

COMUNE DI TAVIANO

(Provincia di Lecce)

Progetto di un impianto di demolizione, recupero e rottamazione di veicoli fuori uso a motore e loro parti

(art. 208 D.Lgs. 152 / 06 e s.m.i.)

COMMITTENTE

T.C.E.R. di Fasano Alberto & C. S.a.s.

Sede legale: Via dei Gigli, 22 - 73055 Racale (Le)

Relazione

N° 5

O G G E T T O

RELAZIONE TRATTAMENTO
ACQUE METEORICHE

Revisione	Data	Descrizione
0	Gennaio 2019	Emissione: Autorizzazione unica, art. 208 D.Lgs. 152/06

IL COMMITTENTE

PROGETTISTA

Dr. Ing. Massimo CORIANO'

Via A.M. Caprioli, 10 - 73100 LECCE

Tel/Fax 0832. 217277 E-mail: massimo.coriano@libero.it

INDICE

PREMESSA	3
1.1. Normativa di riferimento	4
1.2. Premessa sugli scarichi - art. 74 comma 1, lett. ff del D.Lgs. 152/06	4
1.3. Caratterizzazione acque di prima pioggia	5
1.4. Caratteristiche atmosferiche, meteorologiche	6
1.5. Precipitazioni di massima intensità e breve durata	7
1.6. Generalità sullo stabilimento produttivo	17
1.6.1. <i>L'idraulica delle acque di dilavamento</i>	17
1.6.2. <i>Determinazione delle portate da smaltire</i>	18
1.7. Descrizione impianto di trattamento acque meteoriche	18
1.8. Trattamento acque meteoriche	19
1.8.1. <i>Premessa</i>	19
1.8.2 <i>Caratteristiche costruttive e dimensionamento impianto</i>	19
1.8.3 <i>Descrizione impianto di trattamento</i>	20
1.8.4 <i>Riutilizzo acque</i>	26

PREMESSA

La società “**T.C.E.R. di Fasano Alberto & C. S.a.s.**” intende realizzare un impianto di autodemolizioni. L’unità operativa in cui verrà svolta l’attività sarà ubicata in un lotto della zona industriale di Taviano. L’attività dovrà essere autorizzata dalla Provincia di Lecce ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

L'attività di progetto ricade al Capo II (punto o comma 2 art. 8) del R.R. 26/2013, ovvero, superfici in cui vi sia il rischio di dilavamento di sostanze pericolose o di altre sostanze che possano pregiudicare il conseguimento e/o mantenimento degli obiettivi di qualità dei corpi ricettori.

Tutte le superfici scolanti pertinenti il centro di autodemolizione saranno provviste di pavimentazione industriale e sottostante guaina in hdpe, quindi, nel rispetto dell'art. 9 comma 1, i piazzali esterni risulteranno opportunamente impermeabilizzati.

La suddetta pavimentazione sarà caratterizzata da pendenze tali da catturare tutte le acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia a mezzo di griglie e caditoie stradali e convogliarle in apposita rete fognante.

1.0. ACQUE METEORICHE DI PRIMA PIOGGIA E DI DILAVAMENTO SUCCESSIVE

1.1. Normativa di riferimento

La progettazione del sistema di trattamento è stata effettuata secondo i criteri imposti dalla normativa nazionale e regionale nel settore ambientale relativo alla disciplina delle acque meteoriche.

In particolare:

- ***D.Lgs.152 del 3 aprile 2006 e ss.mm.ii. - Norme in materia ambientale;***
- ***Piano di Tutela delle Acque – Decreto Commissariale n. 209 del 19/12/2005, adottato con Delibera di Giunta n. 883 del 19/06/2007, approvato in Consiglio regionale il 20/10/2009;***
- ***Regolamento Regionale n. 26 del 9 dicembre 2013 – 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.).***

Il **D. Lgs. 152/06** all’articolo 113 (così come il precedente D.Lgs. 152/99 art. 39) demanda alle Regioni il compito di regolamentare l’argomento. Si stabilisce che le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne devono essere “convogliate ed opportunamente trattate in impianti di depurazione per particolari ipotesi nelle quali, in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento dalle superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità”.

1.2. Premessa sugli scarichi - art. 74 comma 1, lett. ff del D.Lgs. 152/06

Gli scarichi di acque meteoriche che provengono da reti fognarie separate pubbliche, sono costituiti dalle acque di prima pioggia e dalle successive acque di dilavamento; sia nel “Piano di Tutela delle Acque” che nel Regolamento Regionale 26/2013 si evidenzia come la separazione delle acque di prima pioggia da quelle di dilavamento successive non rappresenta un pericolo ambientale; infatti l’effetto inquinante si esaurisce nei primi 5 mm di pioggia nel caso di superfici scolanti aventi estensione netta inferiore o uguale a 10.000 mq, compresa tra 2,5 e 5 mm per superfici di estensione maggiore di 10.000 mq, valutate al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili.

In entrambi i casi, prevale un effetto diluizione che, nel giro di pochi minuti, porta a ridurre drasticamente la concentrazione degli inquinanti eventualmente trasportati nel corpo ricettore.

Nel solo caso in cui, come quello in esame, le acque di prima pioggia che provengono da superfici in cui non vi sia il rischio di dilavamento di sostanze pericolose o di altre che possano pregiudicare il conseguimento e/o mantenimento degli obiettivi di qualità dei corpi recettori la disciplina regionale prescrive un trattamento di grigliatura e dissabbiatura.

Le acque meteoriche e di dilavamento non sono considerate “scarico” nel concetto previsto e delineato formalmente dal **D.Lgs. 152/06**; pur tuttavia se un’acqua meteorica va a lavare, anche in modo saltuario, un’area soggetta ad attività produttive anche passive, e trasporta con se elementi residuali di tale attività, cessa la natura pura e semplice di acqua meteorica, assume la veste di scarico e quindi viene assoggettata alla disciplina degli scarichi per cui necessita di autorizzazione.

1.3. Caratterizzazione acque di prima pioggia

Il **Regolamento Regionale 26/2013** definisce acque di prima pioggia, le prime acque meteoriche di dilavamento relative ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 ore di tempo asciutto, per un’altezza di precipitazione uniformemente distribuita:

- *di 5 mm per superfici scolanti aventi estensione, valutata al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili, che non corrivano sulle superfici scolanti stesse, inferiore o uguale a 10.000 mq;*
- *compresa tra 2,5 e 5 mm per superfici scolanti di estensione tra 10.000 mq e 50.000 mq, valutate al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili, che non corrivano sulle superfici scolanti stesse, in funzione dell’estensione dello stesso bacino correlata ai tempi di accesso alla vasca di prima pioggia.*

La caratterizzazione delle acque di prima pioggia consiste nella determinazione di tutti i parametri fisici, chimici e biologici nonché nella identificazione di tutte le sostanze inquinanti presenti. Si dovranno determinare:

- *alcune caratteristiche fisiche (sostanze sospese o galleggianti e loro concentrazione);*

- *la concentrazione dei principali composti presenti in soluzione (organici ed inorganici);*
- *la concentrazione di particolari microrganismi.*

Le sostanze inquinanti presenti in un reflujo possono distinguersi in base alla loro natura in sostanze sospese, galleggianti, disciolte, microrganismi.

Le sostanze sospese sono sabbie, particelle organiche ed inorganiche che costituiscono la frazione di materie insolubili di densità uguale o maggiore di quella dell'acqua che vengono mantenute in sospensione e trasportate dal moto del reflujo.

Le sostanze galleggianti quali oli, grassi, schiume e più in generale composti insolubili di densità inferiore a quella dell'acqua si mantengono in sospensione.

Le sostanze disciolte costituiscono una delle frazioni maggiori delle sostanze presenti e sono costituite tra le altre da composti organici biodegradabili, ammoniaca, sali, acidi, metalli pesanti, pesticidi, ed altri.

Si può affermare con esattezza che i solidi sospesi, gli idrocarburi ed i metalli pesanti sono il gruppo più rappresentativo degli inquinanti presenti nelle acque di dilavamento dei piazzali industriali.

Per i motivi sopra esposti, le fasi della dissabbiatura e della disoleazione si rendono necessarie giacché il reflujo proveniente dalla raccolta delle acque meteoriche di dilavamento del piazzale dell'impianto può essere potenzialmente inquinato da sabbia, terriccio, altri sostanze solide, oli e grassi di origine minerale derivanti da carburanti e lubrificanti delle macchine utilizzate, oltre che dagli automezzi circolanti e parcheggiati nelle aree di sosta.

1.4. Caratteristiche atmosferiche, meteorologiche

Il sito di interesse è inserito in un territorio con clima mediterraneo temperato, caratterizzato da stagioni estive calde, autunnali e invernali contraddistinte da notevole instabilità termica, dovuta al frequente alternarsi di masse d'aria caldo-umido e di masse d'aria fredda e secca; la primavera, invece, si presenta mite con temperature moderate e scarse precipitazioni. La trattazione completa delle componenti climatiche è stata trattata nella relazione impatto ambientale, compiegata alla presente a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti; ai fini della presente relazione si riportano nel seguito i dati relativi alle

precipitazioni di massima intensità e breve durata, dalla cui analisi, scaturisce la curva di pioggia con tempo di ritorno (TR) di 5 anni indispensabile per il dimensionamento dell'impianto depurativo. La stazione meteorologica di riferimento è quella di Taviano.

1.5. Precipitazioni di massima intensità e breve durata

La stima delle precipitazioni massime per periodi di tempo brevi può essere ottenuta mediante l'impiego di procedimenti statistici. Lo studio statistico, nel caso specifico relativo all'area di interesse, é stato affrontato partendo dall'ipotesi che le precipitazioni pluviometriche di massima entità siano fenomeni del tutto casuali e senza relazione fra loro.

Pertanto, ci si é limitati ad un'analisi statistica delle altezze di pioggia rilevate nella stazione di riferimento (Taviano) per il periodo di tempo fra il 1970 e il 2010, e riportate nei prospetti seguenti. Il metodo statistico applicato é quello di Gumbell che permette di determinare direttamente il valore delle precipitazioni massime di data durata e relative ad un determinato tempo di ritorno T ossia di quegli eventi che hanno probabilità statistica di verificarsi in media una sola volta ogni T anni. Sono stati quindi elaborati i dati pluviometrici (riportati nelle tabelle seguenti) relativi alle precipitazioni massime annuali. I valori relativi alle varie durate sono stati quindi interpolati per ricavare le curve di possibilità pluviometrica che corrispondono ad una legge del tipo:

$$h = a t^n$$

dove:

- 1) *h = altezza di pioggia (mm)*
- 2) *a ed n= parametri incogniti dipendenti dalle caratteristiche pluviometriche locali*
- 3) *t= durata dell'evento piovoso (ore)*

Taviano

Dati Stazione

Codice: 16115 (3423, 3423)
Quota: 61,0 m s.l.m.
Latitudine: 39,981108333333
Longitudine: 18,088702777778

Serie osservazioni

Tipologia dei dati: Massimi annuali di altezza di precipitazione.

Serie presenti: 5

Durate presenti: 1 ora, 3 ore, 6 ore, 12 ore, 24 ore

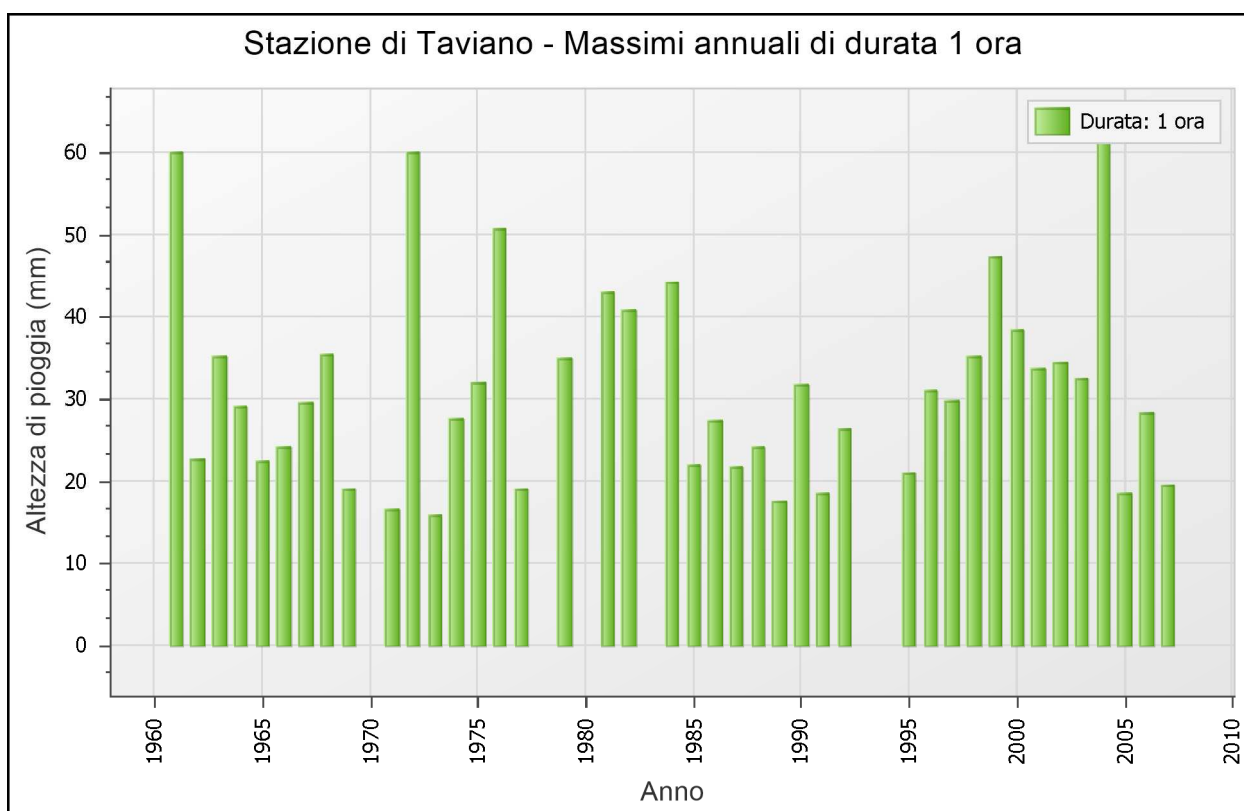
Minima dimensione serie: 41

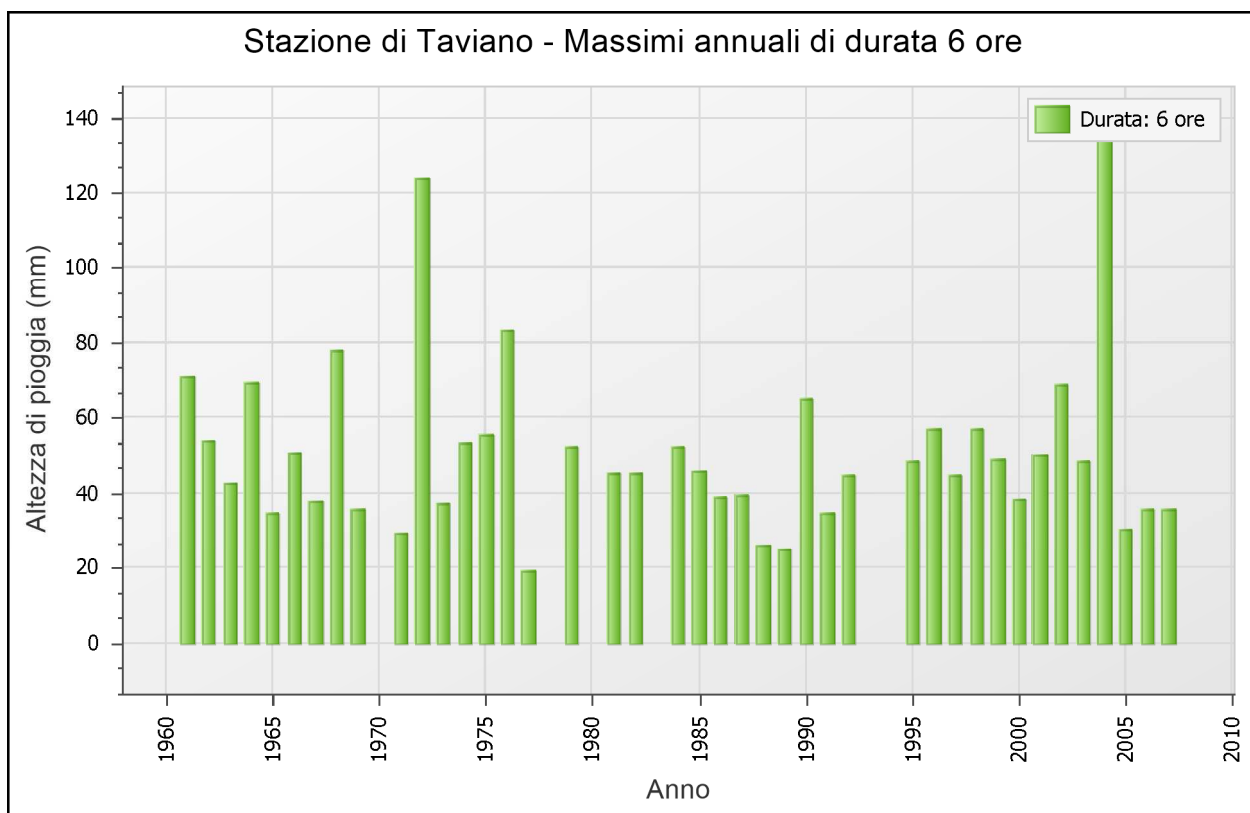
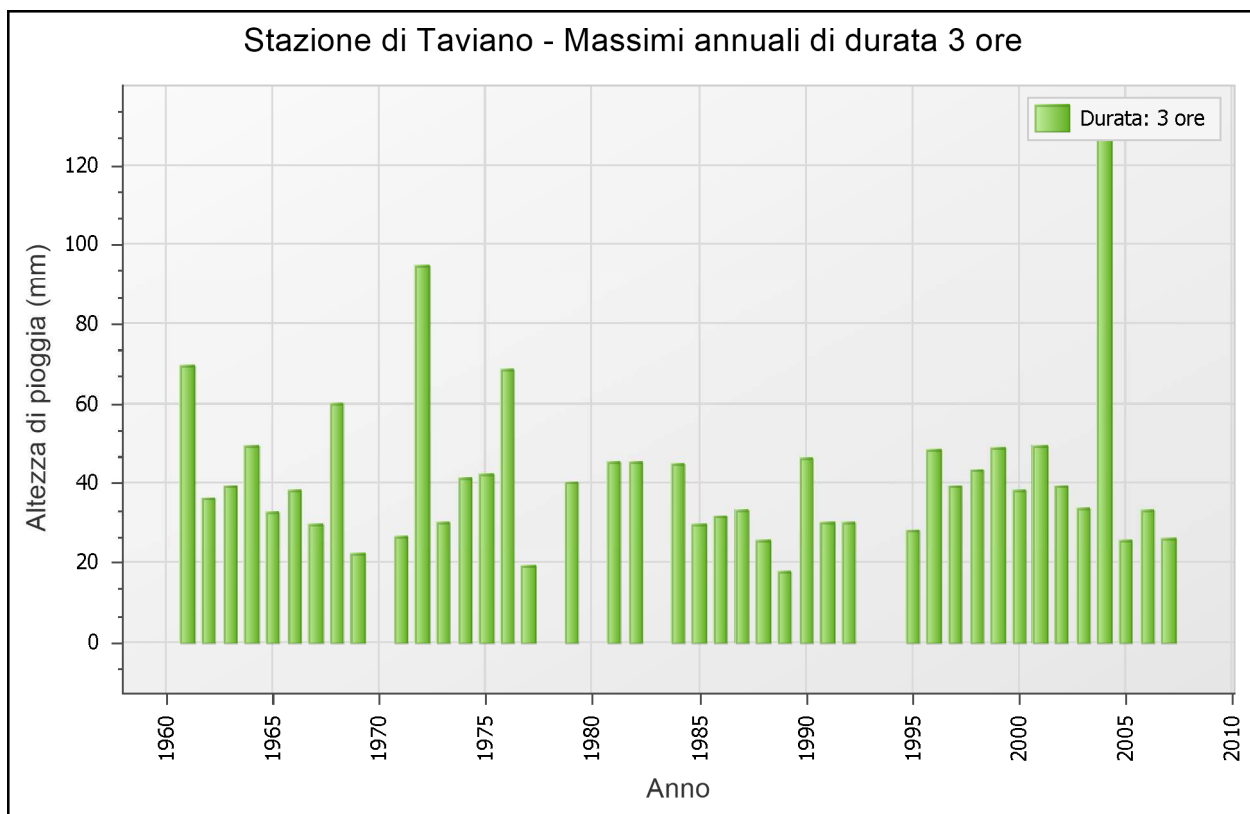
Massima dimensione serie: 41

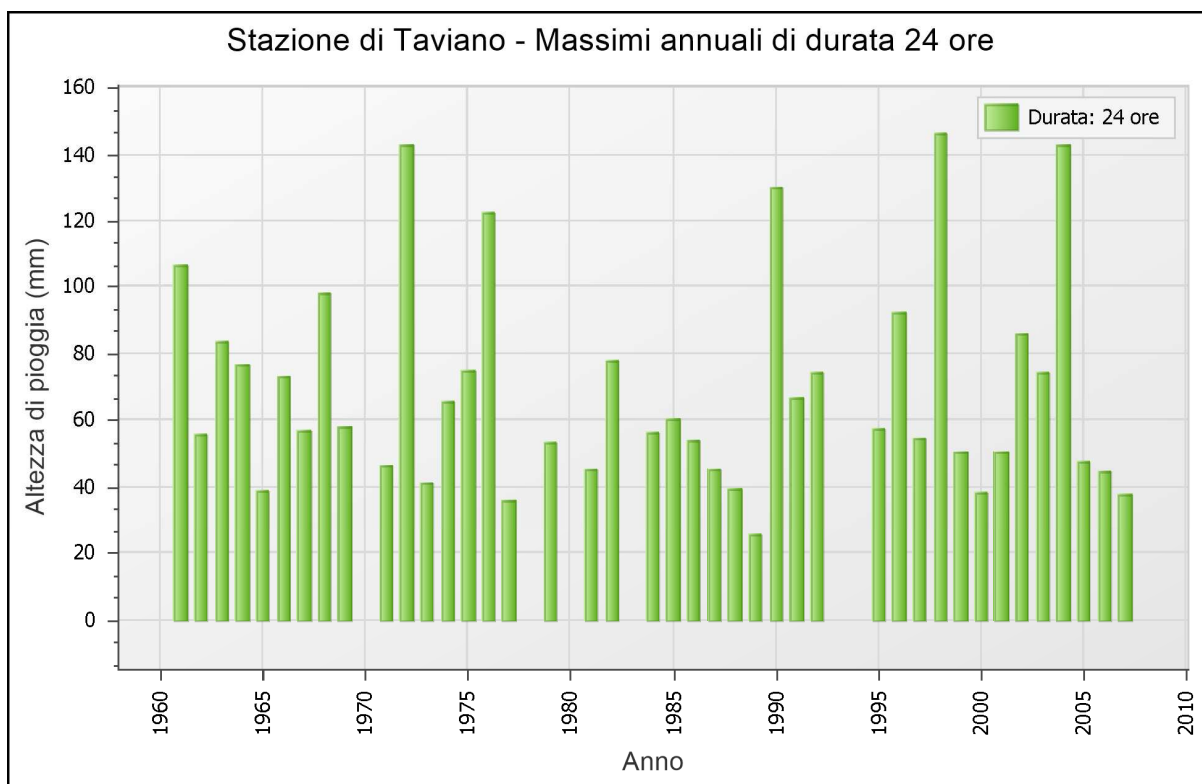
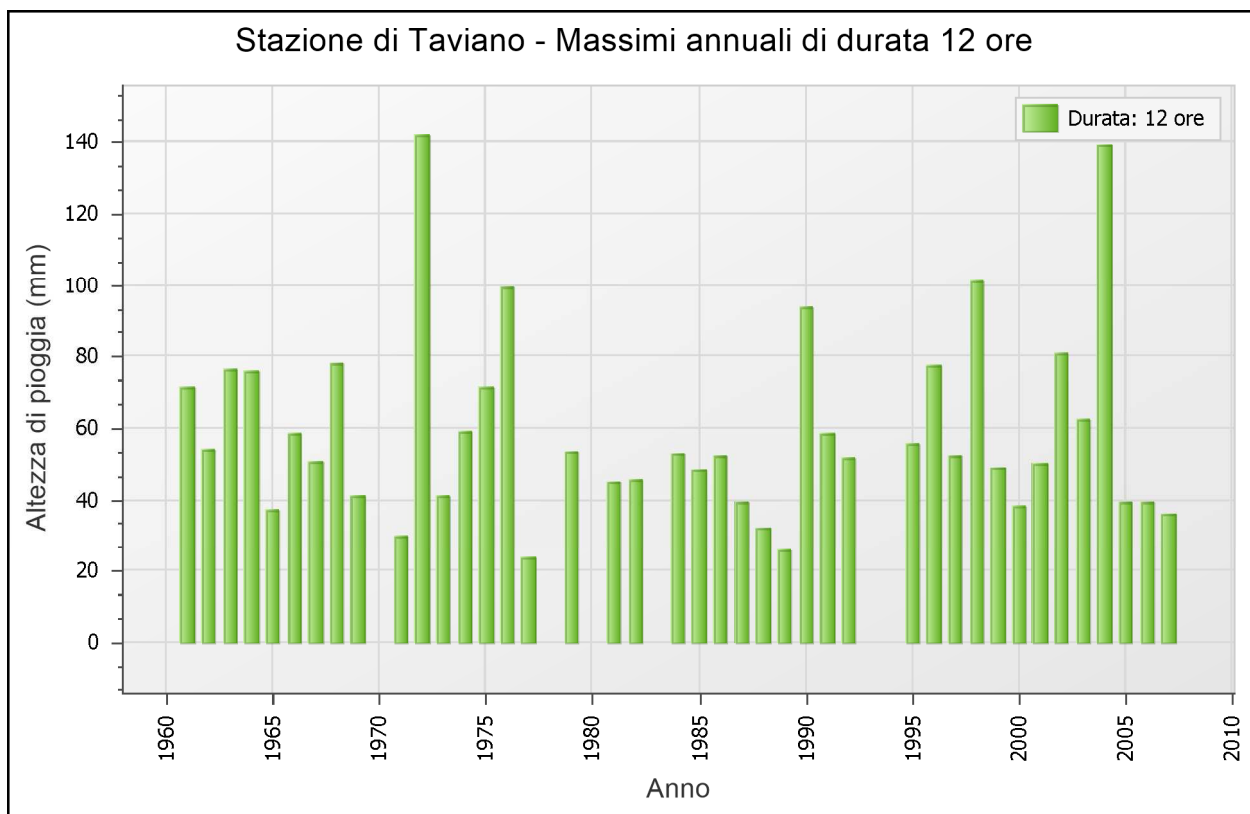
Anno	1 ora		3 ore		6 ore		12 ore		24 ore	
	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore
1961	5 ott	60,0	5 ott	69,4	5 ott	71,0	5 ott	71,0	4 ott	106,6
1962	15 nov	22,6	15 nov	36,2	15 nov	53,6	15 nov	53,6	15 nov	55,6
1963	4 ott	35,0	4 ott	39,4	4 ott	42,8	4 ott	76,0	4 ott	83,2
1964	9 giu	29,0	1 nov	49,4	1 nov	69,2	1 nov	75,8	1 nov	76,6
1965	10 ott	22,4	10 ott	32,8	10 ott	34,8	10 ott	36,8	23 ott	39,0
1966	6 ott	24,2	16 gen	38,4	16 gen	50,8	16 gen	58,4	15 gen	73,0
1967	22 ago	29,4	22 ago	29,4	21 gen	38,0	21 gen	50,4	30 nov	56,8
1968	3 nov	35,2	3 nov	59,8	3 nov	77,6	3 nov	78,2	3 nov	98,2
1969	6 set	19,0	17 gen	22,2	17 gen	35,4	17 gen	41,0	4 mar	57,8
1971	24 feb	16,6	24 feb	26,6	24 feb	29,2	24 feb	29,8	24 feb	46,6
1972	3 ott	60,0	3 ott	94,8	3 ott	123,8	3 ott	141,8	3 ott	142,8
1973	30 mar	15,8	30 mar	30,2	30 mar	37,2	30 mar	40,8	30 mar	41,0
1974	5 mar	27,4	5 mar	41,0	5 mar	53,4	5 mar	59,0	5 mar	65,6
1975	11 set	32,0	20 giu	42,0	20 giu	55,4	20 giu	71,4	20 giu	74,6
1976	18 nov	50,8	18 nov	68,6	18 nov	83,0	18 nov	99,2	18 nov	122,4
1977	9 dic	19,0	9 dic	19,0	9 dic	19,0	13 feb	23,4	9 dic	36,0
1979	17 ago	34,8	30 ott	40,4	17 ago	52,2	17 ago	53,4	17 ago	53,4
1981	2 ott	42,8	2 ott	45,0	2 ott	45,0	2 ott	45,0	2 ott	45,0
1982	1 dic	40,6	1 dic	45,2	1 dic	45,2	1 dic	45,6	1 dic	77,4
1984	15 ago	44,0	15 ago	44,6	15 ago	52,2	15 ago	52,6	22 ott	56,0
1985	19 nov	21,8	18 nov	29,4	18 nov	45,8	19 nov	48,0	18 nov	60,0
1986	27 mar	27,2	27 mar	31,6	27 mar	38,6	27 mar	52,2	27 mar	53,6
1987	16 nov	21,6	7 ott	33,0	7 ott	39,4	7 ott	39,4	22 mar	45,0
1988	15 set	24,2	15 set	25,4	8 gen	26,0	8 gen	32,0	19 gen	39,6
1989	16 giu	17,4	16 giu	17,6	16 giu	25,0	16 giu	25,6	16 giu	25,6
1990	15 nov	31,6	15 nov	46,2	15 nov	64,8	14 nov	93,4	14 nov	129,8
1991	24 nov	18,6	30 ott	30,2	30 ott	34,8	26 apr	58,0	26 apr	66,4
1992	4 ott	26,2	6 lug	30,0	14 ott	44,8	2 lug	51,8	14 ott	74,2
1995	2 ago	21,0	6 dic	28,2	6 dic	48,6	6 dic	55,4	6 dic	57,2
1996	3 ott	30,8	3 ott	48,0	8 gen	57,2	11 mar	77,4	11 mar	92,2
1997	23 nov	29,8	23 nov	39,0	23 nov	44,8	22 ott	52,0	21 ott	54,6
1998	22 nov	35,0	22 nov	43,4	22 nov	57,0	22 nov	100,8	22 nov	146,0
1999	11 set	47,2	30 ago	48,8	30 ago	48,8	30 ago	48,8	9 nov	50,4
2000	3 mag	38,2	3 mag	38,2	3 mag	38,2	3 mag	38,2	3 mag	38,4
2001	7 nov	33,6	7 nov	49,2	7 nov	50,0	7 nov	50,0	7 nov	50,2
2002	21 apr	34,4	10 mar	39,0	10 mar	69,0	10 mar	80,6	10 mar	85,6
2003	8 set	32,4	8 set	33,8	12 nov	48,6	12 nov	62,4	12 nov	74,0
2004	14 ott	61,6	13 ott	127,2	13 ott	134,8	13 ott	139,4	13 ott	142,6
2005	7 nov	18,6	7 nov	25,8	23 ott	30,4	6 mag	39,0	5 mag	47,4
2006	19 dic	28,2	19 dic	33,2	19 dic	35,6	18 dic	39,0	18 dic	44,8
2007	1 nov	19,4	15 feb	26,0	1 nov	35,6	1 nov	35,6	26 apr	37,8

Dati Statistici

Parametro	Durate				
	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Dimensione campione	41	41	41	41	41
Somma dei dati	1279,4	1697,6	2086,6	2422,2	2823,0
Valore minimo	15,8	17,6	19,0	23,4	25,6
Valore massimo	61,6	127,2	134,8	141,8	146,0
Valore medio	31,20	41,40	50,89	59,08	68,85
Dev. standard	11,98	20,02	22,88	26,56	31,32
Coeff. variazione	0,384	0,483	0,450	0,450	0,455
Coeff. asimmetria	1,052	2,536	2,060	1,530	1,200







Distribuzione di Gumbel stazione di Taviano

Dati Elaborazione

Stazione di misura: Taviano

Distribuzione probabilistica: Gumbel

Metodo di stima dei parametri: Massima verosimiglianza

Elaborazioni presenti: 5 (1 ora, 3 ore, 6 ore, 12 ore, 24 ore)

Stima parametri

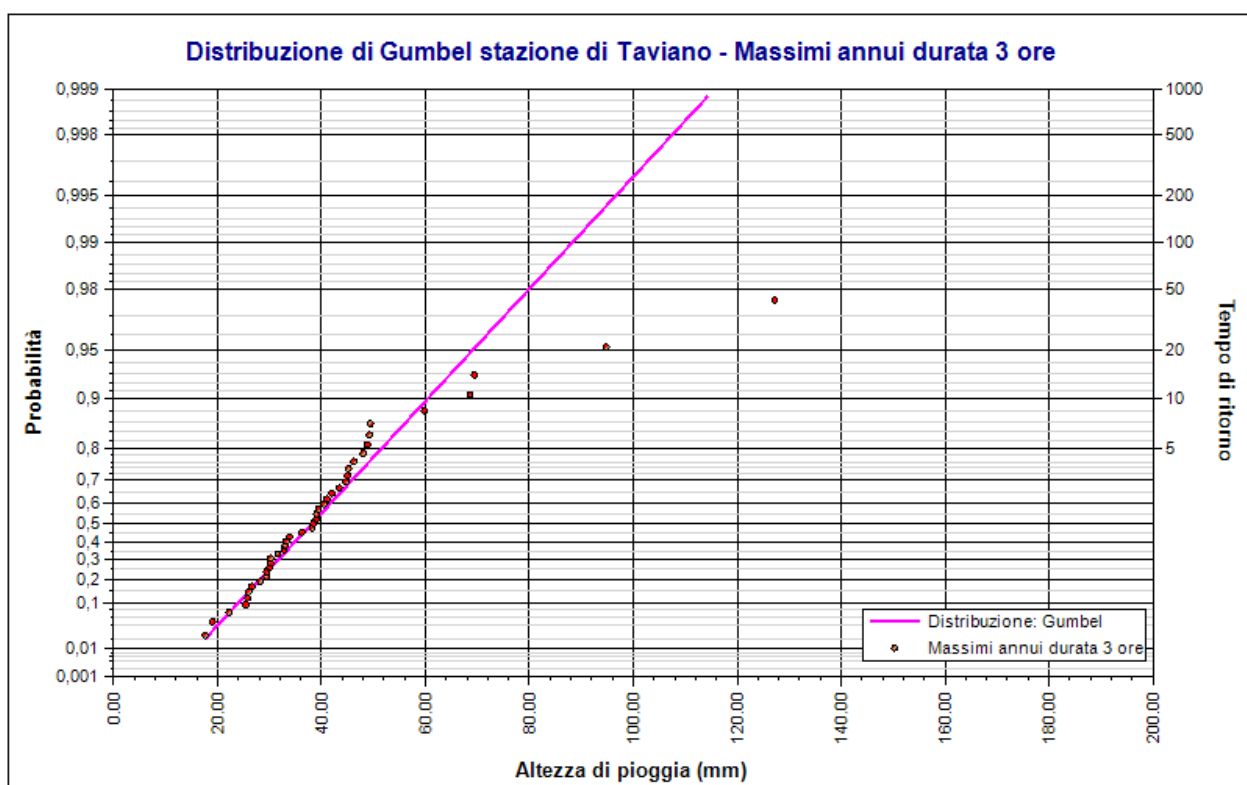
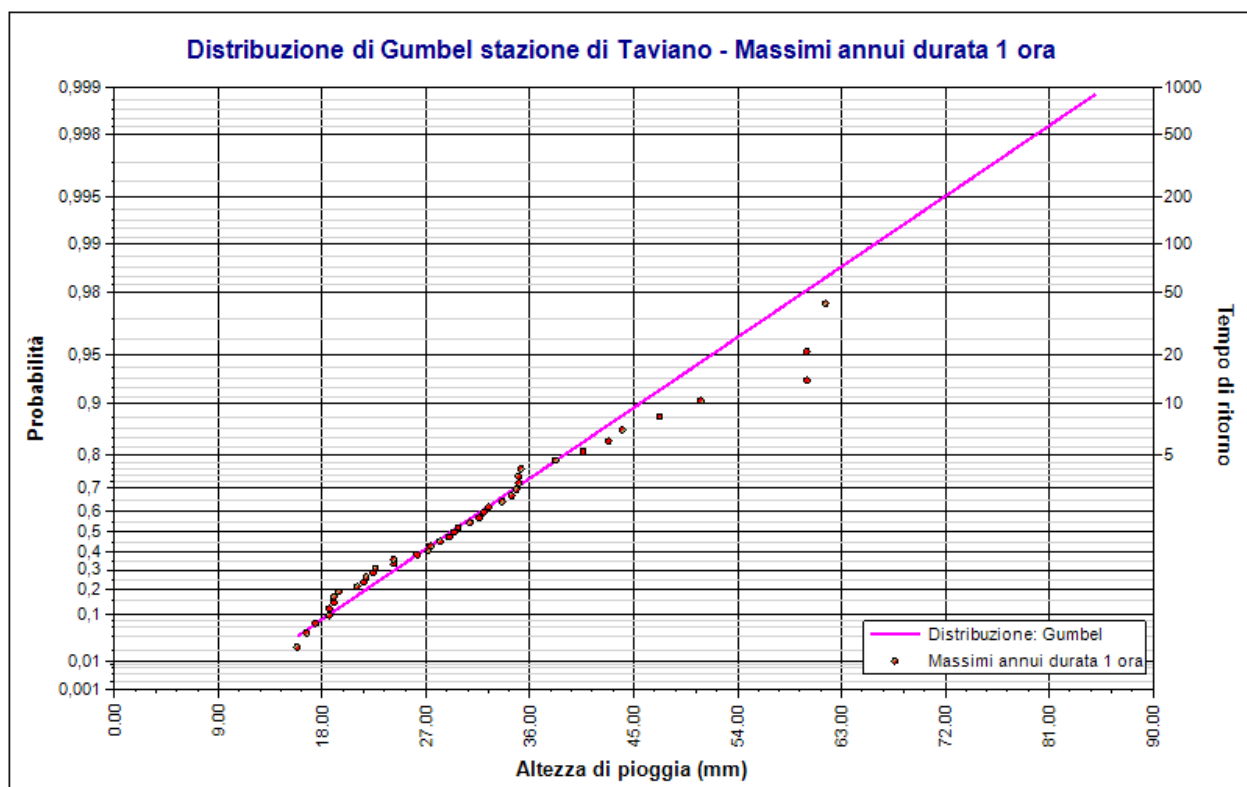
Parametro	Durate				
	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Dimensione campione	41	41	41	41	41
Valore medio	31,20	41,40	50,89	59,08	68,85
Dev. standard	11,98	20,02	22,88	26,56	31,32
Alfa	0,1151	0,0844	0,0676	0,0553	0,0467
Epsilon	25,917	33,837	41,766	47,919	55,394

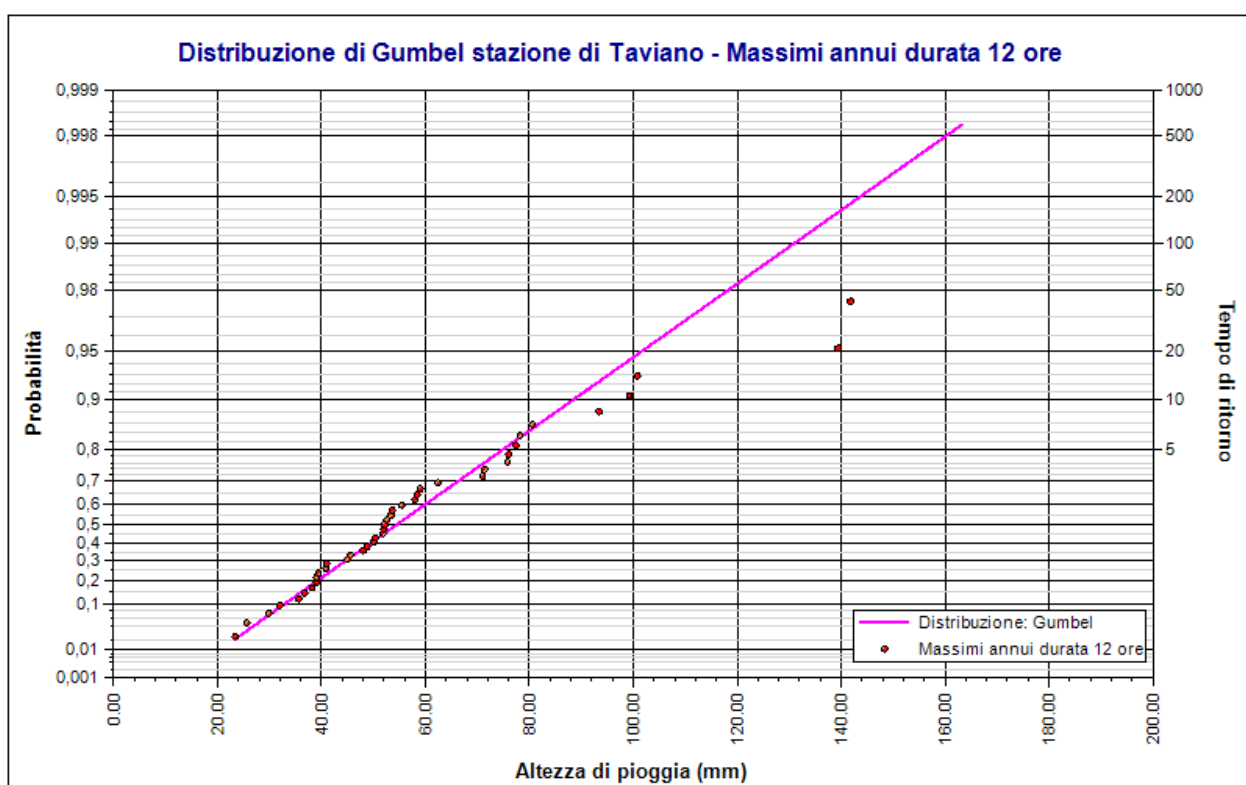
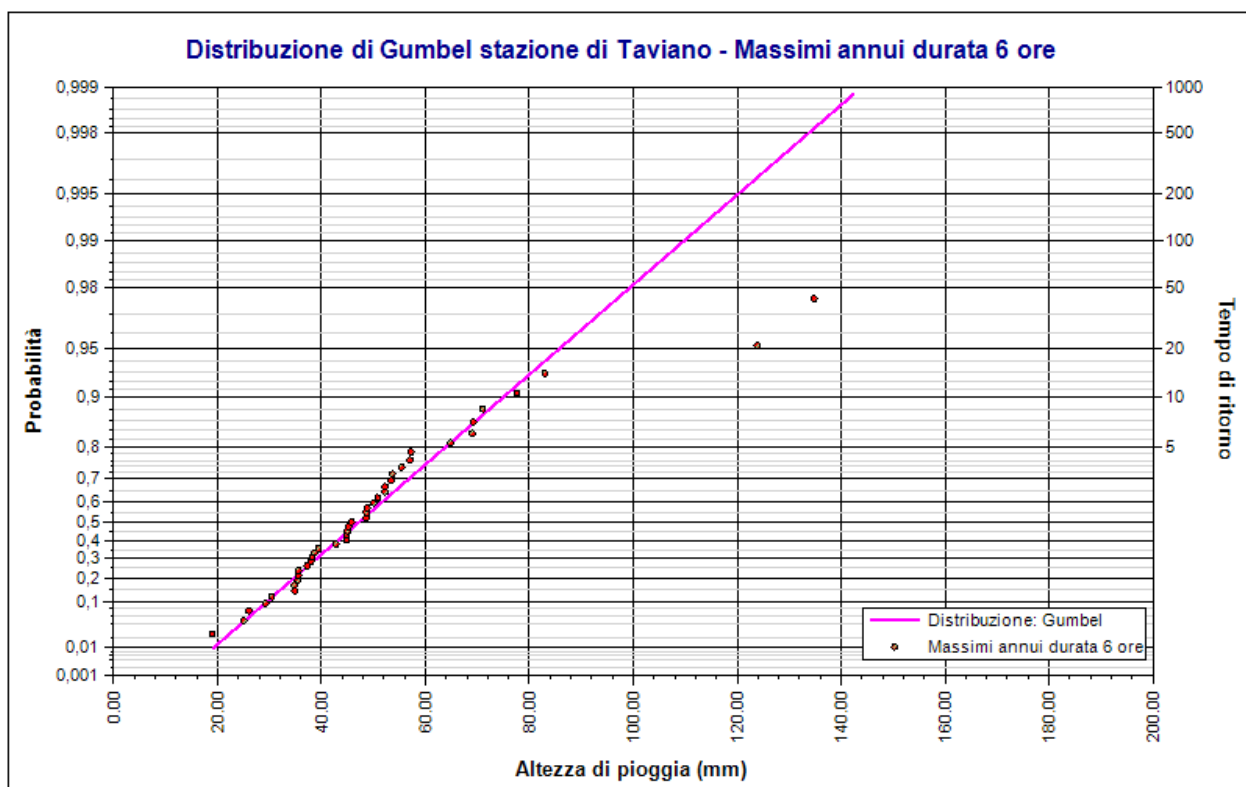
Espressioni delle CDF della distribuzione

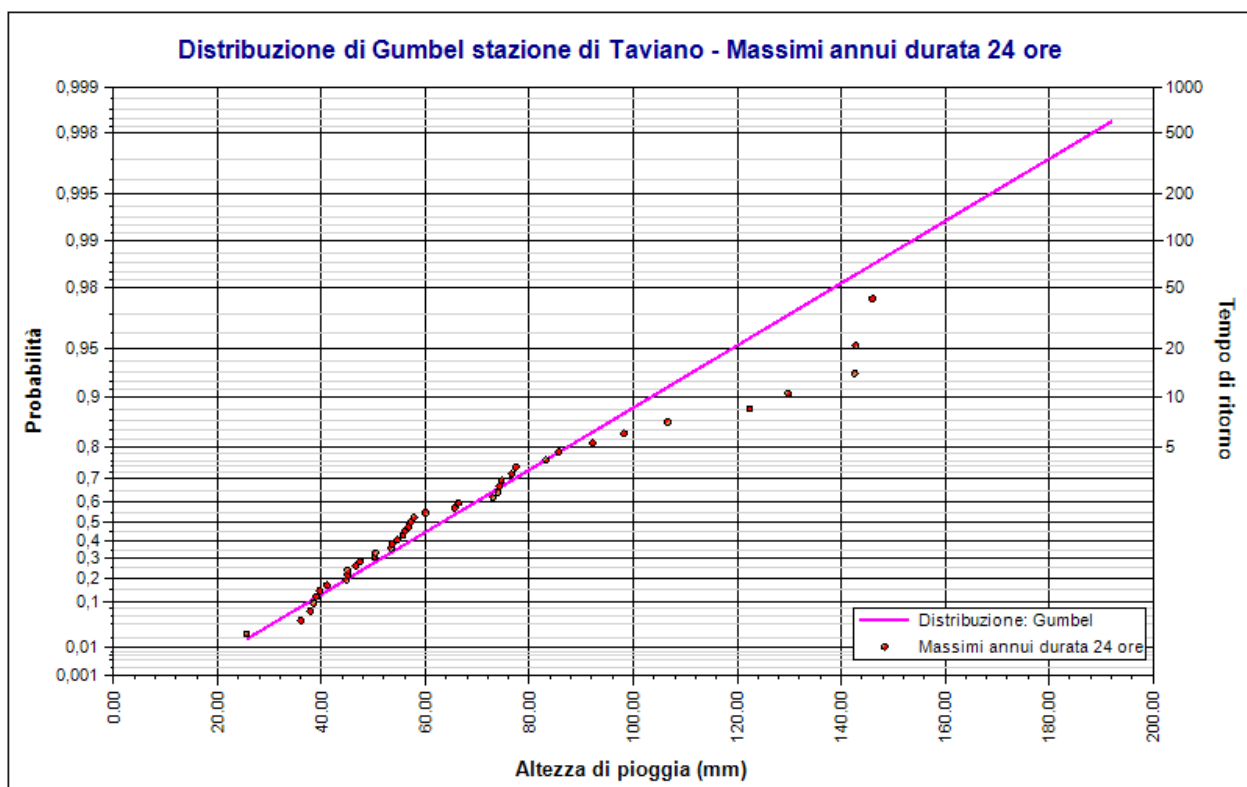
Gumbel: 1 ora	$F_x(x) = \exp \left[-\exp \left(-0,115 (x - 25,917) \right) \right]$
Gumbel: 3 ore	$F_x(x) = \exp \left[-\exp \left(-0,084 (x - 33,837) \right) \right]$
Gumbel: 6 ore	$F_x(x) = \exp \left[-\exp \left(-0,068 (x - 41,766) \right) \right]$
Gumbel: 12 ore	$F_x(x) = \exp \left[-\exp \left(-0,055 (x - 47,919) \right) \right]$
Gumbel: 24 ore	$F_x(x) = \exp \left[-\exp \left(-0,047 (x - 55,394) \right) \right]$

Frattili distribuzioni probabilistiche

Tempi di ritorno	Durate				
	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
2 anni	29,10	38,18	47,19	54,54	63,23
5 anni	38,95	51,61	63,97	75,02	87,48
10 anni	45,47	60,50	75,08	88,58	103,53
20 anni	51,73	69,03	85,74	101,59	118,93
50 anni	59,83	80,07	99,53	118,42	138,86
100 anni	65,90	88,35	109,86	131,04	153,80
200 anni	71,94	96,59	120,16	143,61	168,68
500 anni	79,92	107,47	133,75	160,19	188,31
1000 anni	85,95	115,69	144,02	172,73	203,15







Rapporto sulla curva di pioggia:

Stazione di Taviano. Curva di pioggia Tr 5 anni

Dati Curva di pioggia

Elaborazione probabilistica: Distribuzione di Gumbel stazione di Taviano

Tempo di ritorno: 5 anni

Numero punti: 5

Durate di calcolo: 1 ora, 3 ore, 6 ore, 12 ore, 24 ore

Tabella punti di calcolo

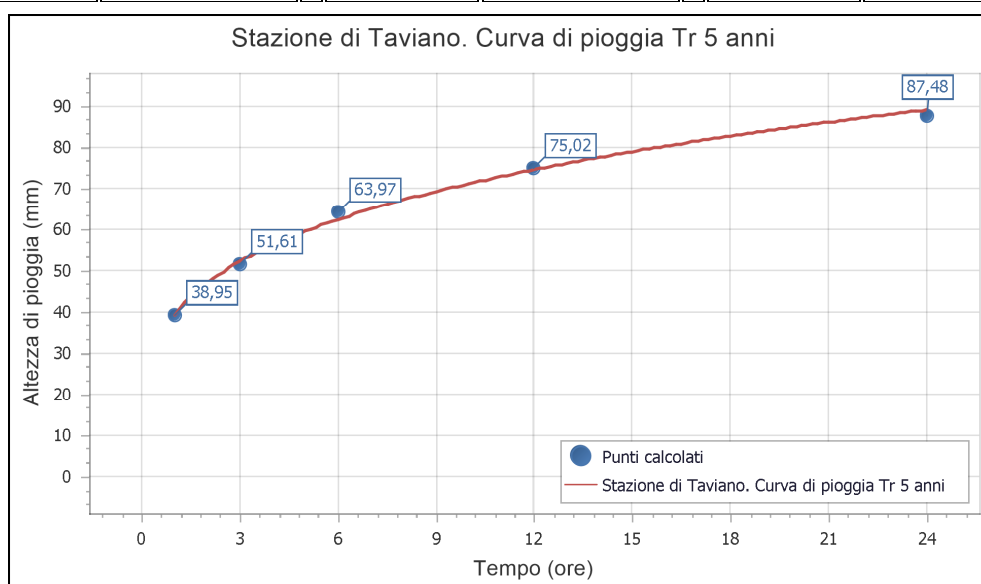
n	Durata		Altezza (mm)
	(ore)	(minuti)	
1	1,000	60	38,953
2	3,000	180	51,611
3	6,000	360	63,970
4	12,000	720	75,022
5	24,000	1440	87,480

Risultati interpolazione

Coefficienti curva			Espressione
a	n	correlazione (r)	
39,24	0,258	0,998	$h(t) = 39,2 t^{0,258}$

Valori curva di pioggia

t (ore)	h (mm)	t (ore)	h (mm)	t (ore)	h (mm)
1	39,237	9	69,145	17	81,467
2	46,916	10	71,049	18	82,676
3	52,087	11	72,817	19	83,837
4	56,098	12	74,469	20	84,953
5	59,420	13	76,022	21	86,029
6	62,281	14	77,489	22	87,067
7	64,806	15	78,880	23	88,071
8	67,076	16	80,203	24	89,043



(Legge di pioggia per un tempo di ritorno pari a 5 anni)

1.6. Generalità sullo stabilimento produttivo

All'interno dello stabilimento verrà espletata attività di demolizione veicoli a motore.

I piazzali destinati al transito degli automezzi e delle autovetture da demolire saranno interamente pavimentato con massetto in conglomerato cementizio (industriale) previa posa di guaina in HDPE da 2 mm; le superfici scoperte risulteranno adeguatamente separate dalle aiuole a verde tramite cordolature perimetrali, ad impedire l'afflusso diretto delle acque meteoriche di dilavamento.

La pendenza delle aree pavimentate sarà tale da consentire di catturare le acque di dilavamento a mezzo di griglie e caditoie sistemate sulle aree scoperte, che provvederanno al convogliamento in apposita rete impiantistica fino al trattamento finale.

1.6.1. L'idraulica delle acque di dilavamento

I criteri di progettazione alla base del dimensionamento del sistema idraulico sono principalmente due:

- 1. criterio di natura climatologia: consistente nella determinazione dell'altezza di pioggia di progetto e della durata dell'evento più sfavorevole da considerare;*
- 2. criterio geometrico: consistente nell'identificazione delle aree di influenza e nel dimensionamento della rete di deflusso delle acque.*

I dati climatologici, dai quali è stato possibile dedurre l'altezza e la durata degli eventi piovosi, sono stati ricavati dalle informazioni registrate dalla stazione pluviometrica più vicina alla zona di interesse (Taviano). Sono stati presi in considerazione i valori che hanno probabilità di verificarsi con un periodo di ritorno non inferiore a cinque anni, così come prevede la normativa in vigore. In merito alla determinazione dell'area d'influenza, sono state computate tutte le superfici orizzontali pavimentate avendo considerato per le stesse un identico coefficiente d'afflusso.

L'attività che si svolgerà nello stabilimento rientra tra quelle previste al capo II del R.R. 26/2013 (art. 8 comma 2 lettera o – deposito di veicoli destinati alla demolizione, attività di demolizione di autoveicoli).

I sistemi di trattamento delle acque meteoriche, devono pertanto rispettare quanto indicato ai successivi artt. 9, 10, 11 e 12 fermo restando l'obbligo di riutilizzo nei termini sanciti dall'art. 2 del medesimo Regolamento.

1.6.2. Determinazione delle portate da smaltire

La Legge di pioggia, così come innanzi determinata risulta essere:

$$h = 39,2 t^{0,582}$$

Il calcolo della portata di acqua meteorica per una precipitazione che segue la legge pluviometrica sopra individuata (Tempo di ritorno di 5 anni) si effettua utilizzando il modello cinematico lineare o metodo della corrivazione:

$$Q = c * I_{tc} * A$$

di cui:

- Q = valore della portata di piena - tempo di ritorno considerato ($T_r = 5$ anni);
- C = coefficiente di deflusso e ritardo = 0,80;
- I_{tc} = valore dell'intensità determinata dalla legge di pioggia ponendo $t = t_c$;
- A = superficie considerata;
- T_c = tempo di corrivazione o concentrazione strettamente dipendente dalla situazione del bacino.

Per tempo di corrivazione (t_c) si intende il tempo necessario affinché una particella di acqua caduta nel punto più distante del bacino impiega per raggiungere la sezione oggetto di studio per la determinazione della portata massima in funzione del tempo di ritorno considerato. Esso è la somma del tempo di accesso e del tempo di rete.

1.7. Descrizione impianto di trattamento acque meteoriche

Il trattamento delle acque meteoriche sarà effettuato secondo lo schema di seguito specificato:

- *collettamento delle acque meteoriche provenienti dalle superfici scolanti;*
- *scolmatura acque meteoriche (è prevista la presenza di una condotta di bypass);*
- *separazione delle acque di prima pioggia dalle acque di dilavamento successive a mezzo di pozzetto scolmatore;*

- *raccolta delle acque di prima pioggia in vasche a tenuta stagna ove saranno sottoposte a trattamenti di dissabbiatura e disoleazione; le vasche saranno rese disponibili entro 48 ore dal termine dell'evento meteorico;*
- *trattamento in loco delle acque di dilavamento successive, mediante trattamento di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione;*
- *allontanamento delle acque trattate in subirrigazione*

1.8. Trattamento acque meteoriche

1.8.1. Premessa

Per la valutazione delle portate massime di acqua meteorica che potrebbero affluire in seguito ad eventi piovosi particolarmente eccezionali, è stata presa in considerazione l'altezza massima di pioggia di durata oraria, desunta dalla curva climatica elaborata con il metodo di Gumbel, descritta nella relazione idrogeologica. Di norma il tempo di ritorno viene scelto in base alla tipologia dell'opera da costruire. L'attuale **R.R. 26/2013** prevede che la rete di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche venga dimensionata utilizzando un tempo di ritorno non inferiore a 5 anni (**art. 9 c.1 R.R. 26/2013**).

1.8.2 Caratteristiche costruttive e dimensionamento impianto

Tutte le superfici scolanti di interesse saranno dotate di apposita rete di raccolta e convogliamento dotata di un sistema di deviazione idraulica, attivo o passivo, che consentirà di separare le acque di prima pioggia da quelle di dilavamento successive.

Le acque di prima e seconda pioggia saranno separatamente accumulate in apposite vasche a tenuta stagna e sottoposte a trattamenti di dissabbiatura e disoleazione.

I manufatti necessari per il trattamento delle acque meteoriche sono stati dimensionati per la massima portata di punta transitante nella sezione di uscita del bacino. Per stimare tale portata di punta si utilizza la formula del metodo cinematico:

$$Q = \alpha * i * A$$

dove:

- α = *coefficiente di deflusso dimensionale* = 0,80
- A = *area della superficie da trattare in mq* = 2.000,00

- $i = \text{intensità critica riferita ad un tempo di ritorno di 5 anni} = \text{mm/h } 82,78$

Risulta pertanto che la portata massima da smaltire per eventi eccezionali, con tempi di ritorno di 5 anni è pari a circa $Q = \text{mc/h } 131,31 = \text{l/sec } 36,47$.

1.8.3 Descrizione impianto di trattamento

L' impianto è stato dimensionato per una superficie scolante di mq 1416.

L'impianto di depurazione prevede un trattamento delle acqua piovane, con la separazione della prima pioggia ; in particolare i primi 5 mm di pioggia, verranno depositati in una vasca di accumulo, fatti sostare per 36 ore, e poi inviati entro 48 ore presso la vasca di disoleazione mediante pompa di sollevamento azionata da una centralina dotata di sensore di inizio e fine pioggia. Trascorse 36 ore dalla fine dell'evento meteorico, la centralina, che tramite il suo sensore di pioggia non rileva più alcuna attività, aziona la pompa di sollevamento che fa confluire le acque di prima pioggia nell'impianto di trattamento dedicato. Se si dovesse verificare un evento meteorico prima delle 36 ore il conto alla rovescia per lo svuotamento della vasca viene azzerato. La restante pioggia verrà fatta confluire, tramite lo scolmatore direttamente all'impianto di trattamento in continuo delle seconde piogge.

SCOLMATORE

L'arrivo del refluo, avviene in un pozzetto scolmatore, il quale provvede a separare i primi 5 mm di pioggia dalla restante. Il pozzetto, con l'ausilio della valvola otturatrice posizionata all'ingresso delle vasca di accumulo delle prime piogge e di una centralina elettrica, permette la separazione delle acque di prima pioggia e il trattamento in continuo di quelle di seconda pioggia.

DATI DI PROGETTO

Tubazione in ingresso DN	250,00	mm
Base esterna pozzetto	0,50x0,50	m
Altezza utile del pozzetto	1,03	m

BACINO DI ACCUMULO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

Il Bacino di accumulo ha la funzione di raccogliere i primi 5 mm di pioggia e farli

sedimentare per 36 ore. Le vasche sono state dimensionate in base ai primi 5 mm di pioggia caduta sul piazzale. La superficie scolante di interesse ha un'estensione pari a $S = mq\ 1.416\ mq$; essendo la stessa inferiore a $mq\ 10.000$ verrà considerata nel calcolo un'altezza di precipitazione pari a 5 mm. Pertanto, la vasca di accumulo acque di prima pioggia dovrà avere la seguente capacità minima:

$$V_{1^{\circ}p.} = 0,005 \times 1.416 = 7,08\ mc$$

La vasca di progetto avrà una volumetria di 8,00 mc

IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

Il progetto dell'impianto di dissabbiatura e separazione di liquidi leggeri è stato redatto per il trattamento delle acque meteoriche.

DATI DI PROGETTO

Portata nominale	6,00	l/sec
Diametro delle tubazioni in ingresso	160	mm

Il refluo proveniente dalla raccolta delle acque meteoriche, viene, quindi, immesso nel primo comparto della vasca, nel quale è prevista la dissabbiatura ed una prima fase di disoleazione. La sedimentazione e relativa dissabbiatura, si ottiene per gravità riducendo la velocità dell'affluente 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.

SEDIMENTATORE

CRITERI PER IL DIMENSIONAMENTO DEL SEDIMENTATORE

Portata d'acqua prevista	6,00	l/sec
Dimensionamento delle tubazioni in ingresso e uscita	125,00	mm
Area della vasca di sedimentazione	1,00	mq
Altezza della vasca di sedimentazione	1,00	m
Sezione della tubazione in ingresso	0,01	mq
Velocità del refluo	0,49	m/s
Carico superficiale	0,00600	m/s
Velocità di sedimentazione granuli di sabbia	diametro	velocità
	[m]	[m/s]
granuli diametro 10 mm	0,0100000	87,0259000
granuli diametro 5 mm	0,0050000	21,7564750
granuli diametro 1 mm	0,0010000	0,8702590
granuli diametro 0,5 mm	0,0005000	0,2175648
granuli diametro 0,1 mm	0,0001000	0,0087026
granuli diametro 0,05 mm	0,0000500	0,0021756
granuli diametro 0,01 mm	0,0000100	0,0000870
granuli diametro 0,001 mm	0,0000010	0,0000009
CARATTERISTICHE DEL SEDIMENTATORE		
Lunghezza utile della vasca	1,24	m
Profondità utile della vasca	0,84	m
Altezza utile della vasca	1,00	m
Diametro delle tubazioni	125,00	mm
Volume netto	1,04	mc

Il comparto di disoleazione ha lo scopo di separare le particelle leggere presenti nel refluo. Le particelle di olio di grosse dimensioni, hanno il tempo di flottare in superficie, per poi essere raccolte. 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 della 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. Il pacco lamellare "onda 13 verticale", predisposto per un flusso verticale consente di ottenere un aumento dello sviluppo superficiale. 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.

DISOLEATORE

CRITERI PER IL DIMENSIONAMENTO DEL DISOLEATORE

Portata d'acqua prevista	6,00	l/sec
Area del pacco lamellare	0,30	m
Carico superficiale	0,00600	m/s
Tempo di ritenzione delle particelle	50,00	s
Velocità flottazione particelle olio	0,00370	m/s
Altezza minima del disoleatore	0,18500	m
CARATTERISTICHE DEL DISOLEATORE		
Lunghezza	0,74	m
Profondità	0,86	m
Altezza	1,00	m
Diametro delle tubazioni	125,00	mm
Volume netto	0,64	mc

IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE SECONDA PIOGGIA IN CONTINUO

Il progetto dell'impianto di dissabbiatura e separazione di liquidi leggeri è stato redatto per il trattamento in continuo delle acque meteoriche.

DATI DI PROGETTO

Portata nominale	25	l/sec
Diametro delle tubazioni in ingresso	250	mm

Il refluo proveniente dalla raccolta delle acque meteoriche di dilavamento, viene, quindi, immesso nel primo comparto della vasca, nel quale è prevista la dissabbiatura ed una prima fase di disoleazione. La sedimentazione, e relativa dissabbiatura, si ottiene per gravità riducendo la velocità dell'affluente 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.

SEDIMENTATORE

CRITERI PER IL DIMENSIONAMENTO DEL SEDIMENTATORE

Portata d'acqua prevista	25,00	l/sec
Dimensionamento delle tubazioni in ingresso e uscita	250,00	mm
Area della vasca di sedimentazione	1,50	mq
Altezza della vasca di sedimentazione	1,90	m
Sezione della tubazione in ingresso	0,05	mq
Velocità del refluo	0,51	m/s
Carico superficiale	0,01667	m/s
Velocità di sedimentazione granuli di sabbia	Diametro	velocità
	[m]	[m/s]
granuli diametro 10 mm	0,0100000	87,0259000
granuli diametro 5 mm	0,0050000	21,7564750
granuli diametro 1 mm	0,0010000	0,8702590
granuli diametro 0,5 mm	0,0005000	0,2175648
granuli diametro 0,1 mm	0,0001000	0,0087026
granuli diametro 0,05 mm	0,0000500	0,0021756
granuli diametro 0,01 mm	0,0000100	0,0000870
granuli diametro 0,001 mm	0,0000010	0,0000009
CARATTERISTICHE DEL SEDIMENTATORE		
Lunghezza utile della vasca	1,80	m
Profondità utile della vasca	0,85	m
Altezza utile della vasca	1,90	m
Diametro delle tubazioni	250,00	mm
Volume netto	2,91	mc

La vasca di disoleazione ha lo scopo di separare le particelle leggere presenti nel refluo. Le particelle di olio di grosse dimensioni, hanno il tempo di flottare in superficie, per poi essere raccolte. 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. Il pacco lamellare "onda 12 verticale", predisposto per un flusso verticale consente di ottenere un aumento dello sviluppo superficiale. 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.

DISOLEATORE

CRITERI PER IL DIMENSIONAMENTO DEL DISOLEATORE

Portata d'acqua prevista	25,00	l/sec
Area del pacco lamellare	0,60	m
Carico superficiale	0,01667	m/s
Tempo di ritenzione delle particelle	36,00	s
Velocità flottazione particelle olio	0,00370	m/s
Altezza minima del disoleatore	0,13320	m
CARATTERISTICHE DEL DISOLEATORE		
Lunghezza	1,80	m
Profondità	0,75	m
Altezza	2,40	m
Diametro delle tubazioni	250,00	mm
Volume netto	3,24	mc

VASCA DI ACCUMULO ACQUA DEPURATA PER IL RIUTILIZZO

In ottemperanza al Regolamento Regione Puglia n. 26 del 09/12/2013 e in coerenza con le finalità della Legge Regionale n. 13/2008, che impone l'obbligo del riutilizzo delle acque meteoriche di dilavamento finalizzato alle necessità irrigue, domestiche, industriali ed agli altri usi consentiti dalla legge, tramite la realizzazione di appositi sistemi di raccolta, trattamento, ed erogazione, si è prevista, a valle dell'impianto di prima pioggia, una vasca di mc 6 per lo stoccaggio delle acque trattate. Il troppo pieno non riutilizzabile sarà inviato direttamente allo scarico. La rete di subirrigazione prevista è ampiamente dimensionata rispetto ai fabbisogni minimi previsti (si veda la relazione geologica).

ESERCIZIO, ISPEZIONE E MANUTENZIONE

L'impianto sarà controllato periodicamente, ai fini dell'asportazione del liquido leggero che si accumulerà sulla superficie superiore delle acque presenti nelle vasche di disoleazione, con una frequenza che sarà fissata in funzione del carico inquinante ed in base all'utilizzo dell'impianto. Sarà eseguito un controllo visivo mensile e comunque ogni qualvolta si verifichino casi eccezionali come fortuali o allagamenti. Verrà altresì eseguita la periodica asportazione dei fanghi di sedimentazione ed il lavaggio dei filtri. La manutenzione dell'impianto, invece, sarà effettuata almeno ogni sei mesi da parte di personale qualificato come stabilito dalla norma UNI EN 858-2 del gennaio 2003.

Nelle circostanze in cui si dovesse rendere necessario l'ingresso di personale nel separatore, questo dovrà essere completamente scaricato e ben areato; inoltre dovranno essere rispettati i regolamenti/decreti per la prevenzione di incidenti (ambienti confinati) e la manipolazione di materiali pericolosi. Ad intervalli massimi di cinque anni, sempre secondo quanto previsto dalla UNI EN 858-2 del 2003, l'impianto di separazione dovrà essere svuotato e sottoposto a un'ispezione generale che comprenda la tenuta d'impianto, la condizione strutturale, i rivestimenti interni.

1.8.4 Riutilizzo acque

In conformità a quanto previsto dall'**art. 2 del R.R. 26/2013** tutte le acque meteoriche di seconda pioggia depurate saranno accumulate e riutilizzate successivamente

per scopi irrigui: Le acque di prima pioggia, opportunamente trattate, saranno scaricate sul suolo a mezzo di impianto di subirrigazione presenti nell'area verde di interesse.