

COMUNE DI BRINDISI

Provincia di Brindisi

PTO opere Rete elettrica Nazionale per connessione impianti fotovoltaici in Loc. C.da Vaccaro, C.da Baroni e C.da Casignano

Codifica
PFBR-E-ID-U01

Descrizione
Relazione idrologica-idraulica per dimensionamento opere idrauliche

Proponente



GUARINI S.R.L.

Tel +3902 454 408 20
guarini.srl@pec.it



BARONI S.R.L.

Tel +3902 454 408 20
baroni-srl@pec.it



DEPALMA S.R.L.

Tel +3902 454 408 20
depalmasrl@pec.it



BARONINUOVI S.R.L.

Tel +3902 454 408 20
baroninuovi@pec.it

Progettazione opere di rete



INSE S.R.L.

Via Michelangelo, 71
80128 - NAPOLI

Tel. 0815797998 e-mail: tecnico.inse@gmail.com



N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
00	23.07.2021	PRIMA EMISSIONE	N. GALDIERO	F. DI MASO	GUARINI SRL - BARONI SRL - DEPALMA SRL - BARONINUOVI SRL

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO	FORMATO	SCALA	FOGLIO
RELAZIONE	A4		1 / 1



RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA
Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di
utenza

Codifica
PFBR-R-ID-U01

Rev. 00 del
23.07.2021

Pag. 1 di 24

Sommario

1. PREMESSA	2
1.2. SCELTA DEI MATERIALI	6
2. STUDIO DELLE PRECIPITAZIONI	7
3. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	12
3.1. ACQUE DI PRIMA PIOGGIA	12
3.2. CALCOLO DELLE PORTATE AFFLUITE	13
4. DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI RACCOLTA E SMALTIMENTO	15
5. DIMENSIONAMENTO DELLA VASCA DI PRIMA PIOGGIA E DISOLEATORE	16
6. PROCESSO IDRAULICO-DEPURATIVO	21
7. RECAPITO FINALE E RIUTILIZZO ACQUE	22

	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di utenza	Codifica	
		PFBR-R-ID-U01	
		Rev. 00 del 23.07.2021	Pag. 2 di 24

1. PREMESSA

La presente relazione idrologica-idraulica, insieme agli elaborati grafici, è redatta al fine di descrivere la gestione delle acque meteoriche ai sensi del RR 26/2013. La relazione descrive l'intervento, i particolari costruttivi dei sistemi di trattamento e di smaltimento delle acque meteoriche, l'effettiva superficie interessata, il dimensionamento dei sistemi di trattamento con la quantificazione delle portate trattate e smaltite.

L'attività di sottostazione elettrica, non rientra tra le attività annoverate nell'art. 8 e nell'art. 15 comma 3 del RR 26/2013; non sussiste la possibilità di contaminazione dei piazzali che contribuiscono alla formazione della piena, da agenti pericolosi (es. olio diatermico); infatti nel caso di eventi incidentali, il contaminato rimarrebbe confinato in vasche a tenuta posizionate alla base dei trasformatori. Pertanto, l'attività sarà soggetta a Comunicazione sulla gestione delle acque meteoriche di dilavamento da inoltrare al Settore Ecologia e Ambiente della Provincia competente.

Il presente elaborato ha per oggetto la descrizione e il dimensionamento idraulico della rete di drenaggio e dell'impianto di trattamento di prima pioggia finalizzati alla raccolta e smaltimento delle acque meteoriche nell'ambito dei piazzali e dell'edificio interni alla stazione di trasformazione/condivisione 30/150 KW di diversi parchi fotovoltaici in Provincia di Brindisi. La stazione è localizzata presso un terreno agricolo non coltivato, ubicato a Brindisi in Loc. Pignicelle nel foglio di mappa n.107 particella n.596; L'area impermeabile della stazione ha un'estensione di circa 2445 m². Viene altresì riportato il progetto delle vasche di prima pioggia, nonché di una vasca post trattamento (vasca di laminazione delle portate) per il riutilizzo delle acque in sub irrigazione.

Secondo i dettami del Regolamento Regionale, Art. 5 comma 1, *“ Le acque di prima pioggia provenienti dalle superfici scolanti impermeabilizzate di insediamenti industriali, artigianali, commerciali e di servizio, localizzati in aree sprovviste di fognatura separata e non ricadenti nelle fattispecie disciplinate al Capo II del presente Regolamento, sono avviate verso vasche di accumulo a perfetta tenuta stagna e sottoposte ad un trattamento di grigliatura e dissabbiatura prima del loro scarico nei recapiti finali.*

L'area si trova al di fuori di Pubblica Fognatura e l'estensione delle aree di dilavamento risulta di circa 2445 mq, ben inferiore ai 5000 m² come da riferimento normativo art.15 c.4 RR n.26/2013; inoltre la stazione elettrica di utenza e la stazione di smistamento non rientrano tra le attività indicate all'Art. 8 del Regolamento Regionale 9 dicembre 2013, n.26. L'area oggetto di intervento ricade sotto la competenza della Provincia di Brindisi, alla quale andrà effettuata COMUNICAZIONE di immissione come

	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di utenza	Codifica PFBR-R-ID-U01	
		Rev. 00 del 23.07.2021	Pag. 3 di 24

indicato dal succitato Regolamento.

L'area, come detto, non è servita da fognatura e il recapito superficiale più vicino è posizionato a circa 50 metri rappresentato da un canale artificiale che sfocerà nel canale "Cillarese". Si sceglie quindi di riutilizzare l'acqua di pioggia in un'area limitrofa la stazione, già opzionata dai produttori, attraverso uno scarico nello strato superficiale del sottosuolo con sistema di sub-irrigazione.

In via Generale si prevede il seguente ciclo di trattamento delle acque di dilavamento:

- Convogliamento delle acque meteoriche ricadenti sul piazzale in una apposita rete di drenaggio;
- Convogliamento delle acque in un pozzetto scolmatore che divide le acque di prima pioggia dalle acque di eccedenza a vasca piena;
- Le acque di prima pioggia raggiungono l'impianto di trattamento che comprende: Grigliatura, dissabbiatura e disoleazione con sistema di filtri a coalescenza, invio al pozzetto fiscale prima di essere dirette al recapito finale rappresentato da vasche di accumulo per successivo riutilizzo in sub irrigazione. Il riutilizzo delle acque nei primi strati superficiali del sottosuolo, avverrà attraverso un sistema di sub-irrigazione in un'area collocata in adiacenza alla sottostazione elettrica, in cui la Società proponente ha intenzione di redigere un progetto floro-forestale.
- Bypass per le acque di seconde piogge che porterà le portate eccedenti) direttamente nel corpo idrico recettore tramite stramazzone di troppo pieno.
- Stramazzone di troppo pieno nel caso di saturazione dei terreni per convogliare le portate al canale artificiale più vicino.

Nella figura seguente è riportato lo schema planimetrico delle opere previste per il trattamento delle acque meteoriche.

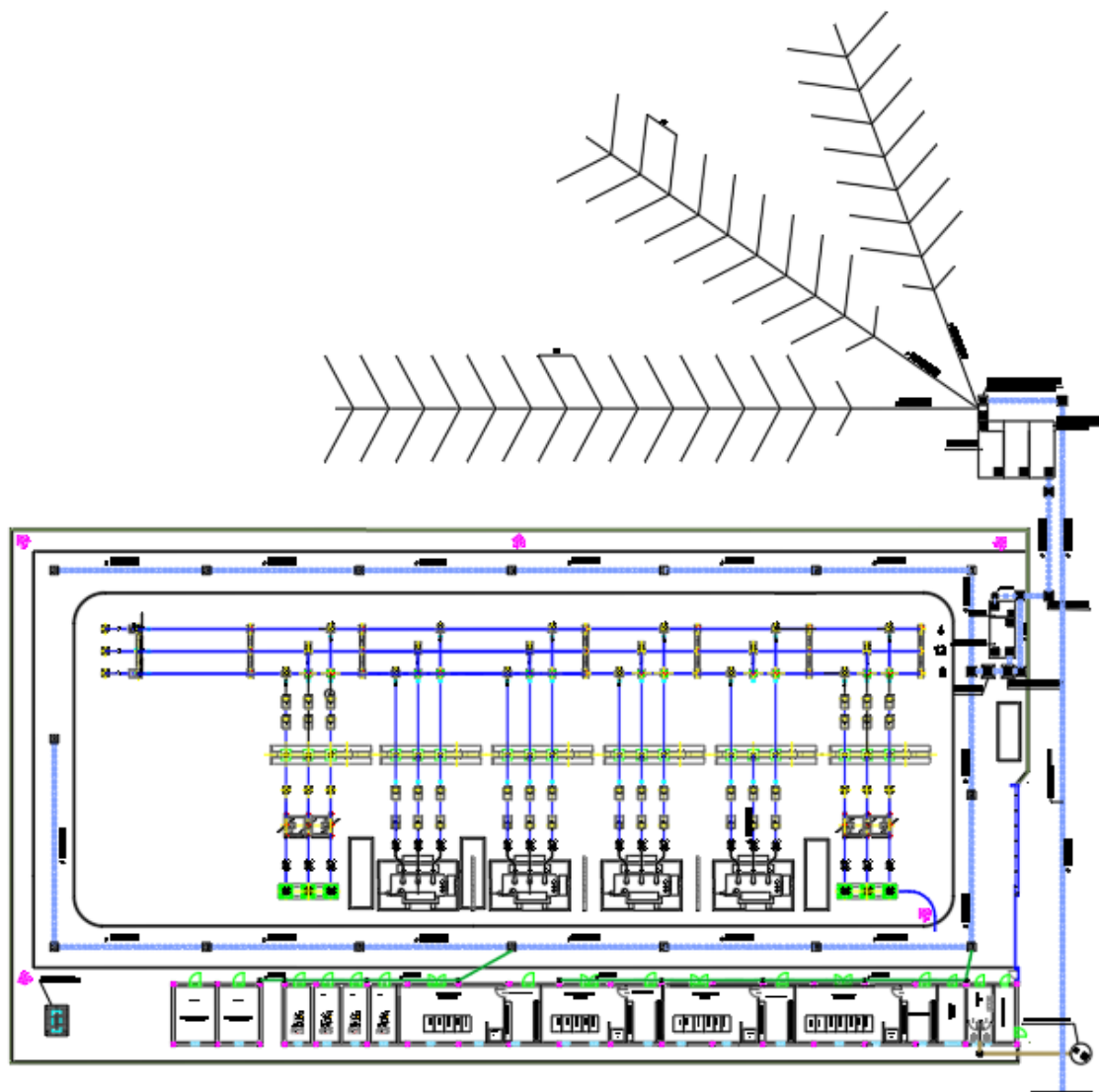


Figura 1: Planimetria della rete di drenaggio interna con indicazione del recapito finale delle acque meteoriche

1.1. GESTIONE DELLE ACQUE DI DILAVAMENTO

Nell'ambito della viabilità interna e relativo piazzale pavimentato viene prevista una specifica rete di raccolta delle acque meteoriche. Il progetto prevede una rete di drenaggio con pendenze dei collettori max del 1% ed elementi di captazione della rete costituiti da pozzetti 80x80 sifonati con caditoia grigliata 50x50, che saranno disposti nel piazzale. I collettori interrati per l'allontanamento delle acque meteoriche saranno in HDPE corrugato strutturato per traffico carrabile pesante (SN 4 kN/m²) a diametro fisso, in quanto sufficiente a trasportare le portate in arrivo previste lungo lo sviluppo della rete (DN 250 e DN 315).

La sagoma del piazzale, sarà realizzata con cordoli in cemento in modo da escludere i contributi delle aree esterne e delle aree sterrate/inghiaiate alla formazione delle portate di piena. Quindi si escludono



RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA

Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di
utenza

Codifica
PFBR-R-ID-U01

Rev. 00 del
23.07.2021

Pag. **5** di 24

tali apporti dalla rete di progetto.

La gestione delle acque meteoriche, avverrà secondo quanto previsto dal Regolamento Regionale n. 26 del 9 dicembre 2013 e cioè prevedendo specifici accorgimenti per il contenimento e trattamento differito delle acque di prima pioggia e, il loro riutilizzo e smaltimento.

Le acque di prima pioggia invasate, raggiungono una sezione in cui è presente una fase di grigliatura grossolana. Successivamente verranno immerse in un pozzetto scolmatore che, a vasca piena, deriva le acque direttamente al pozzetto fiscale. Da quest'ultimo le acque saranno vettorate verso tre vasche di laminazione per poi essere riutilizzate tramite sub-irrigazione. In caso di eventi piovosi intensi con conseguente saturazione del terreno, le acque eccedenti verranno recapitate direttamente al corpo idrico ricettore tramite bypass che partirà dal pozzetto di distribuzione con stramazzo di troppo pieno. La vasca di accumulo delle acque di prima pioggia è dimensionata tenendo conto di una altezza di pioggia di 5 mm distribuita su un'area impermeabile di circa 2445 m² e sarà dotata di uno specifico sistema di deviazione passiva tramite valvola di chiusura a galleggiante.

Si precisa che le aree effettivamente scolanti, ovvero quelle impermeabili e cioè pavimentate e le coperture dei locali tecnici, hanno una estensione di circa 2445 m² per la stazione utenza.

Di conseguenza, la rete di drenaggio è stata dimensionata in funzione di questa area. Per l'impianto di prima pioggia si è preferito sovradimensionarlo in modo da poter accogliere anche quota parte delle piogge eccedenti (seconde piogge) in caso di eventi meteorici più duraturi o più intensi. Questo permette di trattare anche una parte delle acque di dilavamento.

Di seguito si riporta un estratto delle aree permeabili nell'impianto rispetto a quelle impermeabili.

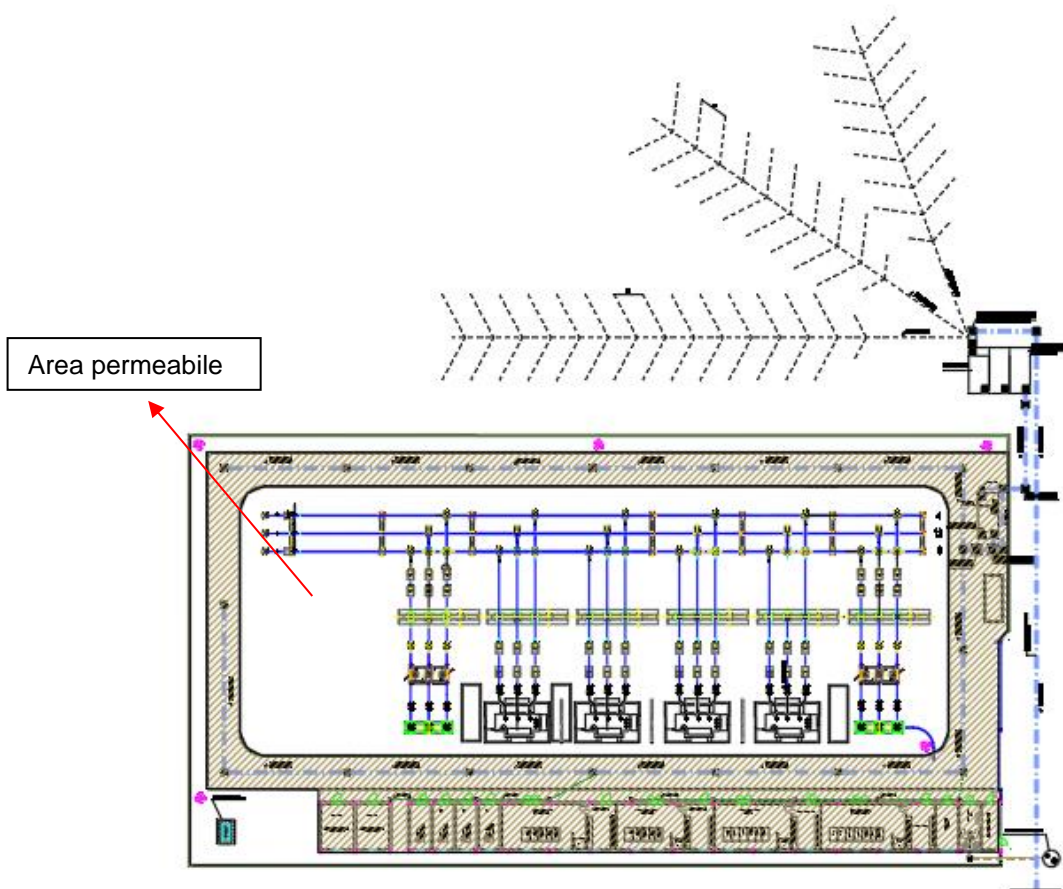


Figura 2: Le aree tratteggiate sono escluse dal calcolo delle portate poiché aree sterrate o con pietrisco.

I volumi invasati nella vasca di prima pioggia, stimati nell'ordine di circa $12,2 \text{ m}^3$, verranno poi inviati ad un disoleatore con filtri a coalescenza.


Ai fini della disoleazione si prevede l'istallazione di una unità di trattamento di Classe I dotata di filtri a coalescenza secondo le UNI 858 1-2 2005.

Le portate eccedenti quelle di prima pioggia (sovradimensionata), vengono inviate tramite bypass alle vasche di laminazione e smaltite tramite sub-irrigazione.

La superficie necessaria ai fini del processo di sedimentazione è pari a circa 10 m^2 . Un volume complessivo previsto di circa $12,2 \text{ m}^3$, assicura adeguati tempi di detenzione idraulica rispetto al processo di sedimentazione primaria dei solidi sospesi.

1.2. SCELTA DEI MATERIALI

- Tubazioni di polietilene alta densità (HDPE) $\geq 930 \text{ kg/m}^3$ classe di rigidità SN 4 kN/m², capace di sopportare un ricoprimento massimo pari a 6 m (misurato a partire dalla generatrice superiore del tubo),

	<p align="center">RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di utenza</p>	Codifica PFBR-R-ID-U01	
		Rev. 00 del 23.07.2021	Pag. 7 di 24

ed un traffico pesante fino ad un massimo di 18 t/asse.

- Pozzetto prefabbricato in calcestruzzo vibrocompresso per scarichi di acque reflue e piovane. costituito da un elemento di base sifonato, eventuale elemento di prolunga e coperchio pedonabile o carrabile in cemento armato.
- Chiusino di ispezione per carreggiata stradale in Ghisa lamellare UNI ISO 185, costruito secondo le norme UNI EN 124 classe D 400 (carico di rottura 40 tonnellate), marchiato a rilievo con: norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (D 400), marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.

2. STUDIO DELLE PRECIPITAZIONI

Lo scopo è quello di determinare il valore di pioggia critica dalla quale ricavare la portata pluviale per il corretto dimensionamento delle condotte. Si è fatto riferimento alla “Procedura regionale di valutazione delle precipitazioni” che ha utilizzato come modello statistico la distribuzione TCEV con regionalizzazioni di tipo gerarchico.

L’analisi di terzo livello dello studio effettuato dalla Regione Puglia e basato sullo studio di regressione delle precipitazioni di diversa durata, ha portato alla individuazione di sei zone e delle rispettive curve di possibilità climatica.

Sulle basi dei valori regionali dei parametri presi in considerazione si è ottenuta la curva di crescita per la zona della Puglia Centro-meridionale avente equazione in funzione del tempo di ritorno “T”,

$$K_t = a + b \ln T.$$

Nel caso in esame, come si può notare dalla figura successiva , ci troviamo nell’ambito delle aree pluviometriche omogenee individuate nel territorio regionale in zona 6.

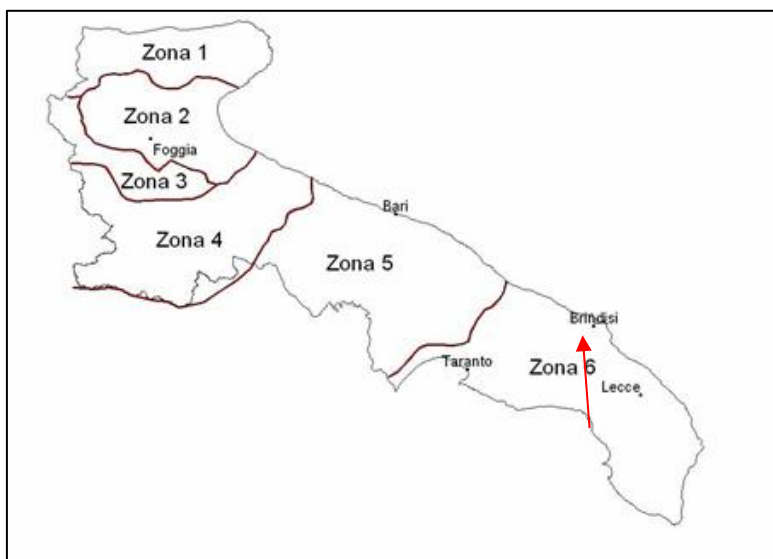


Figura 1: Suddivisione della regione Puglia in aree omogenee

L'equazione che consente di valutare le altezze critiche per i differenti intervalli di precipitazione e per i vari tempi di ritorno prescelti, in funzione del solo parametro della quota assoluta sul livello del mare, è

$$X(T,t,z) = 33,7 t^c (0,488+0,0022 \cdot z/3,178)$$

2.1. NOZIONI SUL METODO REGIONALE UTILIZZATO

La domanda di informazioni su valori idrologici in un qualsiasi punto del territorio, anche privi di strumenti di misurazione, riceve risposta nelle procedure regionali, sia quelle classiche, sia quelle proposte con i più recenti studi inerenti l'elaborazione statistica di dati spaziali.

Questi ultimi tendono a definire modelli matematici finalizzati ad una interpretazione delle modalità con cui variano nello spazio le diverse grandezze idrologiche.

L'analisi regionale degli estremi idrologici massimi può infatti, essere condotta suddividendo l'area di studio in zone geografiche omogenee nei confronti dei parametri statistici che si è deciso di adottare.

Il modello statistico utilizzato nello studio regionale per addivenire alla valutazione delle precipitazioni, fa riferimento alla distribuzione TCEV (Rossi et al. 1984) con regionalizzazione di tipo gerarchico (Fiorentino et al. 1987). In questa distribuzione i parametri fondamentali sono: Θ_1 , Λ_1 , Θ_2 , Λ_2 , che rappresentano il parametro di scala ed il numero medio di osservazioni della variabile casuale Y provenienti dalla componente ordinaria e dalla componente secondaria. Si ottiene:

$$\Theta^* = \Theta_2 / \Theta_1 \quad \Lambda^* = \Lambda_2 / \Lambda_1^{\Lambda_1 / \Theta^*}$$

La procedura di regionalizzazione comporta che al primo livello si ricerchino zone pluviometriche omogenee, entro le quali si possano considerare costanti i valori dei parametri Θ e Λ^* .



RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA

Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di
utenza

Codifica PFBR-R-ID-U01	
Rev. 00 del 23.07.2021	Pag. 9 di 24

Tali parametri devono essere stimati da un elevato numero di dati; questo comporta l'assunzione di una regione omogenea molto ampia. Le sottozone omogenee, caratterizzate oltre che dalla conoscenza di Θ^* e Λ^* anche dalla conoscenza di Λ_1 , sono individuate nel secondo grado di regionalizzazione; anche in questo livello si ipotizza che l'area indagata costituisca una zona omogenea. Si considerano solo le serie più numerose, in quanto la stima dei parametri suddetti è condizionata dalla presenza di dati di pioggia straordinari che hanno probabilità molto bassa di verificarsi in un periodo molto breve.

L'analisi di terzo livello basata sull'analisi di regressione delle precipitazioni di diversa durata con la quota ha portato alla individuazione di sei zone e delle rispettive curve di possibilità climatica. 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, è utile rappresentare la legge $F(Xt)$ della distribuzione di probabilità cumulata del massimo annuale di precipitazione di assegnata durata Xt come prodotto tra il suo valore medio $\mu(Xt)$ ed una quantità $K_{T,t}$, detta fattore probabilistico di crescita, funzione del periodo di ritorno T e della durata t , definito dal rapporto:

$$K_{t,T} = X_{t,T} / \mu(Xt)$$

La curva di distribuzione di probabilità del rapporto precedente 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 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 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 Λ_1 , si ottiene la curva di crescita per la zona della Puglia centro – meridionale.

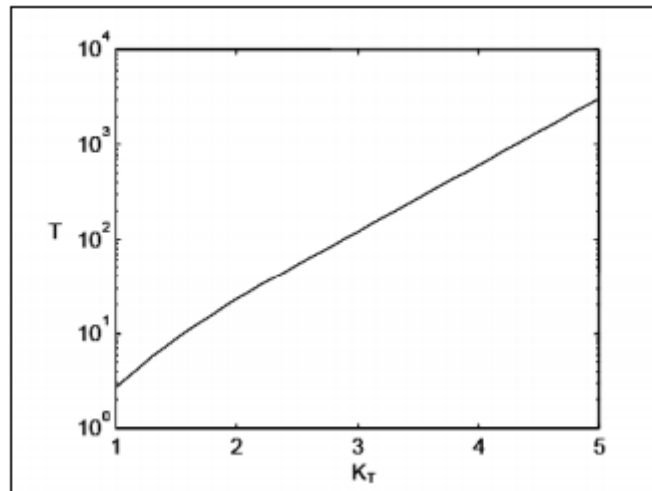


Figura 3: Curva di crescita per la Puglia centro-meridionale

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

$$K_T = a + b \ln T$$

Nella tabella seguente sono riportati i valori dei parametri a e b , e i relativi valori η e T_0 , che consentono di determinare 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

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 sotto riportata sono indicati, i valori di K_T relativi ai valori del periodo di ritorno (T) adottati di norma nella determinazione delle aree soggette a rischio di inondazione.

I calcoli del $K_T = a + b \ln T$ sono stati riportati nella tabella che segue.

T (anni)	2	5	10	20	30	50	100	200	1000
K_T	0,52	0,99	1,35	1,71	1,92	2,18	2,54	2,90	3,73

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:

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

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

Lo studio condotto nell'area centro-meridionale della Puglia, ha condotto alla individuazione di una 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.

La relazione che lega l'altezza media di precipitazione alla durata ed alla quota del sito viene generalizzata nella forma:

$$\mu(X_t) = \alpha t^{(C h + D + \log \alpha - \log a) / \log 24}$$

in cui a è il valor medio, pesato sugli anni di funzionamento, dei valori di $\mu(X_1)$ 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 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 la zona di interesse i valori dei parametri sono riportati nella seguente tabella.

Zona	α	a	C	D
6	0.89	33.7	0.0022	4.1223

Tabella 1: Parametri della curva di III Livello per la Zona Omogenea 6

L'area in oggetto si inquadra, quindi, nell'ambito delle aree pluviometriche omogenee individuate nel territorio regionale, in zona 6; pertanto, l'equazione da applicare è la seguente:

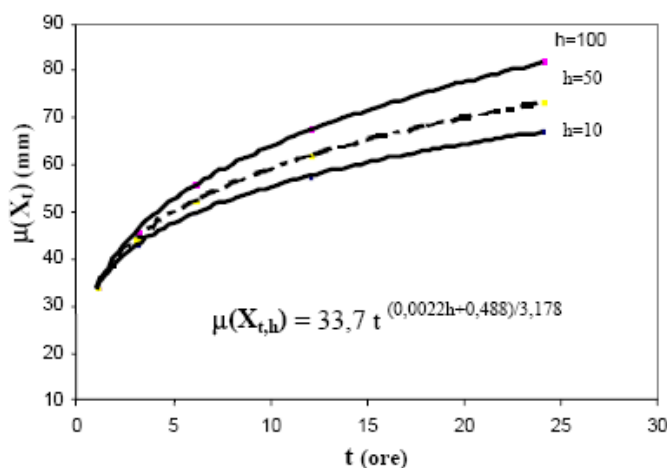


Figura 4: Curva di probabilità pluviometrica, Zona 6 (Penisola salentina).



RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA

Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di utenza

Codifica
PFBR-R-ID-U01

Rev. 00 del
23.07.2021

Pag. **12** di 24

$$X(t,z) = 33,7 t^{(0,488+0,0022 \cdot z)/3,178}$$

Tale equazione consente di valutare le altezze critiche per i differenti intervalli di precipitazione e per i vari tempi di ritorno prescelti, in funzione del solo parametro della quota assoluta sul livello del mare. Ai valori così ottenuti vanno applicati coefficienti moltiplicativi relativamente al fattore di crescita KT (funzione del tempo di ritorno dell'evento di progetto, espresso in anni), ed al fattore di riduzione areale KA (funzione della superficie del bacino espressa in Km², e della durata dell'evento di progetto, espressa in ore). La dimensione areale dei bacini in studio comporta che il relativo fattore di riduzione tenda all'unità; pertanto, a vantaggio di sicurezza, tale parametro non viene preso in considerazione nella valutazione della Curva di Possibilità Pluviometrica ottenuta dalla tabella sotto riportata.

Considerando la quota z= 36 m.s.l.m si ottiene il valore di X(t,z), altezza di pioggia h, in funzione della quota del sito e della durata delle precipitazioni.

t (h)	Quota	n	t ⁿ	X(t,z)=h
1	36	0,178	1	33,7
3	36	0,178	1,215	40.94
6	36	0,178	1,375	46.33
12	36	0,178	1,556	52.43
24	36	0,178	1,760	59.31

Tabella 1: Curva di possibilità pluviometrica in funzione della quota z e alla durata delle piogge

L'equazione della curva pluviometrica può essere scritta come appresso

$$h = 33,7 \cdot T^{0,178}$$

La curva relativa ad un tempo di ritorno T = 5 anni, considerando il fattore di crescita KT=0.99 può essere scritta come appresso:

$$h = 0.9913 \times 33,7 \times T^{0,178}$$

$$\text{che diventa : } h = 33.41 \times T^{0,178}$$

3. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE


3.1. ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

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

Trattandosi di una superficie scolante di:

- 2445 mq per la stazione di utenza

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 a 10.000 mq).

	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di utenza	Codifica PFBR-R-ID-U01	
		Rev. 00 del 23.07.2021	Pag. 13 di 24

Ne discende che il volume minimo per l'accumulo delle acque meteoriche di prima pioggia dovrà essere non inferiore a 12,2 m³.

3.2. CALCOLO DELLE PORTATE AFFLUITE

Nota la legge di probabilità pluviometrica occorre definire un modello di trasformazione afflussi/deflussi. Si sceglie di applicare , considerando per ipotesi bacini urbani di superficie inferiore a 15 Km², **il metodo della corrivazione**, mediante la formula razionale:

$$Q = \phi \cdot i (t_c) A$$

in cui:

- t_c è il tempo di corrivazione del bacino;
- A è la superficie del bacino;
- ϕ è un coefficiente di afflusso che tiene conto delle perdite per evapotraspirazione, infiltrazione e dell'ampiezza areale del bacino.

Il metodo assume che la massima portata di piena in una generica sezione si ottiene per una durata di pioggia pari al massimo tempo di corrivazione del bacino sotteso; pertanto nelle ipotesi che:

- la formazione della piena è dovuta unicamente ad un trasferimento della massa liquida;
- ogni goccia di pioggia si muove sulla superficie del bacino seguendo un percorso immutabile che dipende solo dal punto in cui è caduta;
- la velocità di una goccia non è influenzata dalla presenza di altre gocce;
- la portata defluente è data dalla somma delle portate elementari provenienti dalle diverse parti del bacino, che si presentano nello stesso istante alla sezione di chiusura;
- l'intensità di pioggia è costante;

Mediante opportune correzioni dimensionali, si giunge ad una portata Q_{max} in m³/s.

Per procedere alla verifica dello speco con tale metodo, è necessario calcolare la portata defluente attraverso il tronco che di volta in volta si considera. Occorre quindi conoscere le portate pluviali, le aree gravanti sui singoli tratti (A_i) assegnando loro un opportuno coefficiente di afflusso ϕ , nonché le lunghezze dei tratti stessi (L_i).

Prima di procedere con il calcolo, si danno alcune definizioni:

- T_r è il tempo di ruscellamento, ovvero il tempo che l'acqua impiega per andare dal punto più lontano del bacino sotteso dal tronco in esame, fino alla sezione di chiusura del tronco stesso; essendo un tempo di percorrenza su elementi fisici (quale è il terreno, le strade, i tetti, etc), non è definibile



RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA

Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di utenza

Codifica PFBR-R-ID-U01	
Rev. 00 del 23.07.2021	Pag. 14 di 24

esattamente, per cui viene fissato in maniera empirica;

- T_p è il tempo di percorrenza dell'acqua all'interno del tronco di fogna di progetto; esso può essere definito in maniera esatta allorché siano noti la lunghezza, la pendenza e la scala di deflusso dello speco nonché la velocità di percorrenza dell'acqua al suo interno;
- T_c è il tempo di corrivazione della sezione terminale del generico tratto considerato, cioè il tempo che l'acqua impiega per portarsi dal punto più lontano del bacino, alla sezione considerata; esso è inteso come somma del tempo di ruscellamento e dei tempi di percorrenza dei tratti attraversati.

Per calcolare il tempo di corrivazione t_c , necessario a determinare la durata critica di pioggia e quindi l'intensità di pioggia i , (t_c) è possibile ricavarlo attraverso diverse formule empiriche. Si ritiene che trattandosi di superfici impermeabili di un piccolo bacino, la portata di piena si possa verificare in tempi brevi.

Pertanto, considerando che:

- t_r = tempo di ruscellamento (o tempo di accesso alla rete) pari al tempo massimo impiegato dalle particelle di pioggia a raggiungere la condotta a partire dal punto di caduta;
- $t_p = L/V$ - rappresenta il tempo di vettoriamento o tempo di percorrenza entro le canalizzazioni.

Si fissa T_r pari a 600 s=10 m e $T_p = 5$ min quindi un tempo di corrivazione $t_c = 15$ minuti = 0.25 h = 900 s.

Con tale ipotesi, l'altezza di pioggia, h , per un tempo di ritorno di 5 anni sarà pari a:

$$h(t_c) = 33,41 \times t_c^{0.178} = 26.10 \text{ mm}$$

Di conseguenza l'intensità di pioggia che si ottiene per piccoli bacini è :

$$i_{(t_c)} = h_{(t_c)} / t_c = 26.10 / 0.25 = 104,4 \text{ mm/h}$$

Considerato un tempo di corrivazione di t_c 15 minuti, l'intensità di pioggia è pari a circa 104,4 mm/h.

Le acque meteoriche ruscellanti sui piazzali pavimentati e sulle superfici scolanti che si riversano sui piazzali, saranno raccolte e coltate tramite una rete di drenaggio costituita da tubazioni interrato con caditoie grigliate di captazione. L'area pavimentata comprensiva delle superfici dei tetti, risulta pari a circa 0,24 ha per la stazione di utenza. Per la valutazione delle portate in base alle quali dimensionare le opere di smaltimento, si utilizza il metodo cinematico secondo la formula:

$$Q = \phi \times i_{(t_c)} \times A / 360$$

dove:



RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA

Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di utenza

Codifica PFBR-R-ID-U01	
Rev. 00 del 23.07.2021	Pag. 15 di 24

- Q_{max} è la portata al colmo (in m^3/s)
- ϕ è il coefficiente di afflusso, rapporto tra i volumi in arrivo e affluito ai collettori (posto pari a 0.9 nel caso in esame);
- $i_{(tc)}$ è l'intensità di precipitazione relativa al tempo di corrivazione caratteristico dell'area, ricavata dalle leggi di possibilità climatica sopra descritte (in mm/h) per una durata pari al tempo di corrivazione;
- A è l'area della superficie per la quale si valuta la portata (in ha).

Applicando i dati geometrici dell'area, considerato un tempo di corrivazione di 15 minuti, la portata massima risulta pari a :

- $Q=0,062 m^3/s= 62 l/s$ nel caso della stazione di utenza e

Rispetto a tale valore e rispetto alle norme di dimensione minima, è stata dimensionata la rete di raccolta delle acque meteoriche, che sarà composta da condotte di diametro crescente (DN250 e DN 315), con pendenza pari all'1%, da n 16 caditoie grigliate con propria area di captazione di circa $0,25 m^2$, sistema di grondaie e pluviali che scaricano direttamente, in appositi pozzetti, le acque raccolte sulle coperture dei locali tecnici.

4. DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI RACCOLTA E SMALTIMENTO

Nelle aree di progetto sono state previste tubazioni con Diametri fissi. Si preferisce in questo caso verificare se, imponendo un riempimento massimo pari al 70%, la portata massima calcolata in arrivo al tratto di riferimento, sia minore di quella trasportabile dalla condotta, in condizioni di moto uniforme, con tirante idrico pari al grado di riempimento massimo imposto e con geometrie e pendenze fissate, verificando inoltre che la velocità massima non superi il valore di $5m/s$, in modo da evitare rotture e vibrazioni eccessive. Attraverso l'utilizzo della formula di Gauckler-Strickler si calcolano di seguito i dati riportati nella figura seguente.

Le pendenze medie dei collettori vengono previste pari al 0.01(1%). Per quanto riguarda il coefficiente di scabrezza si è assunto un coefficiente di Gauckler-Strickler per tubazioni in materiale plastico k_{ST} pari a $100 m^{1/3}/s$.

Si riportano di seguito i risultati ottenuti:

-STAZIONE UTENZA

$$Q=0,062 m^3/s=62 l/s$$

nel caso della condotta della stazione utenza, servirà una condotta di DN interno 277 e quindi diametro esterno DN315 che avrà, secondo la formula di Gauckler Strickler, una capacità idrovettiva di $0,085 m^3/s$.



RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA

Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di
utenza

Codifica PFBR-R-ID-U01	
Rev. 00 del 23.07.2021	Pag. 16 di 24

Dati di calcolo

D m = Diametro interno del canale
w % = Livello percentuale riempimento del canale
i m/m = Pendenza del canale
k = Coefficiente di scabrezza

Q m³/s = Portata della condotta

Come si nota dai risultati ottenuti, la capacità idrovettrice della condotta di progetto, supera la portata in arrivo previste, fornendo un margine di sicurezza ampiamente sufficiente e velocità massime nella norma. Data la geometria e la pendenza della condotta, la velocità si tiene al di sotto dei 5 m/s per evitare fenomeni di eccessive vibrazioni e quindi rotture.

5. DIMENSIONAMENTO DELLA VASCA DI PRIMA PIOGGIA E DISOLEATORE

Il dimensionamento della vasca di prima pioggia, prevista nell'ambito del trattenimento ed avvio a depurazione dei contributi di deflusso potenzialmente contaminati, relativi quindi alle acque meteoriche di ruscellamento, è stato effettuato secondo quanto previsto all'Art.3 punto b 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.) pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia - n. 166 del 17-12-2013.

Rispetto a tale norma, il volume da trattenere ed avviare a depurazione è quello determinato rispetto ad una altezza di pioggia di 5 mm per le superfici scolanti di estensione inferiori a 10000 mq, valutate al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili che non corrivano sulle superfici scolanti stesse. La presente progettazione calcola il volume di prima pioggia utilizzando un'altezza di pioggia pari a 5 mm su un'area di piazzale pari a 2445 m².

Pertanto il volume di acque di prima pioggia e sedimentazione dei solidi grossolani, da trattenere ed

	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di utenza	Codifica	
		PFBR-R-ID-U01	
		Rev. 00 del 23.07.2021	Pag. 17 di 24

avviare a specifica depurazione è stato valutato in circa 12,2 m³.

Tale volume, una volta invasato in vasca, quindi dopo aver subito le prime fasi depurazione ovvero grigliatura e dissabbiatura, sarà sollevato a specifico trattamento con disoleatore, tramite impianto di pompaggio previsto in vasca, dimensionato rispetto ad un tempo di svuotamento non superiore a 24h coerentemente con quanto previsto dal predetto Regolamento.

La vasca sarà dotata di un sistema di deviazione passiva e chiusura, costituito da una valvola di chiusura meccanica con galleggiante (o in alternativa a ghigliottina elettro-attuata con sensore di livello). La restante parte delle acque di pioggia e dilavamento, rappresentano le acque di seconda pioggia, che saranno quindi scolmate ed avviate direttamente a recapito (sub-irrigazione).

Svuotamento vasca di prima pioggia

Per la fase di dissabbiatura delle acque di prima pioggia, si è proceduto alla verifica dei tempi di ritenzione in vasca, sulla base delle volumetrie calcolate con la metodologia indicata e sulle modalità di funzionamento del sistema di svuotamento, costituito da un'elettropompa dotata di sensore pioggia, timer e sensori di max e min livello.

In considerazione del fatto che lo svuotamento della vasca deve completarsi nelle 48 h successive di tempo asciutto successive all'ultimo evento meteorico, si è previsto l'inizio dello svuotamento dopo 24 h dalla chiusura della vasca, con una portata in uscita di 2 l/s, che garantisce lo svuotamento in circa 3 ore garantendo quindi lo svuotamento dell'intero volume nelle 24 ore successive.

Il tempo di ritenzione in vasca è, pertanto, sempre superiore a 24 h dalla chiusura della valvola di ingresso in vasca (a seguito delle quali viene avviata l'elettropompa), il che assicura il completo deposito delle particelle sedimentabili.

Disoleatore

Ai fini della disoleatura si prevede l'installazione di una unità di trattamento di Classe I dotata di filtri a coalescenza.

Il dimensionamento del processo di disoleatura è stato effettuato nel rispetto delle linee guide della UNI EN 858-1:2005 e 858-2:2004. Le classi di separatori (classe I e II) sono definite al punto 4 della predetta norma come appresso specificato.

In generale il dimensionamento deve essere basato sulla natura e sulla portata dei liquidi da trattare, tenendo conto di quanto segue:

- portata massima dell'acqua piovana;



RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA

Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di utenza

Codifica PFBR-R-ID-U01	
Rev. 00 del 23.07.2021	Pag. 18 di 24

- portata massima delle acque reflue;
- massa volumica del liquido leggero;
- presenza di sostanze che possono impedire la separazione (per esempio detersivi).

Le dimensioni del separatore devono essere calcolate dalla formula seguente:

$$NS = (Q_r + f_x \times Q_s) \times f_d$$

dove:

- NS rappresenta le dimensioni nominali del separatore [l/s];
- Q_r è la portata massima dell'acqua piovana [l/s];
- Q_s è la portata massima delle acque reflue [l/s];
- f_d è il fattore di massa volumica per il liquido leggero in oggetto;
- f_x è il fattore di impedimento che dipende dalla natura dello scarico.

L'assunzione dei predetti coefficienti va valutata rispetto alle sottostanti tabelle estratte dalla UNI EN 858-1:2005.

Componenti		Contenuto massimo ammissibile di olio residuo (mg/l)	Lettera codice
Sedimentatore			S
Separatore	Classe II	100 (tecnica di separazione tipica a gravità)	II II b (separatore con bypass)
	Classe I	5,0 (tecnica di separazione tipica a coalescenza)	I I b (separatore con bypass)
Condotto di campionamento			P

Configurazione	Qualità dell'effluente
S-II-P	Consigliata come qualità minima dell'effluente per l'immissione in sistemi di scarico/reti fognarie e impianti per reti fognarie
S-I-P	Consigliata dove può essere richiesto un grado di separazione maggiore
S-II-I-P	Consigliata per la stessa qualità dell'effluente della combinazione S-I-P, ma dove la portata di afflusso può contenere quantità di liquidi leggeri maggiori
S-IIb-P	Può essere utilizzata per contenere lo sversamento di liquido leggero
S-Ib-P	Può essere utilizzata per trattenere il primo deflusso superficiale contaminato

Nel caso in questione, ai fini di garantire la massima efficienza del trattamento è stata previsto un sistema di separazione di Classe I dotato di sistema di separazione a coalescenza. In relazione alla particolare scelta dell'istallazione di una vasca di sedimentazione, può ritenersi piuttosto efficace il processo di separazione della componente di solidi sospesi, garantendo quindi un buon funzionamento al separatore a coalescenza.



RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA

Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di utenza

Codifica PFBR-R-ID-U01	
Rev. 00 del 23.07.2021	Pag. 19 di 24

Tipo di scarico	f_x
a. per il trattamento delle acque reflue (effluenti commerciali) provenienti da processi industriali, lavaggio di veicoli, pulizia di parti ricoperte di olio o altre sorgenti (per esempio piazzole di stazioni di rifornimento carburante)	2
b. per il trattamento dell'acqua piovana contaminata da olio (deflusso superficiale) proveniente da aree impervie, per esempio parcheggi per auto, strade, aree di stabilimenti	0
c. per il contenimento di qualunque rovesciamento di liquido leggero e per la protezione dell'area circostante	1

Combinazione	Densità liquidi leggeri ρ (g/cm ³)		
	$\rho \leq 0,85$	$0,85 < \rho \leq 0,90$	$0,90 < \rho \leq 0,95$
	Fattore di massa volumica f_d		
S-II-P	1	2	3
S-I-P	1	1,5	2
S-II-I-P	1	1	1

Per dimensionare il disoleatore si è fatto riferimento alla portata immessa a valle della sedimentazione dei solidi grossolani e quindi alla portata delle pompe di rilancio presenti nella vasca di sedimentazione. Si è ipotizzato nel paragrafo precedente che la vasca di prima pioggia si svuoti dopo 24 ore dall'evento di pioggia in modo che possano sedimentare i solidi sospesi con una portata pari a 2 l/s.

Le operazioni di manutenzione saranno manuali e contestuali alla pulizia delle vasche disedimentazione. Si riportano di seguito i risultati ottenuti, rispetto alle configurazioni assunte.

Applicando la UNI EN 858, Q_s nulla e posto f_d pari a 1, valore relativo alla densità delle benzine di 0.85 grammi/cm³, NS vale 3 e il disoleatore dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- il rapporto tra profondità e lunghezza del separatore deve essere tra 1:1,5 e 1:5, la profondità minima H_{min} dell'acqua deve essere di 2,5 m compresa una profondità di 0,15 m per lo stoccaggio dell'olio e di 0,35 m per il sedimento;
- la superficie minima orizzontale pari a: $A_{min} = 3 \text{ m}^2$;
- il volume minimo totale pari a: $V_{min} = 7.5 \text{ m}^3$;
- il volume per l'olio pari a: $V_{1 \text{ min}} = 0.5 \text{ m}^3$.

Inoltre sulla tubazione di uscita è inserito un dispositivo di chiusura automatica a galleggiante (otturatore) che, attivato da un determinato livello di liquido leggero accumulato in superficie, chiude lo scarico impedendo la fuoriuscita dell'olio.

Si sceglie di utilizzare un impianto pre-fabbricato, il quale offre un dimensionamento basato sull'area oggetto di studio, adattato alle normative vigenti sul territorio e completo di tutte le parti necessarie al perfetto funzionamento, nonché di un sistema di controllo (eventualmente anche tele controllo) composta da una centralina adiacente all'impianto di trattamento.

L'impianto sarà quindi composto da:

- **Fornitura e posa in opera di impianto Acque Prima Pioggia**, sistema con accumulo dei primi 5 mm di pioggia e rilancio al Disoleatore esterno, superficie mq.2445 e volume utile di mc.12,2 per



RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA

Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di utenza

Codifica PFBR-R-ID-U01	
Rev. 00 del 23.07.2021	Pag. 20 di 24

stazione di utenza e diametro tubazioni DN.400.

- **Disoleatore esterno portata NS 2 lt./sec.** idoneo al sistema di trattamento, composto da Vasche Prefabbricate da Interrare, realizzate in cemento armato vibrato monoblocco, rinforzate con pilastri verticali e puntoni orizzontali in acciaio inox, con materiali certificati CE, calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C45/55 ($R_{CK} > 55 \text{ N/mm}^2$), armature interne in acciaio ad aderenza migliorata controllate in stabilimento, fibre d'acciaio e rete elettrosaldada a maglia quadrata di tipo B450C, corredate di attestazioni di resistenza chimica e al fuoco classe:A1 rilasciate da organo esterno secondo le norme UNI EN.

L'impianto Acque Prima Pioggia sistema con accumulo dei primi 5 mm di pioggia e rilancio al Disoleatore esterno è costituito da:

- **Pozzetto di arrivo con Grigliatura** delle dimensioni esterne di cm.125x130xh150, completo di grigliatura in acciaio con maglia quadrata di luce idonea, fori di entrata e uscita al Pozzetto Scolmatore esterno;

-**Pozzetto Scolmatore** delle dimensioni esterne di cm.125x130xh150, completo di fori di entrata, by-pass e uscita alla Vasca Prima Pioggia;

-**Vasca di Prima Pioggia prefabbricata** per sedimentazione ed accumulo in monoblocco c.a.v. delle dimensioni esterne di cm.250x400xh270 per formare un volume utile complessivo anche superiore a mc.12,2 per la stazione di utenza.

Suddetta vasca sarà completa di foro di ingresso e valvola di chiusura interamente realizzata in acciaio inox AISI 304 installata in entrata, setto in c.a.v. di protezione elettropompa, uscita per mandata elettropompa, kit di Prima Pioggia con n.1 elettropompa trifase (da progetto deve essere 0,55 Kw - 400v – portata max 2 lt./sec. - prevalenza 6 mt), sensore pioggia, quadro elettrico ed avvisatore ottico-acustico;

-**Disoleatore Statico** marcato CE e conforme alla norma UNI EN 858-1, portata NS 2 lt./sec., delle dimensioni esterne di cm.250x160xh250 per la stazione utenza, completo di fori di ingresso/uscita, raccordo innesto in entrata con guarnizione in gomma elastomerica e relativo deflettore di calma in acciaio inox AISI 304, filtro per coalescenza in telaio in acciaio inox AISI 304 estraibile e lavabile, dispositivo di chiusura automatica del tipo otturatore a galleggiante interamente realizzato in acciaio inox AISI 304.



RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA

Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di
utenza

Codifica
PFBR-R-ID-U01

Rev. 00 del
23.07.2021

Pag. **21** di 24

6. PROCESSO IDRAULICO-DEPURATIVO

Le acque di prima pioggia e una parte delle seconde, saranno raccolte nella vasca sopra dimensionata. A riempimento avvenuto, queste acque saranno escluse dalle successive acque meteoriche di dilavamento della superficie scolante in oggetto, tramite la chiusura idraulica con valvola posta sulla tubazione di ingresso acque, comandata da un galleggiante tarato ad un adeguato livello del pelo libero. Le successive acque meteoriche precipitate defluiranno alla tubazione di by-pass presente nel pozzetto scolmatore installato a monte del sistema di accumulo.

Lo stato di calma così determinato consente di ottenere, per gravità, la separazione degli inquinanti di peso specifico differente da quello dell'acqua per ottenere un effluente chiarificato.

In conseguenza di questo principio, il materiale sedimentabile (sabbie, morchie, ecc.) contenuto nelle acque di prima pioggia, tenderà a sedimentare sul fondo delle vasche, mentre le sostanze più leggere (grassi e oli minerali, idrocarburi non emulsionati, ecc.) tenderanno a galleggiare aggregandosi in superficie.

Le acque accumulate defluiranno nel comparto di rilancio-sollevamento e per mezzo di 1 pompa sommergibile (la portata della pompa verrà regolata attraverso adeguato limitatore di portata tarabile manualmente) verranno scaricate nel disoleatore statico.

Se, nel contempo, il sensore di presenza pioggia a servizio dell'impianto si attiverà, un apposito automatismo installato a quadro elettrico provvederà a bloccare il funzionamento della elettropompa e a farla ripartire una volta terminata la pioggia.

Al termine dello svuotamento della zona di accumulo (entro 48 dalla fine della precipitazione) si ripristineranno automaticamente le impostazioni iniziali dell'impianto in modo da renderlo disponibile per un altro ciclo depurativo.

Nel comparto finale di disoleatura statica-filtrazione avverrà la separazione di oli non emulsionati ed idrocarburi mediante flottazione.

Per una sicura ritenzione delle sostanze oleose sulla tubazione di uscita è inserito un dispositivo di chiusura automatica che, attivato da un determinato livello di liquido leggero accumulato, chiude lo scarico impedendo la fuoriuscita dell'olio. Il dispositivo è azionato da galleggiante e calibrato per liquidi leggeri.

L'otturatore a galleggiante è fornito di filtro a coalescenza completo di cestello in acciaio Inox AISI 304 per l'estrazione.

Tale filtro è costituito da poliuretano espanso a celle aperte finemente spaziate avente forma reticolare, resistente ai solventi, che può essere riutilizzato per lunghi periodi (è sufficiente un semplice lavaggio per ripristinare il suo potere filtrante). Le migliaia di fibre finissime costituenti il filtro, intersecando il

flusso dell'acqua, consentono di attrarre e trattenere le eventuali goccioline d'olio e contemporaneamente all'acqua depurata, di defluire verso lo scarico finale.

Periodicamente le sostanze accumulate all'interno dei manufatti dovranno essere asportate e smaltite a mezzo di autospurgo attraverso il servizio di ditte specializzate e trattate come rifiuto da depurazione. Si prevede la pulizia e spurgo con cadenza temporale adeguata.

7. RECAPITO FINALE E RIUTILIZZO ACQUE

Le Società Proponenti, come anticipato nei paragrafi precedenti, hanno disponibilità delle particelle censite al catasto terreni al F 107 p.lle 596 e 598, come da stralcio di seguito riportato.

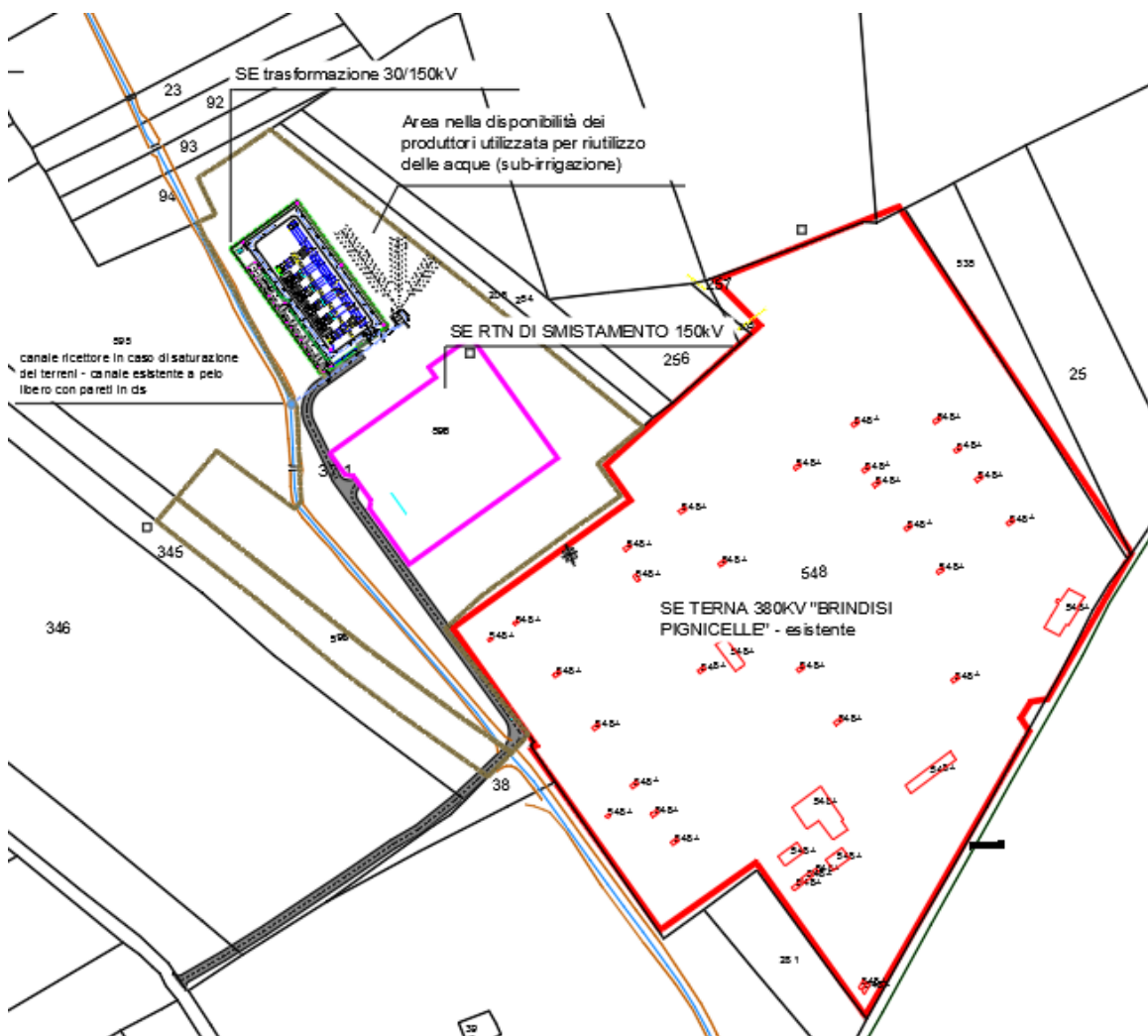


Figura 5: Inquadramento catastale dell'area destinata alla stazione utenza e stazione di smistamento

L'idea del proponente è di realizzare un progetto di mitigazione floro-forestale, nell'area adiacente alla Sottostazione elettrica di trasformazione, tale da ipotizzare il riutilizzo dell'acqua meteorica tramite sistema di sub-irrigazione con drenaggio dei terreni superficiali.



RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA

Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di utenza

Codifica PFBR-R-ID-U01	
Rev. 00 del 23.07.2021	Pag. 23 di 24

Se i terreni, a causa di fenomeni piovosi intensi, dovessero saturarsi con il sistema di sub-irrigazione, si prevede un sistema di bypass che dirigerà le acque meteoriche al vicino corpo idrico recettore come mostrato nelle planimetrie in progetto.

Le coordinate geografiche dell'immissione delle acque nel corpo idrico ricettore:

Sistema di riferimento	E	N
UTM-WGS84 fuso33N	745274.0071	4498652.1416

Per smorzare le portate d'acqua durante gli eventi di pioggia brevi ma intensi, è prevista la realizzazione di una vasca di laminazione in c.a.v. di circa 111,6 mc che ha capacità di accumulo di 30 min (0,062 mc/s x 1800 s). Considerando una altezza massima della vasca di 3 m, una larghezza di 2,5 m e una lunghezza di 5,6 m, verranno posizionate 3 vasche di laminazione.

Questa avrà un doppio sistema di svuotamento:

- Durante gli eventi piovosi la vasca di laminazione si riempie e successivamente l'acqua sfiora in un pozzetto ripartitore collegato a tre dorsali di drenaggio. Le pompe sommerse sono spente e lo sfioro collegato al pozzetto ripartitore permette alle acque di invasare per la subirrigazione.
- Utilizzo delle pompe sommerse, per utilizzare l'acqua accumulata nelle vasche di laminazione come riserva idrica per la subirrigazione.


Nel caso di saturazione dei terreni superficiali, l'acqua attraverso un pozzetto con stramazzo di troppo pieno collegato al pozzetto ripartitore, sarà indirizzata ad un corpo idrico ricettore superficiale posizionato ad Ovest della stazione con tubazione di DN 400 in polietilene alta densità (HDPE) ≥ 930 kg/m³ classe di rigidità SN 4 kN/m, con pendenza 0,5 %.

La subirrigazione avverrà con condotte drenanti.

La condotta viene posta in una trincea profonda circa 60 cm all'interno di uno strato di ghiaia (spessore 300 mm) con le seguenti prescrizioni da Bollettino Ufficiale della Regione Puglia -n.195 del 16/12/2011.

- Distanza di 5 m dai muri perimetrali di fondazione dei fabbricati;
- distanza 30 m da condotte, serbatoi o altro servizio di acqua potabile;
- distanza tra il massimo livello della falda (in condizioni di massima ricarica) ed il fondo della trincea ≥ 1 m.

Da bibliografia, risulta che la falda superficiale e la falda profonda, tranne alcune eccezioni, risultano tra loro idraulicamente separate dal banco di Argille subappennine, considerabile ai fini idrogeologici praticamente impermeabile. L'acquifero superficiale presenta in genere modeste potenzialità idriche, sicché le portate da esso emungibili con i pozzi sono modeste. L'unica risorsa idrica disponibile di rilievo

	<p align="center">RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA Dimensionamento opere idrauliche per la stazione di utenza</p>	Codifica PFBR-R-ID-U01	
		Rev. 00 del 23.07.2021	Pag. 24 di 24

della Piana di Brindisi è quindi presente nell'acquifero profondo, le cui caratteristiche idrogeologiche sono state indagate già a partire dagli anni '50 del secolo scorso.

Inoltre, si cita che, nei pressi del Pozzo Montecatini (masseria Torricella), la falda superficiale si attesta tra i 3,5m e i 7,25 dal piano campagna (cfr. isprambiente.gov.it/files2017/pubblicazioni/periodici-tecnic/memorie-descrittive-della-carta-geologica-ditalia/volume92/memdes_92_2_16_area_idro_piana_brindisi.pdf); questo garantirebbe più di un metro tra il livello della falda superficiale e la posa della condotta di subirrigazione.

Il corpo idrico ricettore più vicino, come sopra ribadito, si trova a circa 45 m ad Ovest della stazione di utenza rappresentato da un canale artificiale che sverserà nel canale "Cillarese" come da inquadramento su CTR allegata alla presente.