otterrebbe il risultato di avere solo un aggravio dei costi sia nella realizzazione delle opere di accumulo e sia nella gestione delle medesime acque non riutilizzabili.


Nella redazione del progetto si è tenuto anche conto del rispetto degli obiettivi di qualità individuati nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 230 del 20 ottobre 2009 e dei suoi aggiornamenti, peraltro previsti anche nel progetto presentato in prima istanza.

L'impianto di compostaggio in argomento, nel dettaglio prevede la realizzazione di:

- N. 1 fabbricato su due piani per sala pesa portineria e vigilanza e uffici tecnico-amministrativi;
- N. 1 fabbricato adibito a servizi igienici assistenziali ml 26,40x13,70 = 361,68 mq.
- N. 3 capannoni prefabbricati per area lavorazioni costituita da strutture - nel quale avviene il conferimento dei rifiuti da destinare al trattamento e tutte le successive fasi lavorative;
- N. 1 officina meccanica per la riparazione e/o manutenzione delle apparecchiature di dimensioni.
- N. 1 blocco locale tecnologico per alloggiamento gruppi elettrogeni e polmone biogas di dimensioni;
- N. 1 blocco locale tecnologico per alloggiamento riserva e centrale idrica (autoclave);
- N. 1 blocco locale tecnologico per alloggiamento gruppo di spinta antincendio.
- N. 1 tettoia per conferimento e triturazione legno e sfalci di potatura;
- N. 1 tettoia per ricovero automezzi;
- N. 1 tettoia per insacchettamento prodotto finito.

Il centro insite su di un'area che sarà interamente recintata ed occupa una superficie complessiva di 26.660 mq meglio distinta come di seguito come di seguito:

CAPANNONI	11.990 mq
PIAZZALE E VIABILITA' INTERNA	7.377 mq

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

TETTOIE	1.355 mq
LOCALI TECNICI	220 mq
UFFICI E SPOGLIATOI	298 mq
ALTRE AREE PAVIMENTATE ED INGOMBRO RECINZIONE	5420 mq
<u>SUPERFICIE DILAVATA DA CONSIDERARE AI FINI DEL</u>	
<u>DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI</u>	11.444 mq

La pavimentazione interessate dal dilavamento delle acque meteoriche saranno tutte rese impermeabili con pavimentazione al quarzo di tipo industriale per tutte le aree di lavorazione.

Le aree di transito, invece saranno pavimentate con asfalto in conglomerato bituminoso.


3 DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO, MATERIE PRIME IMPIEGATE E PRODOTTI SEMILAVORATI E FINITI

Il ciclo produttivo, meglio indicata nella relazione tecnica specifica, separata dalla presente, comporta il trattamento di rifiuti per la produzione di compost e la produzione di energia elettrica da biogas prodotto dalla digestione anaerobica dei rifiuti organici.

4 SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE DI TIPO DOMESTICO E INDUSTRIALE

I reflui di tipo domestico, prodotti dai servizi igienici, quelli di tipo industriale prodotti dall'attività di compostaggio, **lavaggio delle gomme degli automezzi e le acque di prima pioggia**, sono convogliati in testa all'impianto di depurazione chimico-fisico e biologico. Il sistema garantisce un trattamento completo dei reflui, incluso affinamento per filtrazione spinta e trattamento U.V., in grado di raggiungere i limiti di emissione previsti dalla Tab. 4 dell'allegato V alla parte III del D.Lgs. 152/06 nel testo vigente, limiti confermati anche per le acque di prima pioggia nell'art. 10 comma 1 lettera b. del R.R. 26/2014.

Le acque depurate saranno reimpiegate nei cicli industriali produttivi e **solo se in eccesso** smaltiti nelle trincee drenanti realizzate nelle aree a verde del centro.

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

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

In caso di sversamenti accidentali provocati da rilascio di sostanze durante le operazioni carico e scarico o durante il transito è prevista la rimozione immediata a mezzo di terriccio o segatura o altre sostanze adsorbenti da tenere dislocate nelle zone più nevralgiche.

Le predette sostanze adsorbenti saranno successivamente smaltite ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

6 APPROVVIGIONAMENTO IDRICO


Per l'approvvigionamento idrico per scopi potabili ed igienici è prevista l'installazione di n. 2 cisterne in acciaio inox, (da 20 mc cadauna) di acqua potabile approvvigionata mediante autobotte, qualora non fosse possibile l'allaccio al pubblico acquedotto.

Per gli usi industriali saranno riutilizzate gran parte delle acque reflue depurate e delle acque meteoriche di dilavamento e da un pozzo artesiano da realizzare.

Per il consumo umano si utilizzano bottiglie e/o boccioni commerciali di acqua potabile reperibili sul mercato.

7 ANALISI DELLA PIOVOSITÀ 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-GNDICI (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).

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

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).


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.

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.

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:

$$\Theta^* = 2.121$$

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

$$\Lambda^* = 0.351$$

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, in Tabella 3, 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;

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

infatti, calcolando sulle 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 Kt,T (nel seguito indicato con KT), 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 $\Lambda 1$, si ottiene la curva di crescita per la zona della Puglia centro – meridionale riportata in Figura 10.

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

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

in cui :

$$a = (\Theta^* \ln \Lambda^* + \ln \Lambda 1) / \eta; \quad b = \Theta^* / \eta$$

$$\eta = \ln \Lambda 1 + C - T_0$$

C = 0.5772, (costante di Eulero).

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

Nella Tabella 4 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:

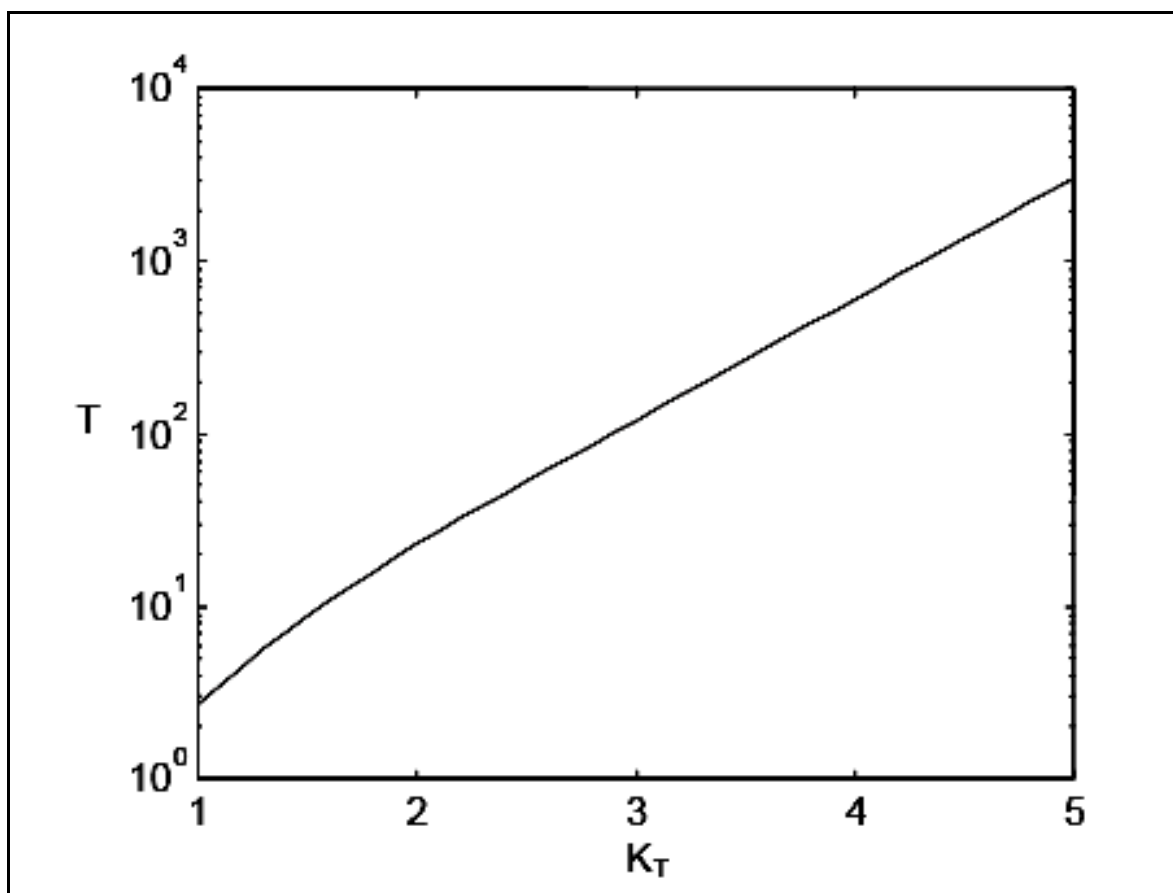


Figura 10. Curva di crescita per la Puglia centro - meridionale.

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

Tabella 4. 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
KT	1,26	1,53	1,82	2,00	2,13	2,23	2,57	2,90	3,38	3,73

Tabella 5. Valori del coefficiente di crescita KT 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-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 6.

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 6 Parametri delle curve di 3° livello.

Nelle Figure 12 e 13 sono rappresentate le curve di possibilità climatica, nelle due zone omogenee (5 e 6) individuate dallo studio nell'area centro meridionale della

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

regione (Figura 11).

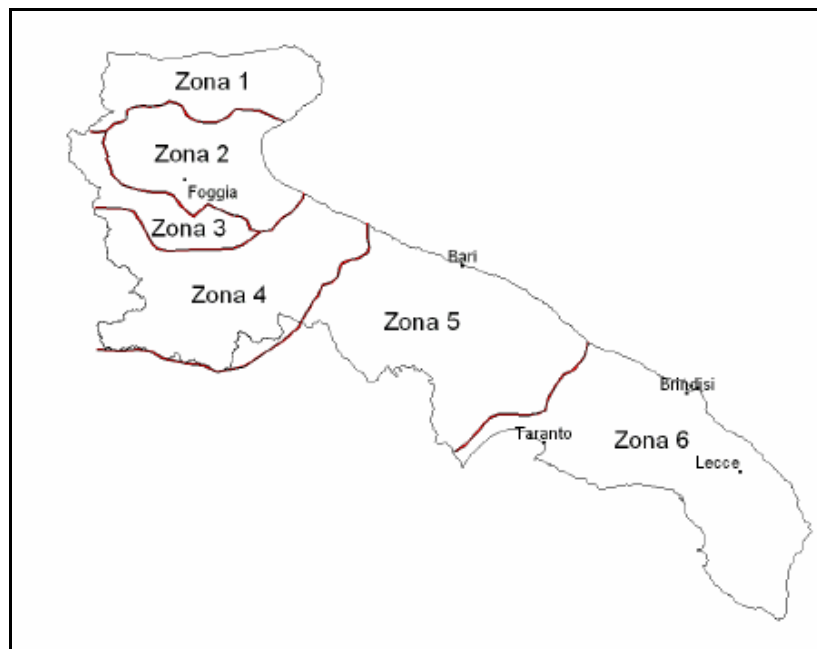


Figura 11. Zone omogenee, 3° livello.

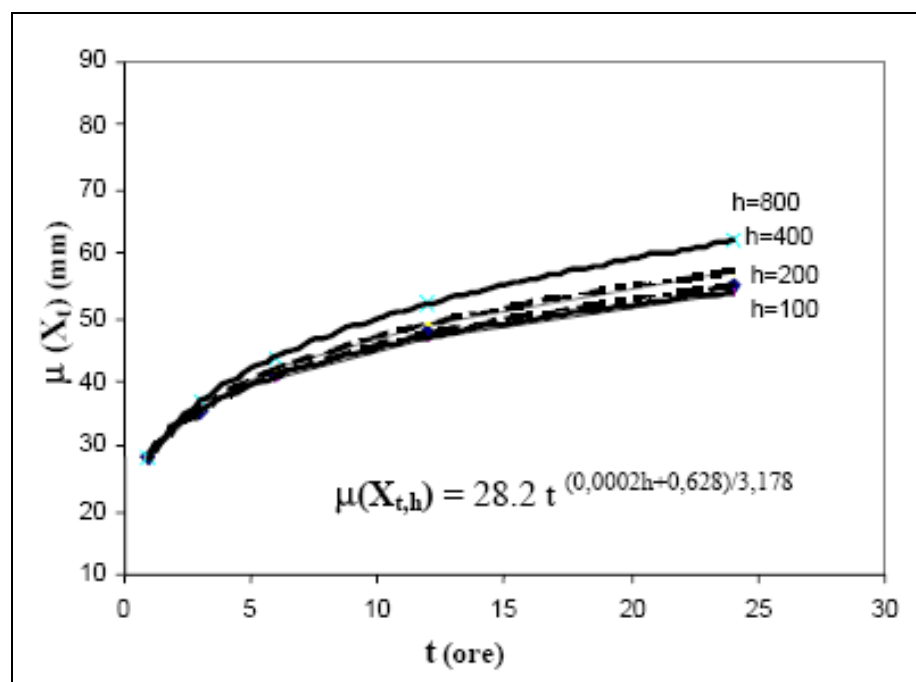


Figura 12. Curva di probabilità pluviometrica, Zona 6 (area centro meridionale).

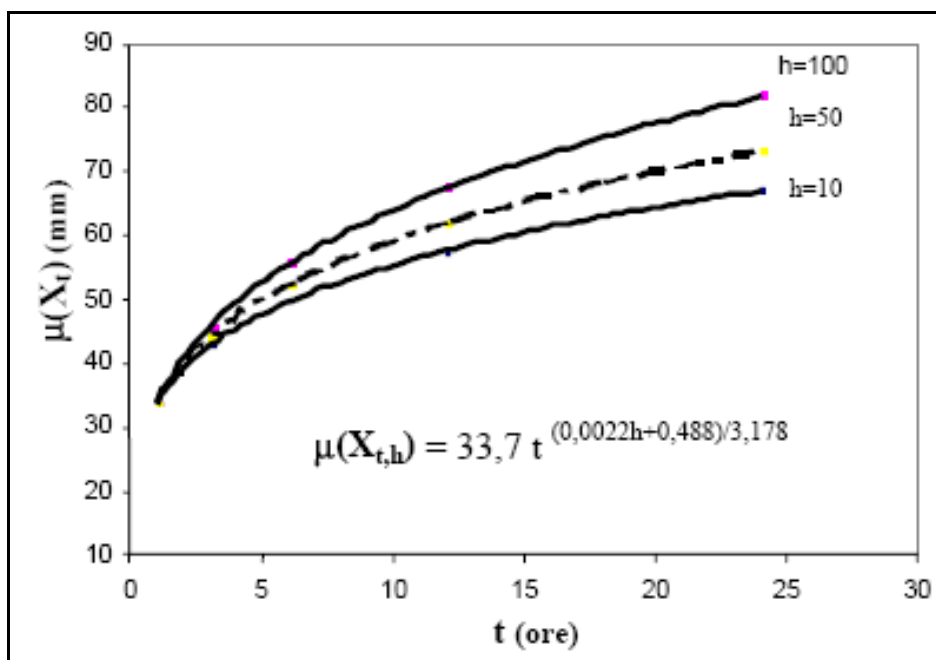


Figura 13. Curva di probabilità pluviometrica, Zona 6 (Penisola salentina).

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 Tabella 7 ed esplicitati nel grafico di Figura 14.

durata di pioggia "t" (h)	altezza di pioggia "h" (mm)	K _{t(5 anni)}	K _{t(30 anni)}	K _{t(200 anni)}	K _{t(500 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

Tabella 7. Valori delle altezza di pioggia, per definita durata, in funzione del tempo di ritorno (Tr) dell'evento.

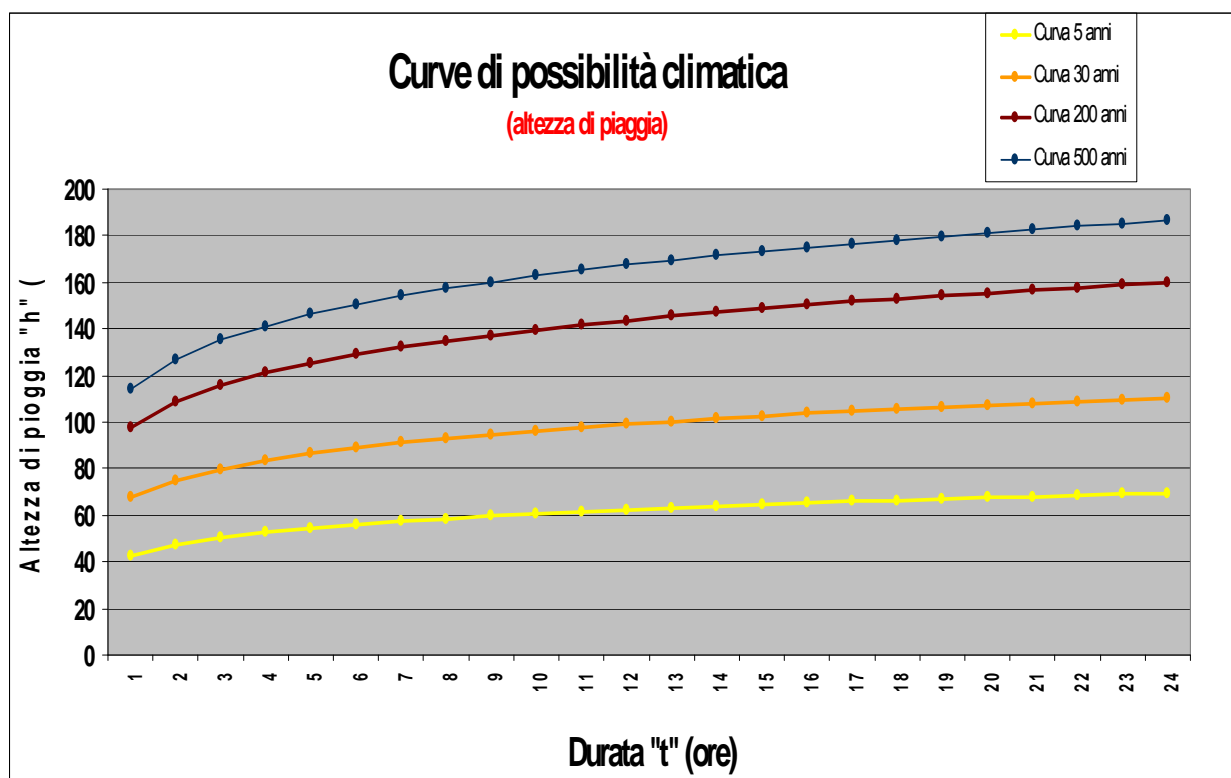


Figura 14. Curve di possibilità pluviometrica in funzione del tempo di ritorno (Tr) dell'evento (10, 30, 50, 100, 200 anni).

8 SISTEMA DI RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

8.1 Acque di prima pioggia


Tutti i piazzali saranno dotati di pavimentazione asfaltata con conglomerato bituminoso, reso ulteriormente impermeabile con un tappetino fine di usura sempre in conglomerato bituminoso.

E' prevista una rete di raccolta delle acque meteoriche realizzata con griglie continue e pozzetti con caditoie che convogliano le acque verso sistemi di trattamento completamente separate da quelle di raccolta delle acque pluviali ricadenti sui lastricati solari dei fabbricati.

Il dimensionamento delle vasche di raccolta risulta essere il seguente:

- Area piazzale pavimentato superficie pari a 11.444 mq.

$$\text{mq } 11.444 \times 0,005 = 57,22 \text{ mc}$$

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

E' prevista la realizzazione di una vasca di prima pioggia pari a ml 7,00x4,00x2,50h utili pari a 70 mc - abbondantemente superiore al minimo richiesto.

Si fa presente che l'accumulo risulta sovradimensionato rispetto a quanto previsto dal R.R. 26/2014, in quanto alla data di presentazione del progetto in prima istanza era vigente il Decreto del Commissario Delegato per l'Emergenza Rifiuti in Puglia n. 282 del 21.11.2003 che stabiliva che il dimensionamento delle acque di prima pioggia doveva essere fatto considerando i volumi derivanti dai primi 5 mm di precipitazioni.

Il R.R. n. 26/2013, invece stabilisce che per il dimensionamento dei volumi, in caso di superfici comprese tra 10.000 a 50.000 mq, deve essere assunto un valore di precipitazioni compreso tra 2,5 e 5 mm (art. 3 comma 1 lettera b punto II).

Le acque di prima pioggia così accumulate saranno poi avviate verso l'impianto di depurazione chimico fisico e biologico per essere riutilizzate nel ciclo di lavorazione, per bagnare i biofiltri, per lavaggi, e per altri scopi industriali presso l'impianto.

8.2 Acque dei lastricati solari.


Le acque dei lastricati solari saranno raccolte mediante condotta separata e convogliate in uno stramazzo, da quest'ultimo accumulate in parte in una vasca di circa 90 mc e quelle successive all'accumulo saranno smaltite direttamente verso le trincee drenanti. Si precisa inoltre che la vasca d'accumulo è comune sia alle acque pluviali che a quelle di seconda pioggia trattate mediante un impianto in continuo di grigliatura, dissabbiatura e disoleatura.

Dette acque potranno essere riutilizzate per innaffiare il verde (quando non piove) o riutilizzate per scopi industriali.

8.3 Acque di seconda pioggia ricadenti sui piazzali e riutilizzo.

Lo stoccaggio dei rifiuti, il carico e scarico, la lavorazione e il deposito degli stessi rifiuti e i materiali prodotti avviene tutto rigorosamente al coperto all'interno del capannone o sotto tettoia.

Tuttavia le aree di transito, per vari motivi potrebbero risultare potenzialmente inquinate e per questi motivi è stata prevista la separazione delle acque di prima

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

pioggia essendo l'attività individuata tra quelle elencate nell'art. 8 comma 2 all'art. 8 del predetto R.R..

Considerato che tutti i rifiuti e/o i materiali potenzialmente contaminanti movimentati, lavorati e depositati al coperto, il dilavamento di sostanze potenzialmente contaminanti si esaurisce con la separazione delle acque di prima pioggia.

Pertanto non ricorrendo le condizioni previste all'art. 10 comma 5 del R.R. 26/2013, ne discende che l'attività rientra nel caso previsto dall'art. 10 comma 4 dello stesso R.R. e pertanto, dopo la separazione delle acque di prima pioggia, le acque meteoriche di seconda pioggia sono sottoposte ad un trattamento in continuo di grigliatura, dissabbiatura e disoleatura a coalescenza, prima dell'accumulo per il riutilizzo o lo smaltimento finale, **e quindi, come già detto in precedenza, non soggette ad alcun limite di emissione.**

Si fa presente inoltre che per quanto previsto all'art. 7 comma 2 lo scarico e l'immissione di acque meteoriche di dilavamento, tranne i casi previsti al Capo II del R.R. 26/2013, non sono soggetti al rispetto di alcun valore limite di emissione.


Il Capo II del suddetto R.R. prevede il rispetto dei limiti "esclusivamente" per le acque di prima pioggia e di lavaggio, giusto art. 10 comma 1 **e i casi previsti al comma 5 dello stesso articolo.**

Le acque di seconda pioggia ricadenti sui piazzali, una volta separate le acque di prima pioggia, sanno convogliate in un impianto di sgrigliatura e dissabbiatura (per sedimentazione) e disoleatura a coalescenza per poi essere smaltiti mediante trincee drenanti. Prima dello smaltimento è previsto un accumulo in una vasca da 90 mc, nella quale confluiranno anche le acque provenienti dai lastricati solari.

Le acque accumulate saranno poi utilizzate per scopi industriali oppure per innaffiare il verde nelle giornate secche e comunque non piovose ovvero riutilizzate per scopi industriali.

Le acque eccedenti l'accumulo e/o il riutilizzo saranno poi smaltite nelle trincee drenanti/subirrigazione predisposte nelle aree a verde.

Considerando che per innaffiare le aree a verde ornamentale occorrono da 4 a 8 litri giorno per metro quadro di terreno (mediamente 6 litri al giorno al metro quadro), per innaffiare 2708 mq di aree a verde necessitano circa 16.500 litri al

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

giorno. La riserva prevista è in grado di accumulare acqua per circa 6 giorni, nel caso in cui di dette acque non vengano avviate al riuso per scopi industriali.

La grigliatura e sedimentazione grossolana avviene nelle caditoie, dotate nella parte superiore di una griglia che trattengono i solidi grossolani ed alla base del pozzetto si depositano i solidi più pesanti.

I sedimenti, il grigliato e le parti galleggianti, delle caditoie, dell'impianto di filtrazione e sedimentazione secondario, e di disoleatura a coalescenza, saranno smaltiti come rifiuti verso altri centri autorizzati.

9 DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

9.1 Determinazione della portata

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:

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

$$Q_{\max} = h \times S \times C$$

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 e corrivazione (considerato 0,8 per pavimentazioni impermeabili in conglomerato bituminoso).

Nel caso in argomento si hanno 2 aree:

- Piazzale esterno = 11.444 mq;
- Lastricati solari = 13.863 mq.

9.2 Impianti di smaltimento

Applicando la formula alle superficie dei piazzali sopra elencati si ottiene:

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

PIAZZALE ESTERNO

$$Q_{max} = 0,04246 \text{ (mc/h)} \times 11.444 \text{ (mq)} \times 0,8 = 388,73 \text{ mc/h} = 7,24 \text{ mc/min} = 120,75 \text{ l/sec}$$

L'impianto di trattamento primario utilizzato è così costituito da un impianto primario di grigliatura, dissabbiatura e disoleatura a coalescenza;

LASTRICATI SOLARI

$$Q_{max} = 0,04246 \text{ (mc/h)} \times 13.863 \text{ (mq)} \times 0,8 = 470,90 \text{ mc/h} = 7,85 \text{ mc/min} = 130,81 \text{ l/sec}$$


Le acque meteoriche pluviali rinvanienti dai suddetti lastricati solari, non soggetti ad alcuna autorizzazione allo scarico, saranno convogliate, dopo un parziale accumulo, direttamente verso la trincea drenante.

10 DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SMALTIMENTO MEDIANTE TRINCEA DRENANTE E DELLA RETE DI SUB- IRRIGAZIONE.

La scelta progettuale di smaltire le acque meteoriche pluviali e di dilavamento trattate, efferenti l'accumulo e il riutilizzo, mediante trincee drenanti/sub irrigazione è stata dettata dal fatto che l'area, in cui è ubicato l'impianto in questione, non è dotata, attualmente, di un sistema di reti fognarie separate (fognatura bianca comunale) e non vi sono nelle vicinanze corpi idrici superficiali e/o canali utilizzabili per detto scopo.

Lo spandimento mediante trincee drenanti/sub irrigazione è un particolare sistema di dispersione delle acque di dilavamento tramite apposite tubazioni fessurate, direttamente sotto la superficie del terreno, ove esse vengono assorbite e gradualmente assimilate dalle essenze vegetali presenti e dal terreno sottostante.

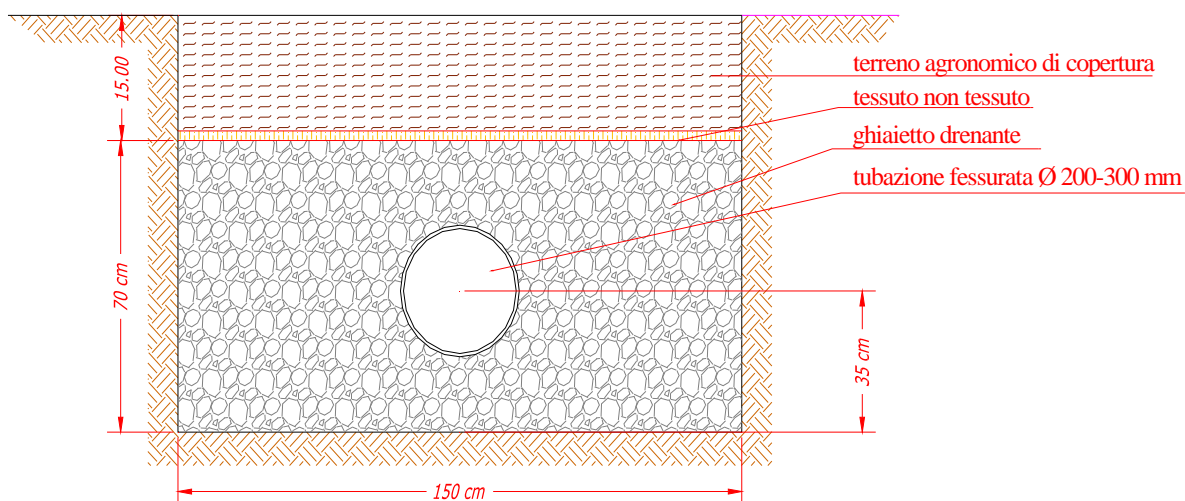
La dispersione nel terreno delle acque meteoriche preventivamente grigliate, dissabbiate e disoleate sarà realizzata a mezzo di speciali tubi fessurati (tubi drenanti), disposti entro trincee di drenaggio e subirrigazione; questa tecnica è analoga a quella utilizzata per il drenaggio dei terreni agricoli.

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

I tubi, disposti entro una trincea di adeguata larghezza e profondità, dovranno essere avviluppati da una massa ghiaiosa con elementi di dimensioni variabili fra 2 - 6 cm.

La parte superiore del letto di ghiaia, prima di essere coperta di terra, occorre che sia protetta con uno strato di materiale (per esempio geotelo) per evitare che la terra, non ancora compattata, possa penetrare nella massa ghiaiosa e intasarla (Cfr. Particolare di trincea drenante).

La trincea drenante sarà disposta nelle aree sistemate a colture arboree e/o ornamentali come meglio individuate nei disegni di progetto, e avrà le dimensioni indicate nel particolare costruttivo riportato di seguito.




Le condotte saranno sistemate e sviluppate in modo opportuno, mantenendo l'apposita distanza di sicurezza dai confini (Cfr. art. 889 del Codice Civile).

Per effetto della risalita capillare dell'acque nel terreno, di fatto si effettua anche una sub-irrigazione e pertanto anche in questo caso sono rispettati i principi generali previsti all'art. 2 comma 2 del R.R. 26/2013, che pone l'obbligo del riutilizzo sia pur parziale.

10.1 Dimensionamento della trincea drenante/sub irrigazione

A titolo cautelativo il dimensionamento della rete drenate/subirrigazione è effettuata considerando l'intera portata al fine di ottenere una sicurezza idraulica più

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

accentuata anche in caso di eventi piovosi eccezionali. Come già detto parte dell'acqua per effetto della capillarità del terreno risale e di fatto si effettua anche una sub irrigazione.

Le portate orarie da smaltire tramite la trincea drenante/subirrigazione (Qp), calcolate in precedenza per le superfici in argomento sono:

$$Q_{max} = 0,04246 \text{ (mc/h)} \times 11.444 \text{ (mq)} \times 0,8 = 388,73 \text{ mc/h} = 7,24 \text{ mc/min} = 120,75 \text{ l/sec}$$

L'impianto di trattamento primario utilizzato è così costituito da un impianto primario di grigliatura, dissabbiatura e disoleatura a coalescenza;


10.2 Sedimentazione (dissabbiatura)

La vasca da adottare ha un volume complessivo utile di 52,5 mc (ml 3,5x6x2,5 utili) mc, che comporta un tempo di detenzione (in vasca) superiore a 7 min., tempo ampiamente sufficiente a garantire una adeguata sedimentazione atteso che le acque da trattare contengono solo polveri di natura solida, non gelatinosa e comunque non di natura micellare (colloidale) la cui eventuale presenza e comunque asportata dalle acque di prima pioggia.

Le specie colloidali nelle acque possono essere di origine argillosa, silicati, ferro, metalli pesanti e solidi organici.

La seguente tabella riporta i tempi di decantazione delle particelle (in acqua in quiete) in funzione delle dimensioni calcolati con la formula di stokes con :

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	determina la torbidità
Limo / fango	0.01	108 min	determina la torbidità
Batteri	0.001	180 h	considerati colloidali, visibili al microscopio

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

Particelle colloidali	0.0001	755 gg	considerati colloidali, visibili al microscopio
-----------------------	--------	--------	-------------------------------------------------

E' evidente quindi che per la natura dei materiali potenzialmente presenti sui piazzali, dove si ricorda avviene soli il transito e il parcheggio dei mezzi, 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 (0,2 mm considerati dalla norma – cfr. art. comma 1 lettera m del R.R. 26/2013) 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 (un tubo pescante che rilascia le acque a detta altezza dal fondo).

Per le particelle di diametro medio pari a 0,1 necessario a sedimentare nella vasca in argomento e di 3 minuti circa. Il sedimentatore previsto permette un tempo di detenzione maggiore del doppio rispetto al tempo minimo richiesto.

LASTRICATI SOLARI

$$Q_{max} = 0,04246(mc/h) \times 13.863(mq) \times 0,8 = 470,90 mc/h = 7,85 mc/min = 130,81 l/sec$$

Le acque meteoriche pluviali rinvenienti dai suddetti lastricati solari, non soggetti ad alcuna autorizzazione allo scarico, saranno convogliate direttamente verso la trincea drenante.


- Q max Piazzali = 388,73mc/h = 7,24 mc/min = 120,75 l/sec
- Lastricati solari = 470,90 mc/h = 7,85 mc/min = 130,81 l/sec
- In totale 859,63 mc/h.

Tenendo conto che i terreni interessati hanno un coefficiente di permeabilità pari a $2,7 \times 10^{-4}$ m/sec, si ottiene che il coefficiente di permeabilità Ks è pari a 0,0008 m/sec ovvero pari a:

$$0,00027 m/sec \times 3600 sec = 0,972 mc/h.$$

si ottiene che per poter smaltire l'intera portata d'acqua prima calcolata necessita una superficie disperdente (Sd) pari a:

$$Sd = Q_{max}/k_s = 859,63 mc/h / 0,972 mc/h = 884,39mq$$

	Modalita' di gestione delle acque meteoriche	R4 rev.1 29/08/2014
	Progetto per la realizzazione di un impianto per il trattamento di matrici organiche con produzione di compost ed energia elettrica in Zona Industriale del Comune di Erchie (BR)	

Dove Sd è la superficie drenante espressa in mq.

L'area a verde disponibile è pari a 2.708 abbondantemente superiore al minimo richiesto.

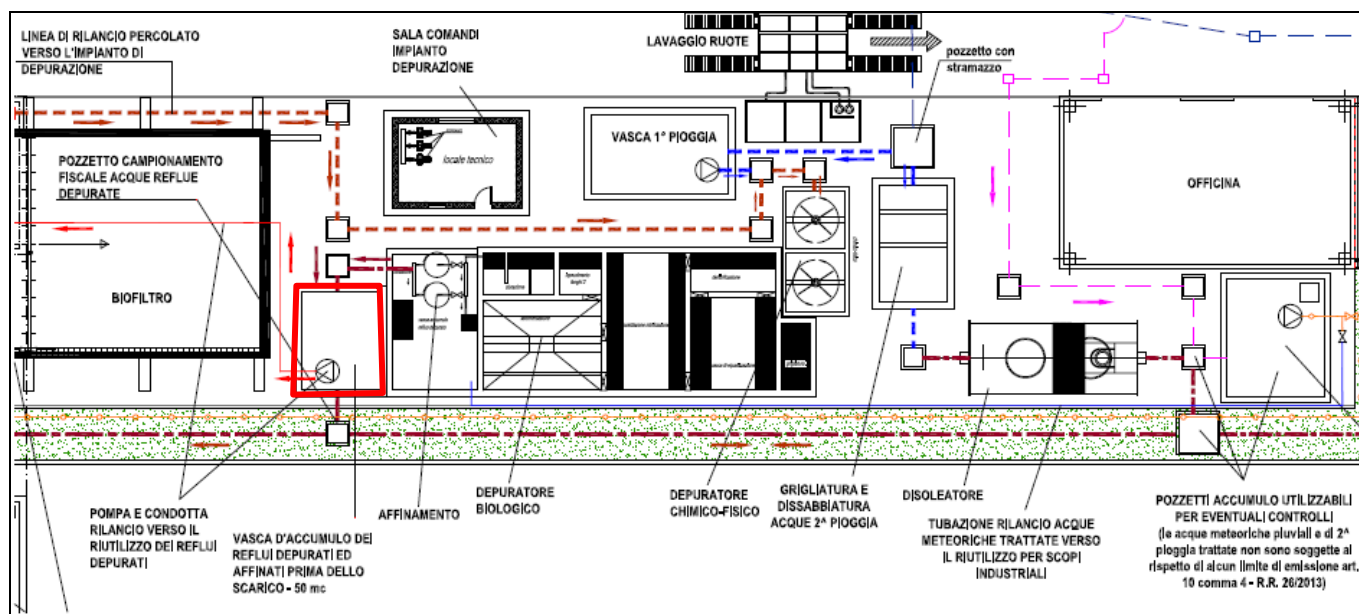
11 AGGIUNTA DI UNA VASCA DI ACCUMULO REFLUI DEPURATI PRIMA DELLO SCARICO.

Il parere della Provincia di Brindisi riporta la necessità di creare un punto di accumulo ulteriore rispetto a quelli già previsti:

- le acque eventualmente in eccesso saranno scaricate in rete di sub-irrigazione, mentre in caso di malfunzionamento dell'impianto o di fermo per manutenzione saranno allontanati con autospurgo. Non è previsto un serbatoio di accumulo prima dello scarico, per poter effettuare il prelievo e l'analisi delle acque depurate prima di scaricarle al fine di verificare il rispetto dei parametri di cui alla tab. 4. con particolare riferimento a quelli per i quali è previsto il divieto assoluto di scarico sul suolo (metalli, idrocarburi, ecc.)

Pertanto sarà realizzata una ulteriore vasca in c.a di 50 mc nel punto riportato in planimetrie:

- TAV.4_acque meteoriche-rev 2 - 29.08.2014;
- TAV.4/bis - 29.04.2014.



Stralcio della Tavola 4 rev.2 e 4/bis.

11 DISTANZA DAI POZZI LIMITROFI

Come evidenziato nello stralcio planimetrico riportato di seguito non vi sono pozzi utilizzati per scopo potabile nel raggio di 3 Km riferito alla tav. 11.2 del Piano di Tutela delle Acque, non ci sono opere di captazione e di derivazione di acque sotterranee destinate al consumo umano nel raggio di 500 mt. Nel raggio di 250 mt non ci sono opere di captazione per uso irriguo.

PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE

Rif. Tav.11.2 “ OPERE DI CAPTAZIONE DESTINATE AD USO POTABILE”



Legenda

- ▲ Sorgenti utilizzate da acquedotti comunali
- # Pozzi - Acquedotto Rurale Alta Murgia

Pozzi - AQP S.p.A.

- pozzi da mantenere in esercizio
- pozzi da dismettere



Limiti amministrativi regionali



Impianto Gesteco

(Pozzo potabile piu' vicino ad oltre 3 Km)

