



# COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE (BA)

## Impianto Fotovoltaico "TORNASOLE"

della potenza di 22,00 MW in immissione e 27,09 MW in DC

### PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:



TORNA SOLE SRL  
Via Enrico Pappacena, 22 - 70124 BARI (BA)  
Tel. (0034) 963 411 301 · Fax (0034) 963 411 279  
info@grupozaragoza.com · www.grupozaragoza.com

TORNA SOLE S.R.L.  
Via Enrico Pappacena, 22  
70124 BARI - ITALIA  
PIVA 08385130722

PROGETTAZIONE:



TÈKNE srl  
Via Vincenzo Gioberti, 11 - 76123 ANDRIA  
Tel +39 0883 553714 - 552841 - Fax +39 0883 552915  
www.gruppotekne.it e-mail: contatti@gruppotekne.it



PROGETTISTA:

Dott. Ing. Renato Pertuso  
(Direttore Tecnico)

LEGALE RAPPRESENTANTE:  
dott. Renato Mansi

CONSULENTE:



TEKNE srl  
SOCIETÀ DI INGEGNERIA  
IL PRESIDENTE  
Dott. RENATO MANSI

# PD

PROGETTO DEFINITIVO

## RELAZIONE IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE DELLA STAZIONE UTENTE

Tavola: **RE19**

Filename:  
TKA686-PD-RE19-R0.docx

Data 1°emissione:  
**FEBBRAIO 2023**

Redatto:  
F.RICCO

Verificato:  
G.PERTOSO

Approvato:  
R.PERTUSO

Scala:  
/

Protocollo Tekne:

n° revisione	1				
	2				
	3				
	4				

**TKA686**

**REGIONE PUGLIA - COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE - PROVINCIA DI BARI (BA)**

**INDICE**

Introduzione .....	2
1.Descrizione delle opere in progetto .....	4
1.1 Descrizione della stazione utente.....	4
1.2 Descrizione del progetto .....	8
2. Normativa di riferimento.....	10
3. Analisi Regionale.....	12
3.1 Analisi della piovosità critica mediante Analisi Regionale.....	12
3.2 Analisi di 1° e 2° Livello, individuazione delle zone omogenee .....	15
3.3 Curva di crescita .....	16
3.4 3° Livello di regionalizzazione: leggi di probabilità pluviometriche .....	17
4. Determinazione della portata di massima pioggia.....	21
5. Impianto di trattamento con svuotamento in continuo .....	23
5.1 Dimensionamento condotta.....	24
5.2 Calcolo dei volumi delle vasche per “Sistemi di trattamento in continuo” .....	26
5.2.1 Dimensionamento del volume di sedimentazione.....	26
5.2.2 Dimensionamento del disoleatore secondo UNI EN 858-1.....	29
5.3 Scelta dell’impianto di trattamento delle acque di prima pioggia in continuo.....	30
6.Recapito finale: pozzi disperdenti per acque meteoriche.....	34

<b>PD</b>	DATA		REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	Protocollo TEKNE
	RO	Febbraio 2023	F. RICCO	G. PERTOSO	R. PERTUSO	TKA686-PD-RE19
PROGETTO						

## **Introduzione**

L'attività in oggetto consiste nel dimensionamento preliminare di un impianto di trattamento delle acque meteoriche a servizio della **STAZIONE UTENTE 30/150 kV** a realizzarsi nel comune di Matera (MT) adiacente alla stazione elettrica Terna 380/150 kV "Matera" e ricadente nei pressi della zona industriale "Iesce".

Tale attività rientra nella progettazione di un **impianto fotovoltaico denominato "Tornasole"** sito nel comune di Santeramo in Colle (BA) di potenza 22 MW che si conetterà alla RTN tramite la stazione utente che conterrà alcuni stalli di trasformazione AT/MT, uno dei quali consentirà di *elevare la tensione dell'impianto di produzione* dalla Media (MT - 30 kV) *all'Alta* (AT - 150 kV) *Tensione, ed un sistema di sbarre AT, che raccoglierà l'energia prodotta sia dall'impianto* in questione che da altri produttori con i quali si prevede di condividere lo stallo AT della SE RTN assegnato da Terna; tale soluzione è in accordo con quanto previsto dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) emessa da Terna (c.p. 202000899).

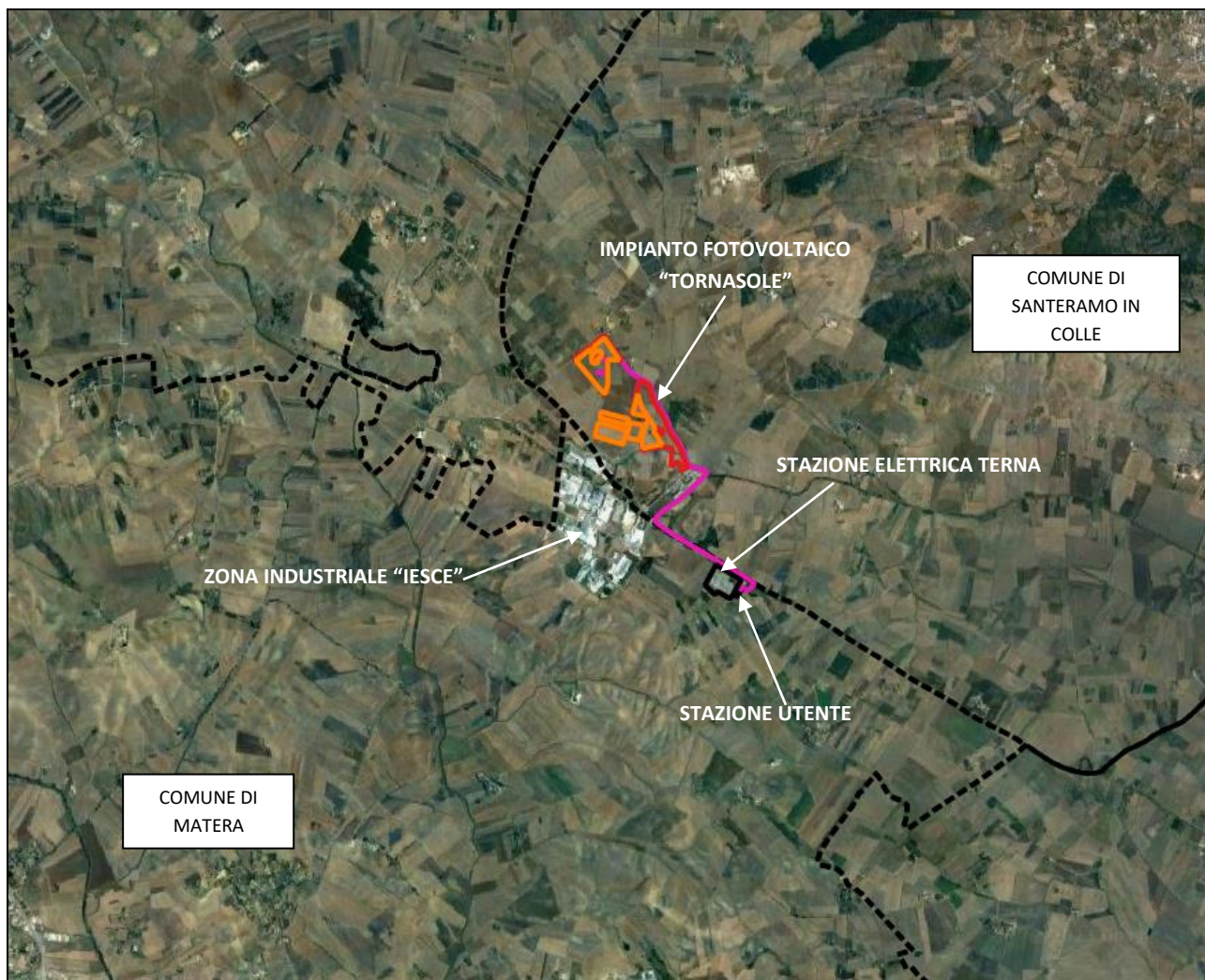
In particolare, lo stallo RTN sul quale si prevede di collegare la stazione di raccolta sarà in condivisione con i produttori:

- SANFRANCESCO S.R.L. – c.p. 201800567
- BARBERIO S.R.L. – c.p. 201900283
- NATUZZI S.R.L. – c.p. 201900490
- CANADIAN SOLAR CONSTRUCTION S.R.L. – c.p. 201900330
- SOLARE ITALIA S.R.L. – c.p. 201800453

Il sistema di sbarre sarà connesso alla *sezione a 150 kV della SE RTN "Matera" tramite cavo* interrato AT, di lunghezza pari a circa 220 mt.

Le **acque meteoriche** saranno convogliate nell'*impianto di trattamento* mediante una tubazione, opportunamente dimensionata, in polietilene ad alta densità tipo Ecopal coestruso a doppia parete, liscia internamente e corrugata esternamente, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità alla norma europea UNI EN 13476.

La presente relazione è redatta ai sensi della *LEGGE REGIONALE 29 maggio 2017, n. 9 "LINEE GUIDA REGIONALI* in materia di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, autorizzazione provvisoria, disciplina e regimi amministrativi degli scarichi di acque reflue domestiche e di *acque reflue urbane"* e nel rispetto dei principi dettati dal Piano regionale di Tutela delle Acque approvato con D.G.R. n.1888 del 21/12/2008.



**Figura 1 Inquadramento opere in progetto su ortofoto**

## 1. Descrizione delle opere in progetto

### 1.1 Descrizione della stazione utente

Il sito interessato dalla realizzazione delle opere di utenza per la connessione, ossia lo stallo utente di elevazione e il sistema di sbarre AT, è ubicato nel Comune di Matera (MT), in prossimità della stazione RTN di Terna "Matera"; gli estremi catastali sono i seguenti: Fg. 19 – p.la 244 e le coordinate geografiche del sistema **WGS84 40.730077°N 16.686284°E**.

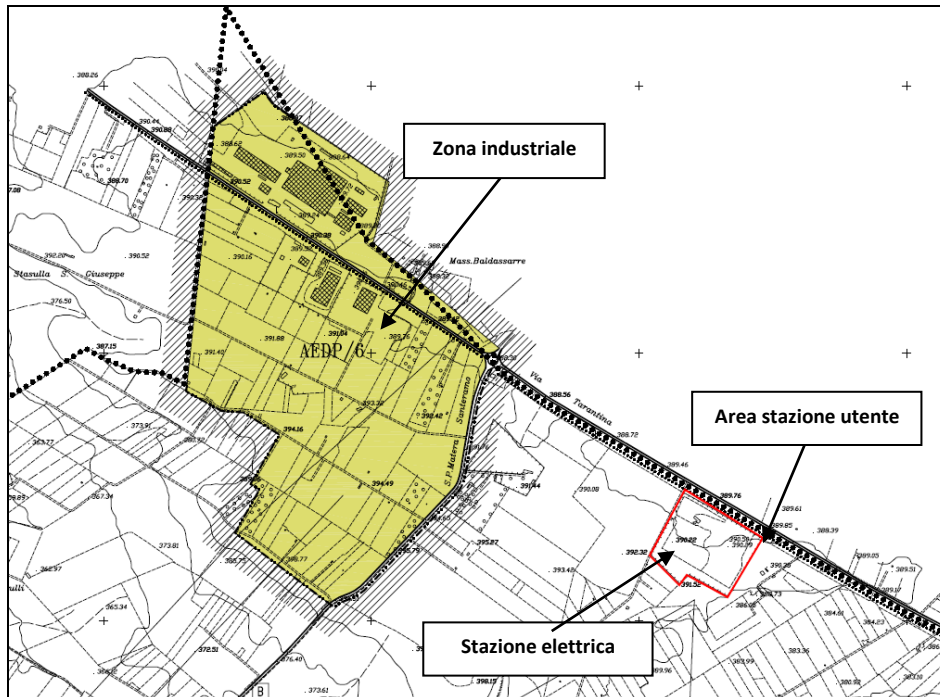
La superficie ricade in "ambito extraurbano" del PRG comunale e in prossimità della zona industriale "lesce" (Figura 1.1)

*L'area del lotto complessivamente impegnato dalla stazione utente (comprese le sezioni destinate agli stalli AT/MT degli altri produttori) sarà pari a 5.378 mq.*

Le opere di utenza per la *connessione saranno realizzate all'interno della stazione* di utenza e si compone delle seguenti sezioni:

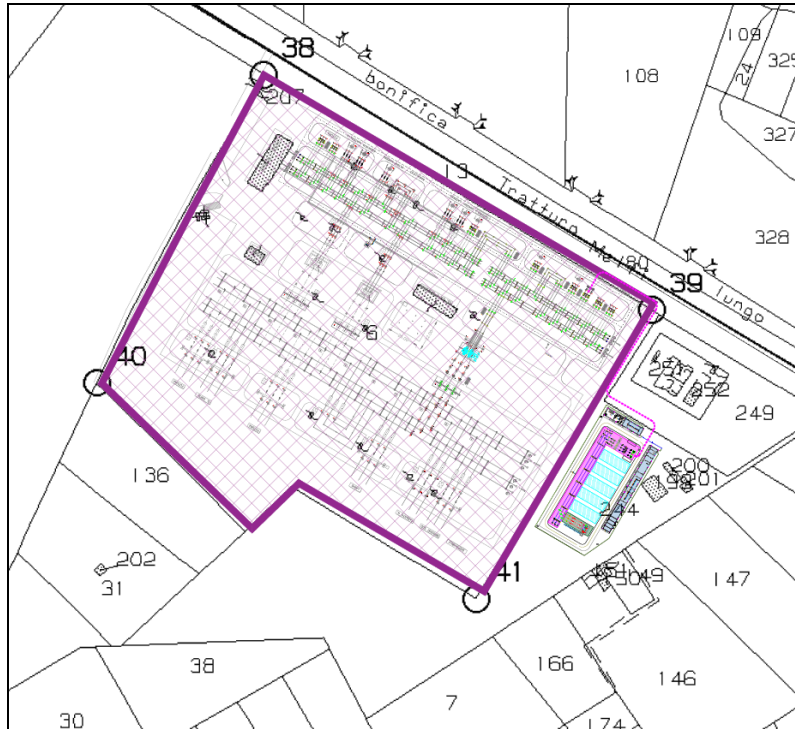
- sezione di trasformazione 150/30 kV, comprendente un montante TR equipaggiato con scaricatori di sovratensione, TV e TA per protezioni e misure fiscali, interruttore, sezionatore orizzontale tripolare e colonnini isolatori; inoltre sarà realizzato un edificio che ospiterà le apparecchiature di media e bassa tensione;
- sezione provvista di sbarre AT di raccolta, con n. 6 stalli TR e n. 1 stallo destinato alla connessione verso la RTN con cavo interrato; il montante di uscita sarà equipaggiato con interruttore, sezionatore orizzontale tripolare, TV induttivo, TA, scaricatori e terminali AT, mentre il sistema di sbarre AT sarà dotato di colonnini porta sbarre, sezionatori verticali a pantografo, TV di sbarra e TA.

La connessione tra il sistema di sbarre in condivisione e la SE RTN avverrà per mezzo di un conduttore costituito da una corda rotonda compatta e tamponata composta da fili di alluminio, *conforme alla Norma IEC 60840 per conduttori di Classe 2*; l'isolamento sarà composto da uno strato di polietilene reticolato (XLPE) della sezione di 1600 mm<sup>2</sup>, adatto ad una temperatura di esercizio massima continuativa del conduttore pari a 90° (tipo ARE4H1H5E).

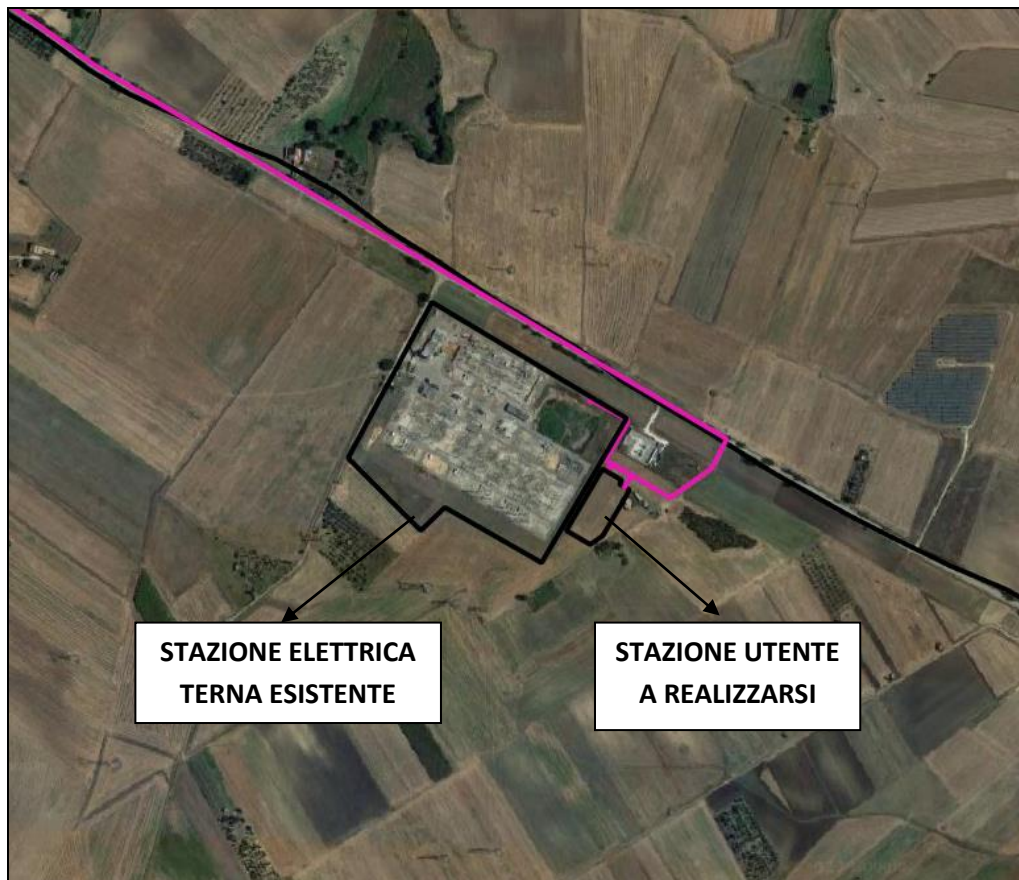


QUADRO D'UNIONE DEI REGIMI NORMATIVI DELLO SPAZIO EXTRAURBANO	
VI	AMBITI-LUOGHI-AREE
	<b>AMBITI EXTRAURBANI - E</b>
	<p>AMBITO EXTRAURBANO A PAESAGGIO CONSOLIDATO AGRICOLO, CON TRASFORMAZIONI AD ATTUAZIONE DIRETTA -Ead (Ead) <input type="checkbox"/></p> <p>AMBITI EXTRAURBANI A PAESAGGIO CONSOLIDATO EMERGENTE, CON TRASFORMAZIONI AD ATTUAZIONE DIRETTA -EED (EED/1; EED/2; EED/3) <input type="checkbox"/></p> <p>AMBITI EXTRAURBANI A PAESAGGIO CONSOLIDATO DI DEFINIZIONE DEL MARGINE DELLA CITTA', CON TRASFORMAZIONI AD ATTUAZIONE DIRETTA -EMd (EMd/1; EMD/2; EMD/3; EMD/4; EMD/5) <input type="checkbox"/></p>

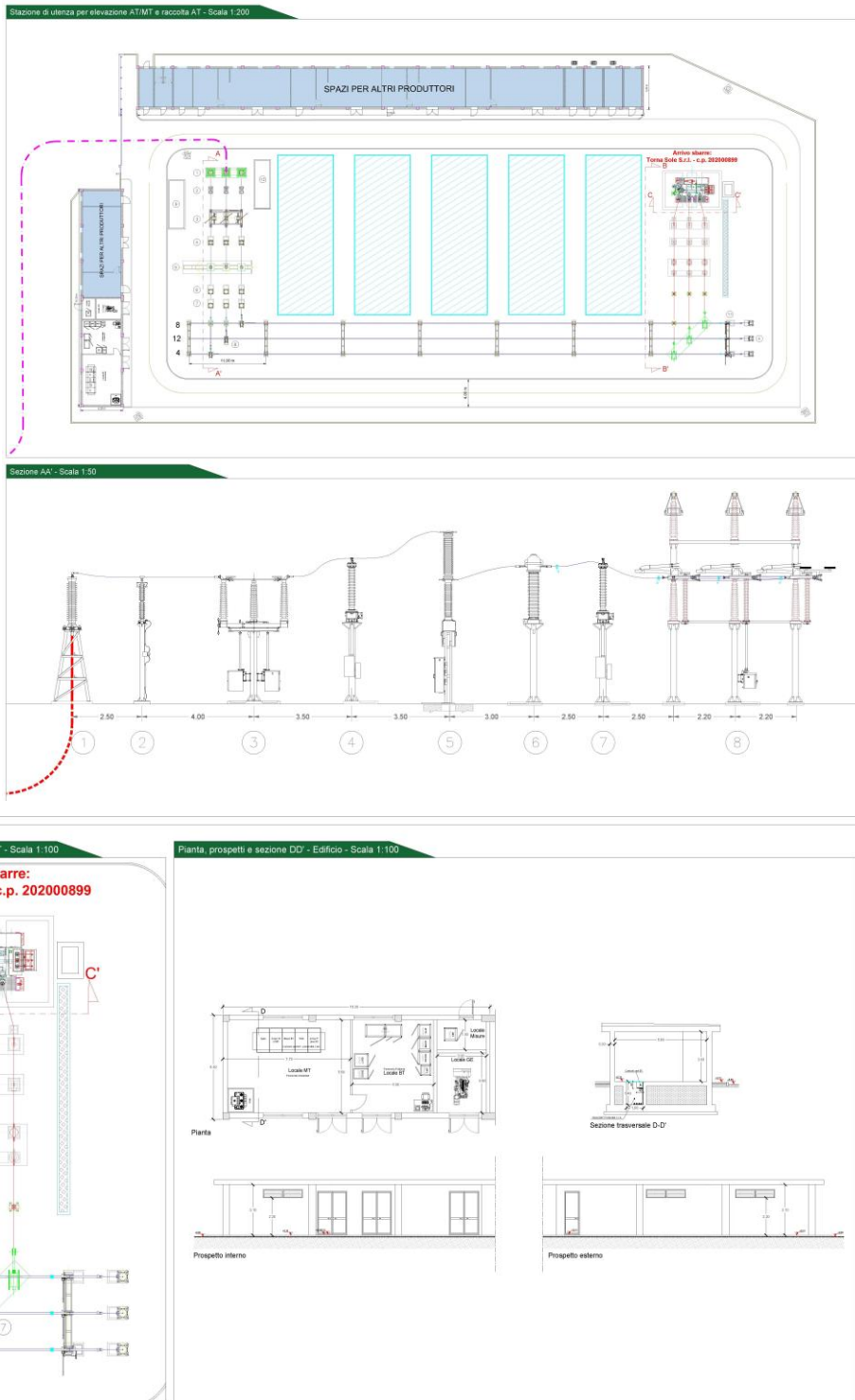
Figura 1. 1 Inquadramento urbanistico stazione utente



**Figura 1. 2 Inquadramento stazione utente su stralcio catastale**

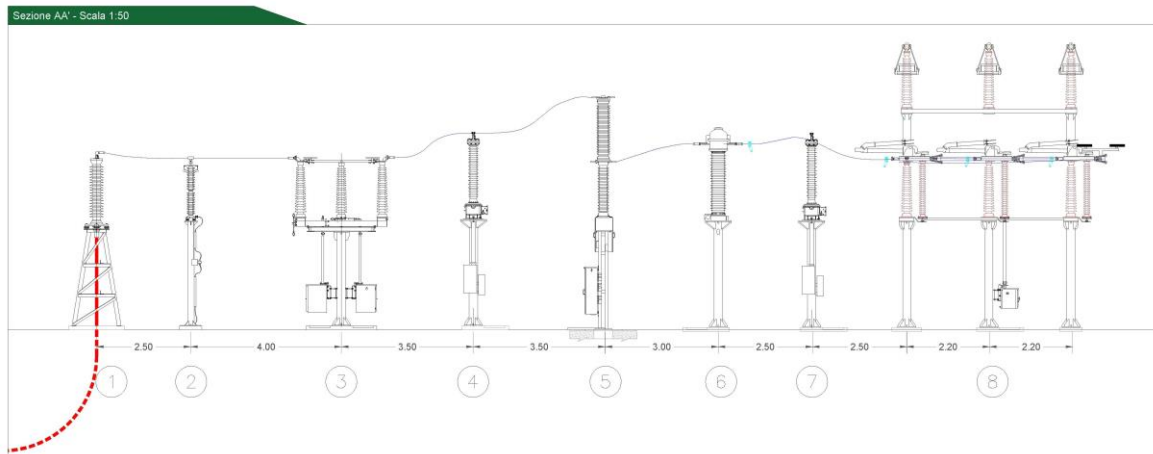


**Figura 1. 3 Stazione utente su ortofoto**



**Figura 1. 4 Particolari costruttivi stazione utente**





**Figura 1. 5 Particolari costruttivi stazione utente**

## **1.2 Descrizione del progetto**

Le acque meteoriche sono raccolte da caditoie in calcestruzzo di dimensioni 40x40 cm, poste lateralmente alla stazione utente, le quali convogliano l'acqua nel pozzetto di ispezione sottostante. Da qui l'acqua, mediante la condotta, è indirizzata nell'impianto di trattamento del tipo "in continuo", dove avviene la dissabbiatura e la disoleazione in grado di garantire il rispetto dei valori riportati nella tabella 4 dell'Allegato V alla parte III del Decreto Legislativo n.152/06.

Lo svuotamento in continuo costituisce il sistema più semplice dal punto di vista costruttivo e gestionale; esso è composto da una vasca separata in due comparti quali dissabbiatore e disoleatore con filtro a coalescenza dimensionati su eventi meteorici di breve durata.

La stazione utente ha una superficie complessiva di 5378 m<sup>2</sup>, di cui 3129 m<sup>2</sup> permeabili (aree a verde) e 2249 m<sup>2</sup> impermeabili (viabilità e coperture edifici).

Le **acque trattate** verranno raccolte in una vasca di accumulo interrata e destinate al riutilizzo irriguo.

Il **troppo pieno** della vasca di accumulo, invece, verrà rilasciato direttamente nei primi strati di terreno o nella parte superficiale mediante pozzi disperdenti in quanto la zona in oggetto è sprovvista di pubblica fognatura bianca.

**L'attività della stazione utente non rientra tra quelle che producono rifiuti pericolosi**, l'unico rifiuto che potrebbe prodursi è l'olio che accidentalmente potrebbe essere rilasciato dai veicoli e dai mezzi da lavoro presenti nell'area.

Il progetto della stazione utente, come verrà dimostrato in fase esecutiva, *prevede l'utilizzo di* bacini di contenimento per la raccolta *dell'olio* che potrebbe essere rilasciato dai trasformatori in caso di guasto e *dell'eventuale evento* meteorico che potrebbe verificarsi contemporaneamente

alla rottura dei trasformatori. I bacini sono collocati sotto i trasformatori e i reflui raccolti *all'interno* vengono convogliati in altre vasche interrato laterali del volume di raccolta di circa 20 m<sup>3</sup> e svuotate ogni qualvolta una rottura del trasformatore richieda un intervento di manutenzione.

*Nonostante l'impiego delle vasche di contenimento e raccolta dell'olio minerale dei trasformatori, il progetto prevede un trattamento di disoleazione che consente il rilascio di acqua pulita dopo il trattamento, idonea al riutilizzo irriguo ed allo scarico negli stati superficiali del sottosuolo.*

## 2. Normativa di riferimento

La presente relazione è stata redatta nel rispetto dei seguenti riferimenti normativi:

- D. Lgs n. 152/06 e s.m.i., Parte III “*Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche*”.
- Piano di Tutela delle Acque approvato con D.G.R. n.1888 del 21/12/2008.
- Regolamento Regionale n. 9 del 29 maggio 2017 “*LINEE GUIDA REGIONALI in materia di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, autorizzazione provvisoria, disciplina e regimi amministrativi degli scarichi di acque reflue domestiche e di acque reflue urbane*”.
- Norme UNI-EN 858-1/2

L'articolo 1 dell'allegato 2 del REGOLAMENTO REGIONALE 29 maggio 2017, n. 9 “*Acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia*” definisce:

- **acque meteoriche di dilavamento:** la parte delle acque di una precipitazione atmosferica che, non assorbita o evaporata, dilava le superfici scolanti;
- **acque di prima pioggia** quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche;
- **acque di seconda pioggia:** la parte delle acque meteoriche di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia;
- **acque di lavaggio:** e acque, comunque approvvigionate, attinte o recuperate, utilizzate per il lavaggio delle superfici di cui alla lettera f) e qualsiasi altra acqua di origine non meteorica venga ad interessare le medesime superfici direttamente o indirettamente;
- **rete di raccolta delle acque meteoriche** l'insieme delle condotte utilizzate per la raccolta separata ed il convogliamento delle acque meteoriche di dilavamento e di quelle di lavaggio relative alle superfici scolanti.

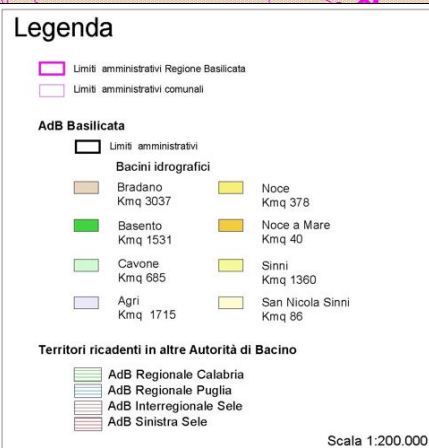
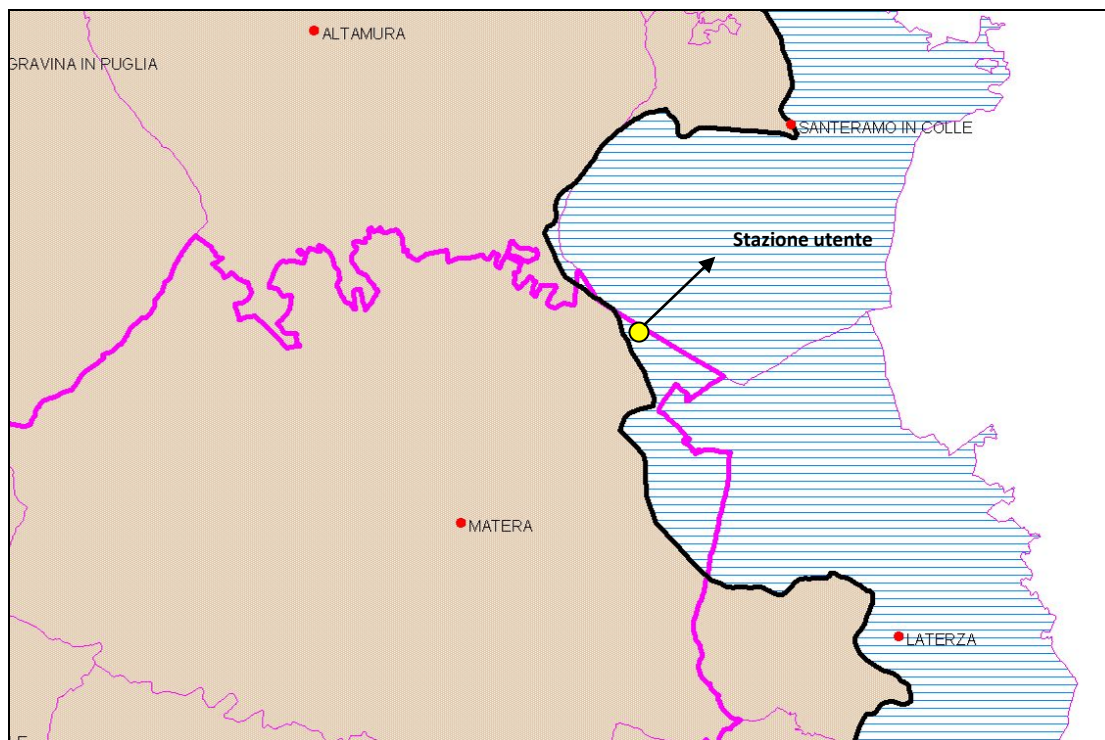
Le acque meteoriche *ricadenti nella zona oggetto dell'intervento* sono trattate in impianti con funzionamento in continuo in grado di garantire la grigliatura, la dissabbiatura e la disoleazione, sulla base della portata stimata secondo le *caratteristiche pluviometriche dell'area* da cui dilavano per un tempo di ritorno pari a 5 anni.

**Il progetto prevede l'impiego di un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia in continuo, conforme alla Norma UNI EN 858-1, nel quale i reflui subiscono un trattamento depurativo che comprende, oltre alla grigliatura ed alla dissabbiatura prevista dal Piano Direttore, anche la disoleazione, garantendo quindi il rispetto dei limiti allo scarico sul**

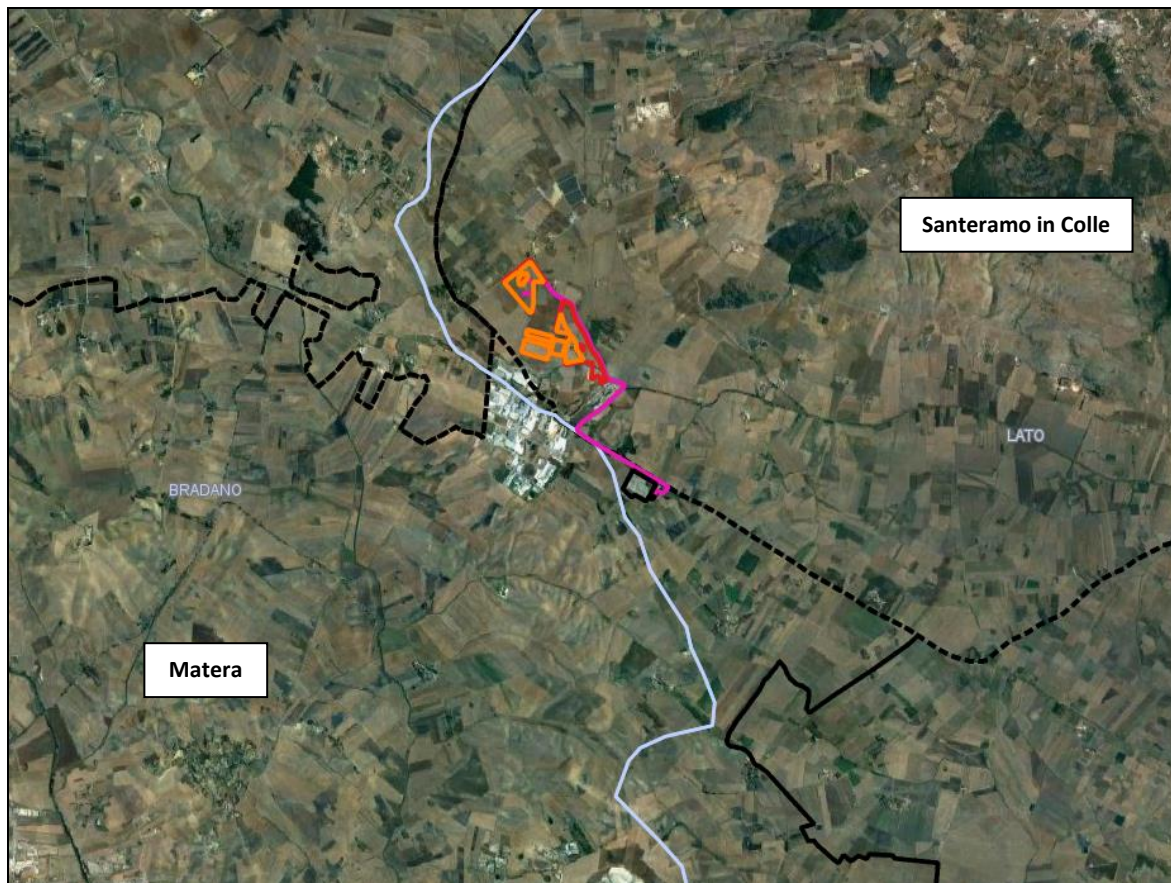
**suolo o negli strati superficiali del sottosuolo previsti dalla tabella 4 dell'Allegato V alla parte III del Decreto Legislativo n.152/06.**

Lo svuotamento del dissabbiatore/*disoleatore* avverrà *in continuo*, anche durante l'evento meteorico ed il recapito finale è negli strati superficiali del suolo mediante pozzi disperdenti che saranno opportunamente dimensionati nel successivo livello di progettazione.





**Figura 3. 2 Localizzazione stazione utente su confini AdB Basilicata**



**Figura 3. 3 Localizzazione utente rispetto a confini comunali e confini di Bacino (“Lato” di competenza dell’ AdB Puglia e “Bradano” di competenza dell’AdB Basilicata)**

*L’analisi regionale* è stata implementata in tutta Italia dalla Linea 1 del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del CNR ed è entrata a far parte del PAI di tutte le Autorità di Bacino italiane. *Mediante l’analisi regionale possiamo usare dei dati rilevati in siti diversi per colmare lacune di conoscenza delle osservazioni in bacini non strumentati appartenenti alla regione che stiamo considerando.*

L’analisi regionale degli estremi idrologici massimi (massimi annuali delle precipitazioni e massimi annuali delle portate fluviali) può essere condotta suddividendo l’area di studio in zone geografiche che possono considerarsi omogenee nei confronti dei parametri statistici della distribuzione di probabilità che si è deciso di adottare, e che sono via via più ampie man mano che l’ordine dei parametri aumenta (P. Claps et al.).

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 Iritano, 1994).

I risultati hanno evidenziato (Castorani e Iacobellis, 2001) per l'area esaminata la consistenza di una 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 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.

### 3.2 Analisi di 1° e 2° Livello, individuazione delle zone omogenee

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  $\Theta^*$  e  $\Lambda^*$ .

La stima, ottenuta utilizzando la procedura iterativa standard (Claps et al 1994), ha fornito i seguenti risultati:

$$\Theta^* = 2.351$$

$$\Lambda^* = 0.772$$

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  $\Lambda_1$ .

**Tabella 1** parametri regionali della TCEV e coefficiente di asimmetria e variazione per la Puglia

**Tab. 1a.** Parametri regionali TCEV di 1 e 2 livello.

Zona	$\Lambda^*$	$\Theta^*$	$\Lambda_1$
Puglia Settentrionale	0.772	2.351	44.63
Puglia Centro-meridionale	0.353	2.121	17.55

**Tab. 1b.** Asimmetria (Ca) e coefficiente di variazione (Cv) osservati.

Zona	Ca	$\sigma^2$ (Ca)	Cv	$\sigma^2$ (Cv)
Puglia Settentrionale	1.66	0.52	1.31	0.554
Puglia Centro-meridionale	1.31	0.50	0.45	0.007



### 3.3 Curva di crescita

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  $F(Xt)$  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:

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

La curva di distribuzione di probabilità 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  $\Theta^*$ ,  $\Lambda^*$  e  $\Lambda_1$ , si ottiene la curva di crescita per la zona della Puglia centro – meridionale riportata in fig. 3.4.

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

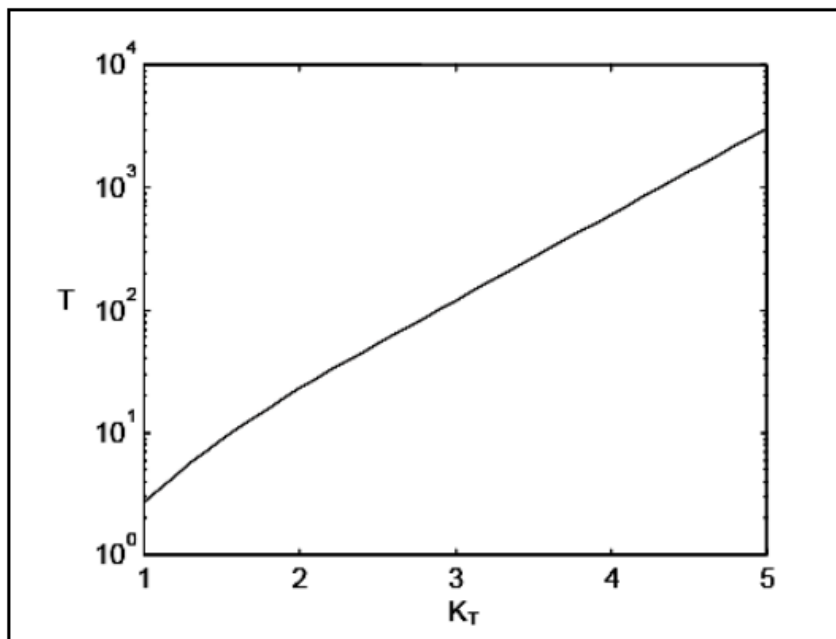
$$KT = a + b \ln T$$

in cui:

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

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

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



**Figura 3.4: curva di crescita per la Puglia Centro-Meridionale**

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 2 sono riportati, i valori di  $K_T$  relativi ai valori del periodo di ritorno più comunemente adottati nella pratica progettuale.

**Tabella 2 Valori di  $K_T$  Puglia Centro-Meridionale**

$T$	5	10	20	30	40	50	100	500	1000
$K_T$	1.26	1.53	1.82	2.00	2.13	2.23	2.57	3.38	3.73

### **3.4 3° Livello di regionalizzazione: leggi di probabilità pluviometriche**

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  $\mu(Xt)$  dei massimi annuali della precipitazione media di diversa durata  $t$  alle durate stesse, attraverso la relazione:

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

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

Nell'area della Puglia meridionale *il VAPI Puglia fornisce l'individuazione di due sottozone omogenee dal punto di vista del legame fra altezza di precipitazione giornaliera  $\mu(Xg)$  e quota.*

Le due sottozone, corrispondenti rispettivamente al Nord-Barese-Murgia Centrale e alla Penisola Salentina, sono contrassegnate rispettivamente come zona 5 e 6.

Ognuna di esse è caratterizzata da una correlazione lineare con elevati valori *dell'indice di determinazione tra i valori  $\mu(Xg)$  e le quote sul mare h:*

$$\mu(Xg) = C h + D$$

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

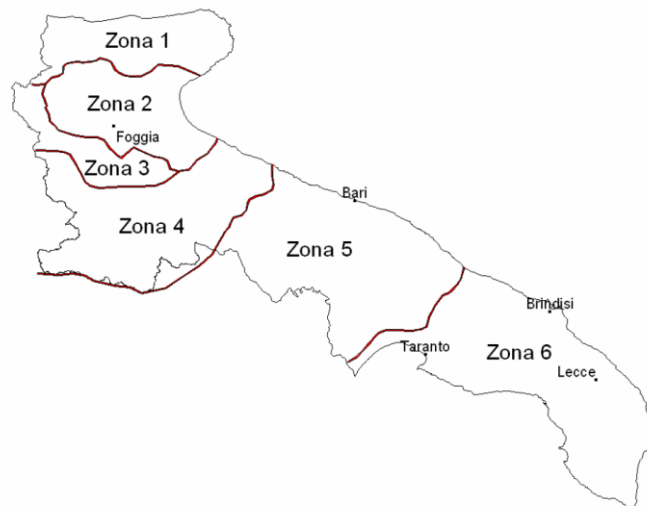
Alla luce di quanto fin qui esposto, la relazione che lega l'altezza media di precipitazione alla durata ed alla quota del sito, per ogni area, viene generalizzata nella forma:

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

in cui *a è il valor medio, pesato sugli anni di funzionamento, dei valori di  $\mu(X1)$  relativi alle serie ricadenti in ciascuna zona omogenea;  $\alpha = xg/x24$  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  $\alpha$  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 zone individuate in Puglia Meridionale i valori dei parametri sono riportati in tabella 3.*

**Tabella 3 Parametri Puglia Meridionale**

<i>Zona</i>	<i><math>\alpha</math></i>	<i>a</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>N</i>
5	0.89	28.2	0.0002	4.0837	-
6	"	33.7	0.0022	4.1223	-



**Figura 3. 5 Zone omogenee, 3° livello Analisi Regionale**

Nel caso in esame la stazione utente ricade in zona omogenea 5, la cui espressione analitica della curva di possibilità pluviometrica è:

$$h_{t,T} = ad^n$$

*Con a valore costante per l'intera zona omogenea e pari a 28,2 e d durata dell'evento di pioggia.*

Ai valori così ottenuti, vanno applicati coefficienti moltiplicativi relativamente al Fattore di Crescita  $K_T$  (funzione del tempo di ritorno dell'evento di progetto, espresso in anni), ed al Fattore di Riduzione Areale  $K_A$  (funzione della superficie del bacino espressa in kmq, e della durata dell'evento di progetto espressa in ore).

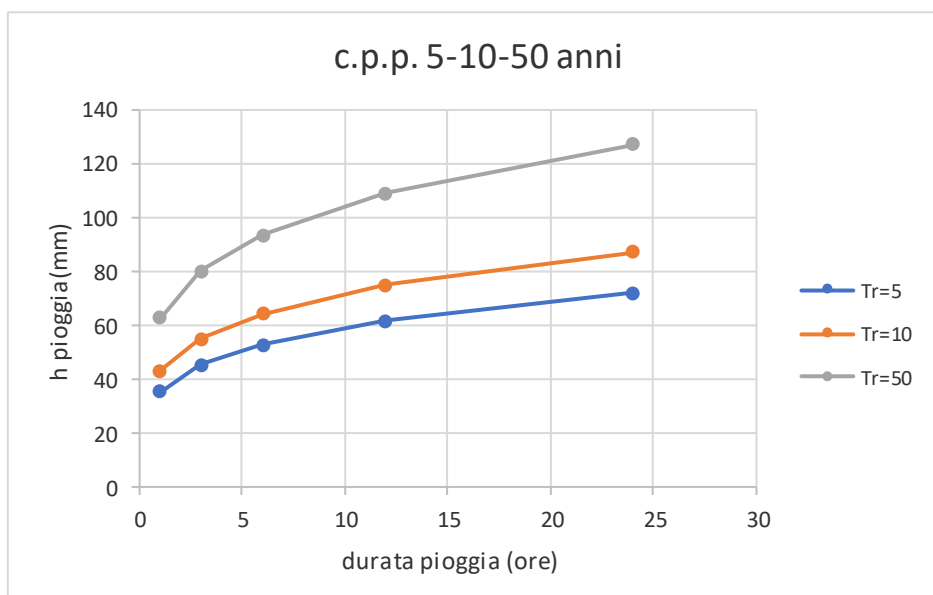
*In via cautelativa, vista l'esigua dimensione dell'area oggetto di interesse, il fattore di riduzione Areale  $K_A$  verrà considerato pari a 1.*

*d è la durata dell'evento di pioggia assunto uguale a 1,3,6,12 e 24 ore per la determinazione della curva di possibilità pluviometrica.*

$$h_{t,T} = K_T ad^n$$

Pertanto, sulla base di quanto sopra riportato, utilizzando i valori del fattore di crescita proposti al variare del tempo di ritorno dell'evento meteorico e considerando una durata delle piogge di 1,3,6,12,24 ore, è possibile implementare in Excel la curva di possibilità pluviometrica corrispondente ai valori di  $T_R$  di 5, 10 e 50 anni.

d	5	10	50
1	35.532	43.146	62.886
3	45.3511236	55.06922151	80.26429018
6	52.89890309	64.23438233	93.62266183
12	61.7028582	74.92489924	109.2042649
24	71.97205399	87.39463699	127.3791114



**Figura 3. 6 CPP zona in esame**

#### 4. Determinazione della portata di massima pioggia

I criteri per la disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia, di cui all'art. 113 del D. Lgs 152/06, sono stati riportati dalla Regione Basilicata nella Legge Regionale numero 9 del 29 maggio 2017.

Si definiscono "acque meteoriche di dilavamento" quella parte delle acque di una precipitazione atmosferica che, non assorbita o evaporata, dilava le superfici scolanti; si definiscono "acque di prima pioggia" quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche.

Secondo quanto riportato nella LR9/2017 per il conseguimento dei valori limite previsti dalla normativa 152/06 rispetto al rilascio di scarichi in un corpo recettore, devono essere adottati sistemi di *trattamento specifici in relazione all'attività svolta sul piazzale ed alla tipologia di contaminanti potenzialmente presenti nelle acque meteoriche*. A tal proposito **la superficie in esame non rientra tra quelle sulle quali si svolgono attività che producono rifiuti pericolosi**.

Dal momento che si è deciso di utilizzare un impianto di trattamento in continuo, per il calcolo della portata di progetto che sarà trattata dall'impianto, non si è differenziato il calcolo tra acque di prima pioggia e acque di seconda pioggia ma la portata di progetto è stata calcolata mediante la formula razionale:

$$Qp = \frac{\varphi * S(m^2) * h}{3.6 * T_c}$$

dove:

- $\varphi$  è il coefficiente di afflusso medio che dipende dalle condizioni di deflusso superficiale della superficie scolante
- $h$  è l'altezza di pioggia (in mm) funzione del tempo di corrivazione e del tempo di ritorno, si determina mediante la formula della curva di possibilità pluviometrica precedentemente descritta assumendo un valore del  $T_r$  pari a 5 anni cui corrisponde un valore di  $K_T$  pari a 1.26.

$$h_{t,T} = K_T ad^n = 1.26 * 28.2 * 1^{0.2221} = 35,532 \text{ mm}$$

- $S$  è la superficie totale occupata dalla stazione (m<sup>2</sup>)
- $T_c$  è il tempo di corrivazione (ore) che si assume pari ai primi 15 minuti dell'evento di pioggia

Per il calcolo del coefficiente di deflusso si è considerata la media pesata dei coefficienti sulle diverse superfici scolanti:

$$\frac{\sum \varphi_i S_i}{S_{tot}}$$

Come da letteratura, i coefficienti di afflusso si sono assunti pari a 0,9 per le superfici totalmente impermeabili (coperture degli edifici e zone impermeabili pedonali a piano terra) e pari a 0,3 per le aree permeabili di qualsiasi tipo; pertanto, la superficie captante da considerare nel calcolo della portata sarà la seguente:

	m <sup>2</sup>	$\varphi$
1) <b>Superficie totalmente impermeabile</b> – <b>Coperture + zona CARRABILE</b>	2249	0.9
2) <b>Superficie PERMEABILE</b>	3129	0.3

Si ricava un coefficiente di deflusso, per la superficie in esame pari a 0.55.

**Applicando la formula razionale si determina una portata di 0.116 m<sup>3</sup>/s (116 l/s)**

## 5. Impianto di trattamento con svuotamento in continuo

Lo svuotamento in continuo, tipicamente applicato alle vasche in linea costituisce il sistema più semplice dal punto di vista costruttivo e gestionale; esso è composto da un dissabbiatore ed un disoleatore a coalescenza dimensionati su eventi meteorici di breve durata e forte intensità ed è privo di organi meccanici.

Le condotte della rete fognaria sono costituite da tubazioni non in pressione in polietilene ad alta densità coestruso a doppia parete, liscia internamente di colore grigio e corrugata esternamente di colore nero, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità alla norma EN 13476 tipo B.

Lo schema da adottare prevede un trattamento di grigliatura dei reflui lungo la condotta di scarico delle acque di fognatura, *a monte dell'impianto* di depurazione, attraverso apposite griglie.

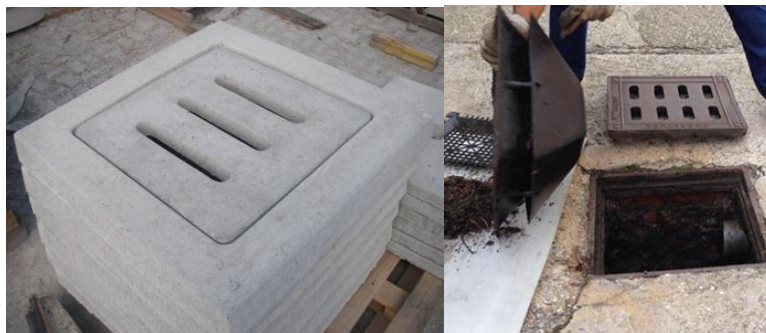
La griglia rimuove dal liquame i solidi grossolani che potrebbero ostruire le condotte di deflusso *all'interno della vasca*.

La griglia a pulizia manuale, del tipo subverticale diritta, composta da ferri piatti (per esempio 40 x 5 mm spaziate di 50 mm) viene installata sotto la caditoia di intercettazione dell'acqua, vi è poi una vaschetta di raccolta del materiale grigliato ed una paratoia di esclusione del flusso in entrata.

La vasca è in genere prefabbricata, di dimensioni e capacità variabili, realizzata in cemento armato, interrata con solette di copertura atte a sopportare carichi dinamici accidentali (pedonali, stradali); le ispezioni possono essere in cemento, lamiera zincata, lamiera in acciaio inox o in ghisa sferoidale.

Le acque reflue vengono poi convogliate *all'impianto di trattamento depurativo dove sono sottoposte a trattamento di dissabbiatura e disoleazione* e quindi recapitate in una vasca di accumulo il cui troppo pieno viene scaricato sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo per mezzo di **pozzi disperdenti**.

Nella tavola allegata alla presente "RE19-All.1 Impianto di trattamento acque meteoriche" si riportano i particolari costruttivi.



**Figura 5. 1** pozzetti di grigliatura



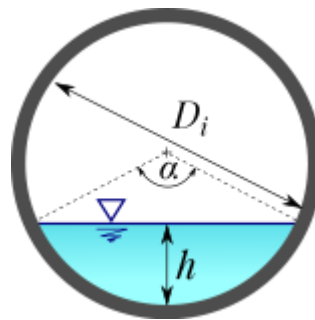
### 5.1 Dimensionamento condotta

Il dimensionamento della condotta che convoglia la portata all'impianto di depurazione in continuo è stato effettuato mediante la formula di Chezy con il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:

$$v = kR^{2/3}i^{1/2}$$

con:

- K coefficiente di scabrezza assunto pari a 120
- $i$  pendenza della condotta
- R raggio idraulico
- D diametro interno della condotta



**Figura 5. 2 sezione condotta a pelo libero**

La pendenza della tubazione segue la pendenza naturale del terreno per limitare gli scavi, questa è pari a 0.004 m/m nei tratti orizzontali e 0.007 m/m nei tratti verticali delle condotte, calcolate come rapporto tra il dislivello del terreno e la distanza L del tratto di condotta. Si è assunto, quindi, la condizione di moto uniforme per il dimensionamento della condotta.

Per un valore del diametro esterno di **465 mm** cui corrisponde un diametro interno di **400 mm** la portata di progetto calcolata in precedenza è stata verificata mediante la formula di Chezy per i tratti orizzontali di condottadi pendenza 0.004 m/m, considerando una percentuale di riempimento dell' 80% e il coefficiente di Gaukler-Strickler di 120 per tubazioni in PEAD; i tratti verticali delle condotte, invece ,hanno un diametro interno di **344 mm** e quello esterno di **400 mm** .

Per ogni singolo tronco si è verificato che la portata effettiva fosse minore della portata massima determinata con la formula razionale, nel rispetto delle velocità massime consentite dalle normative vigenti, attestandosi sui valori consigliati nella letteratura tecnica.

La condotta in polietilene espanso ad alta densità che convoglia le acque di pioggia da trattare, ha quindi un diametro interno di 40 e 34 centimetri.

La condotta in PEAD, del tipo ECOPAL, è un tubo corrugato prodotto in polietilene ad alta densità o in polipropilene ad alto modulo elastico che, grazie alla sua particolare conformazione geometrica, possiede *un'alta resistenza* alla deformazione. ECOPAL è un tubo coestruso a doppia parete impiegato in condotte di scarico interrate non in pressione; è un tubo corrugato antischiacciamento e resistente all'urto, alle basse temperature e presenta *un'elevata* resistenza agli agenti chimici.

È un prodotto parzialmente flessibile: ciò permette di evitare gli ostacoli durante la posa nel terreno e di ovviare ad imperfezioni dello scavo.

**Tabella 4 Diametri condotte di raccolta delle acque di prima pioggia**

DE mm	Ø Interno mm
160	135
200	170
250	218
315	273
350	300
400	344
465	400
500	427
580	500
630	533
700	600
800	691
930	800
1000	855
1200	1024

## **5.2 Calcolo dei volumi delle vasche per “Sistemi di trattamento in continuo”**

### **5.2.1 Dimensionamento del volume di sedimentazione**

Il dissabbiatore è una vasca di calma in cui avviene la separazione dal refluo delle sostanze e particelle in sospensione che hanno una densità più elevata (sabbie, ghiaia, limo, pezzetti di metallo e di vetro, ecc.) *di quella dell'acqua*.

I dissabbiatori sono essenzialmente di due tipi: dinamici e statici.

I primi, di forma circolare a tramoggia, sono principalmente utilizzati negli impianti di depurazione di acque nere o miste, e presentano organi meccanici in movimento.

I secondi non presentano organi in movimento, e per tale motivo, volendo adottare un sistema di trattamento semplice ed economico da gestire, senza necessità di presidio più o meno costante (o di personale addetto alla manutenzione) sono utilizzati per le acque di prima pioggia.

Per il corretto funzionamento del dissabbiatore andranno eseguite operazioni periodiche *d'ispezione*, con maggiore frequenza nei primi mesi di servizio *dell'impianto* (cadenza mensile/bimestrale), al fine di individuare la cadenza ottimale delle operazioni di spurgo e pulizia (comunque la cadenza sarà almeno semestrale), da eseguirsi da parte di aziende specializzate.

A tal fine, il fondo del canale avrà un'opportuna pendenza trasversale per facilitare le operazioni di rimozione del materiale sedimentato.

**Si riportano due modalità di calcolo del volume delle vasche di sedimentazione.**

1) La sezione di sedimentazione viene dimensionata in base alla normativa EN858; nel caso di superfici di dilavamento che comportano una bassa produzione di fango il volume è pari a:

$$V_{SED} = 100 * NG / f_d$$

con NG massima portata in l/s che può essere trattata dall'*impianto* ed  $f_d$  fattore di densità pari ad 1.

$$V_{SED} = 116 \text{ l/s} \times 100 = 11\ 600 \text{ l} = \mathbf{11,6 \text{ m}^3}$$

2) Verifica dimensionale delle vasche di sedimentazione

In genere esigenze tecnico-costruttive legate alle particolarità dell'opera consentono di definire la larghezza (B) della vasca.

Rimangono da definire la lunghezza (L) e la profondità della vasca (H + H<sub>f</sub>) con H<sub>f</sub> franco di sicurezza di almeno 25-30 cm, ovvero quelle dimensioni che influenzano direttamente la rimozione delle sabbie.

La lunghezza totale del dissabbiatore può essere indicata uguale a:

$$L_{tot} = L + L_c$$

dove  $L_c$  (in genere compresa tra 0.80 –1.5 m) è una lunghezza aggiuntiva necessaria ad accogliere il getto riveniente dalla grigliatura/scolmatore, per cui non sussistono le ipotesi necessarie alla realizzazione della sedimentazione.

Il collettore di scarico immetterà il flusso di acqua reflua nell'area di calma a monte del dissabbiatore, ciò abatterà l'energia cinetica del flusso in modo da non influenzare i fenomeni di decantazione che dovranno realizzarsi; successivamente l'acqua inizierà a muoversi lentamente verso lo stramazzo d'uscita, con tempi di permanenza superiori al tempo di sedimentazione della particella più piccola prevista.

Lo strato superficiale del terreno è costituito da sabbie limose (RE02.2 Relazione geologica) e assumendo che siano caratterizzate da un diametro medio delle particelle di 0,40 mm è possibile valutare una velocità di sedimentazione dinamica  $v_s$  applicando la seguente equazione nota come legge di Stokes:

$$v_s = \frac{g(\rho_s - \rho)D^2}{18\mu}$$

con:

$\mu$  viscosità dinamica dell'acqua (10<sup>-3</sup> Pa·s);

$\rho_s$  = densità delle particelle (1600 Kg/mc per la sabbia);

$\rho$  = densità dell'acqua (1000 Kg/mc);

D = diametro equivalente delle particelle

$V_s$  risulta uguale a 0.052 m/s

A partire dalla velocità  $v_s$  per una profondità di tirante in vasca pari ad H il tempo di sedimentazione  $t_s$  sarà dato da

$$t_s(D) = \frac{H}{v_s(D)}$$

Per il dissabbiatore andrà verificato che la velocità di transito sia inferiore a quella di sedimentazione, pertanto si considera la condizione di minima velocità, che si verifica quando il tempo di sedimentazione della particella è uguale a quello di percorrenza del fluido

*all'interno della vasca ovvero per  $t_p=t_s$*

Per una generica portata Q, considerato che

$$t_p = \frac{L}{v_p} = L \left( \frac{H * B}{Q} \right)$$

$$\frac{1}{v_s} = \frac{L * B}{Q}$$

uguagliando questi due tempi, si ottiene che

$$\frac{1}{v_s} = \frac{L * B}{Q}$$

$$CSI = \frac{Q}{L * B} = \frac{Q}{A_D}$$

La grandezza CSI è chiamata Carico Idraulico Superficiale, o velocità di overflow, ed è nella pratica il parametro che viene comunemente utilizzato per il dimensionamento dell'unità di sedimentazione.

Per il dimensionamento del dissabbiatore andrà verificato il carico idraulico superficiale massimo CSI corrispondente alla Qmax in arrivo dal collettore di raccolta che dovrà essere minore di 70mc/mq\*h.

$$CSI_{max} = \frac{Q_{max}}{A_D} \leq 70 \frac{m^3}{m^2 * h}$$

A partire dalla condizione precedente si determina la lunghezza della vasca, ipotizzando una base B del dissabbiatore di 2 m:

$$A_D = B * L_{min} = \frac{Q_{max} * 3600}{70}$$

$$L_{min}(m) = \frac{3600 * Q_{max}}{70 * B}$$

Q<sub>max</sub> è la massima portata che può arrivare all'impianto di depurazione. Si determina una lunghezza minima di 2,98 m alla quale va aggiunta la lunghezza di calma L<sub>c</sub> di 1 m per un totale di 4 m di lunghezza della vasca di sedimentazione.

Per L di 4 m, il carico idraulico superficiale massimo sarà uguale a 0,0145 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>s ovvero 52.2 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>\*h, inferiore quindi a 70.

Adesso, note tutte le grandezze appena definite è possibile valutare il valore minimo di H, come

$$H_{min} = \frac{CSI_{max} * L}{v_s(D)}$$

Si determina un valore di H min uguale a 1,1 cui si somma un franco di sicurezza di 30 cm per un valore totale di 1,5 m. Dalla relazione:

$$v_p \left( \frac{m}{s} \right) = L * \left( \frac{CSI_{max}}{H} \right)$$

Otteniamo la velocità di percorrenza che risulta pari a 0.038 m/s, inferiore rispetto alla velocità di sedimentazione delle particelle  $v_s(D)$ .

Si è dimensionata, pertanto, una vasca di dimensioni 2m x 4 m x 1.5 m per un **volume totale di 12 mc circa**:

**Tali dimensioni possono essere rimodulate se si sceglie di utilizzare delle vasche prefabbricate.**

### **5.2.2 Dimensionamento del disoleatore secondo UNI EN 858-1**

Il disoleatore serve per superfici sulle quali ordinariamente o per cause accidentali possono finire oli e benzine come: garage e autorimesse, autofficine, distributori di carburante, parcheggi, strade, aeroporti ecc.

Secondo la EN 858 l'utilizzo dei separatori di classe II è preferibile dove non si richiede un trattamento spinto del refluo e dove si richiede di bloccare solo gli sversamenti accidentali. Questi separatori vengono anche chiamati trappole per oli.

I separatori di classe I sono invece da installare laddove è richiesta una rimozione spinta degli idrocarburi e dove c'è bisogno di un trattamento continuo anche dopo la prima pioggia. Anche la EN 858 per la prima pioggia suggerisce di utilizzare un separatore di tipo by-pass di classe I.

Perché sia efficace la densità della frazione oleosa non deve essere superiore a 0,95 g/cm<sup>3</sup>. Secondo la EN 858 il dimensionamento di un disoleatore si basa sulla natura e la portata dei liquidi da trattare tenendo presente:

- la massima portata di pioggia
- la massima portata di effluente
- la densità del liquido oleoso
- la presenza di sostanze che possono impedire la separazione come i detersivi.

La formula per il dimensionamento è la seguente:

$$NS = (Q_r + f_x * Q_s) f_d$$

Dove:

$NS$  è la taglia nominale del separatore;

$Q_r$  è la massima portata di pioggia in l/s;

$Q_s$  è la massima portata di refluo in l/s – pari a 0 in quanto nella fattispecie in esame non esiste un'attività di lavaggio o simile ma viene considerato il solo evento meteorico;

$f_d$  è il fattore di densità che varia da 1 a 2 a seconda del tipo di olio, pari a 1, come nel caso in esame, per sostanze oleose con massa volumica fino a 0,85 g/cm<sup>3</sup>, come da prospetto 3, punto 4.3.2.2 della UNI En 858-2.

$f_x$  è il fattore di impedimento.

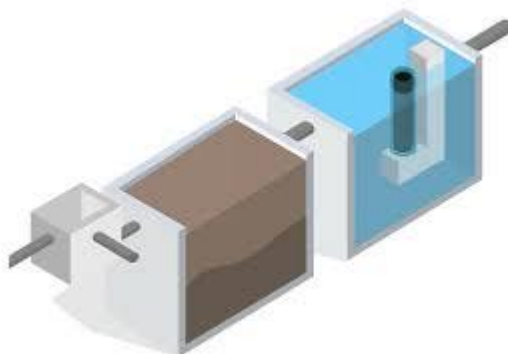
La taglia nominale NS è un numero, espresso in unità, approssimativamente equivalente alla portata massima effluente in litri/sec del separatore sottoposto al test di cui al paragrafo 8.3.3. della EN. Una volta calcolato NS attraverso la formula si richiederà al fornitore un impianto avente la taglia nominale immediatamente superiore.

Nel caso in esame bisogna trattare solo acqua di pioggia; pertanto, dall'equazione si toglierà il parametro  $f_x \times Q_s$ , come nel caso in esame.

$$NS = Q_r = 116 \text{ l/s}$$

Il volume di separazione sarà dato da:

$$V_{SEP} = 100NS/f_d = 100 \times 116 / 1 = 11\,600 \text{ l} = 11,6 \text{ mc}$$



**Figura 5.2 Schema dissabbiatore + disoleatore in continuo**

### **5.3 Scelta dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia in continuo**

Sulla base dei calcoli effettuati, in funzione del valore massimo di portata convogliabile all'impianto di trattamento, si può optare per impianti in continuo del tipo PPC8000 di Edil impianti 2 costituito da una vasca di sedimentazione e una di disoleazione con filtro a coalescenza, in grado di convogliare una portata massima di 120 l/s. Tale vasca è stata dimensionata per il trattamento delle acque di prima pioggia ovvero quelle che si verificano nei primi 15 minuti dell'evento di pioggia su una superficie scolante impermeabile, ma si può optare per il medesimo impianto volendo trattare tutta l'acqua raccolta dal sistema di trattamento, senza distinzione tra acque di prima e seconda pioggia. Pertanto, la vasca PPC8000 è quella in grado di convogliare la massima

portata precedentemente calcolata utilizzando la formula razionale (corrispondente ad un'altezza di pioggia massima di durata 1 ora e tempo di ritorno 5 anni) e pari a 120 l/s.

In questo tipo di impianto **non è presente il pozzetto scolmatore pertanto le acque entrando in vasca vengono immediatamente trattate**. Nel primo comparto avviene la dissabbiatura-separazione fanghi, successivamente le acque vengono convogliate nel secondo scomparto dove avviene la flottazione gravimetrica degli oli e nel comparto finale le restanti micro particelle *vengono intrappolate grazie all'effetto per coalescenza dei filtri installati*.

La vasca di Prima Pioggia (Dissabbiatore-Disoleatore) prefabbricata da interrare tipo quella prodotta in EDIL IMPIANTI 2 S.r.l. con sistema di gestione UNI EN ISO 9001 e ISO 45001, realizzata in cemento armato vibrato monoblocco, rinforzata con pilastri verticali e puntoni orizzontali in acciaio inox, con materiali certificati CE, calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C45/55 (RCK>55 N/mm<sup>2</sup>), armature interne in acciaio ad aderenza migliorata controllate in stabilimento, fibre d'acciaio GREESMIX5® (Brevetto N.0001421398 rilasciato dal Ministero dello Sviluppo Economico) e rete elettrosaldada a maglia quadrata di tipo B450C, corredata di attestazioni RESISTENZA CHIMICA e REAZIONE AL FUOCO (classe: A1) rilasciate da organo esterno secondo le norme UNI EN.

**L' Impianto di Prima Pioggia in continuo mod.PPC8000 deve essere costituito da una vasca di Prima Pioggia (Dissabbiatore-Disoleatore) delle dimensioni esterne di 246 cm x 770 cm x h 250 cm , completa di:**

foro entrata/uscita; deflettore in acciaio inox AISI 304 in entrata; comparto di dissabbiatura; setto di separazione interna in c.a.v. con foro di passaggio e deflettore in acciaio inox AISI 304 in uscita al dissabbiatore; comparto di disoleazione completo di filtro Refill per coalescenza in telaio in acciaio inox AISI 304 estraibile e lavabile e dispositivo di chiusura automatica del tipo Otturatore a galleggiante interamente realizzato in acciaio inox AISI 304 e conforme alla norma UNI EN 858-1.

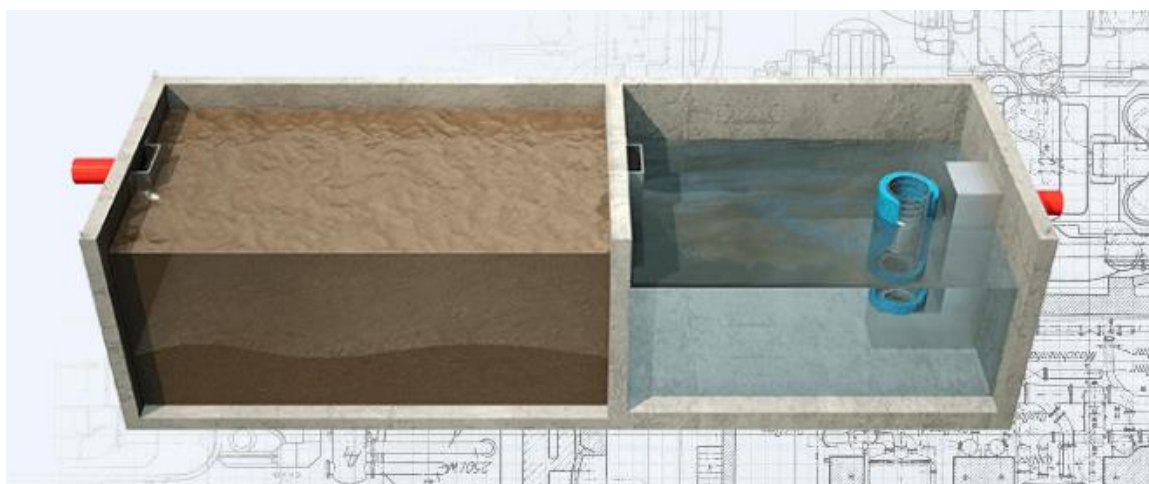
L' Impianto di Prima Pioggia in continuo deve avere le pareti esterne trattate con prodotti impermeabilizzanti idonei.

L'impianto in continuo è di tipo statico e non utilizza organi elettromeccanici per il proprio funzionamento garantendo la separazione delle sostanze che tendono a depositarsi sulle superfici pavimentate specialmente le sabbie e gli idrocarburi che durante le piogge vengono dilavati e trasportati verso il recettore finale.

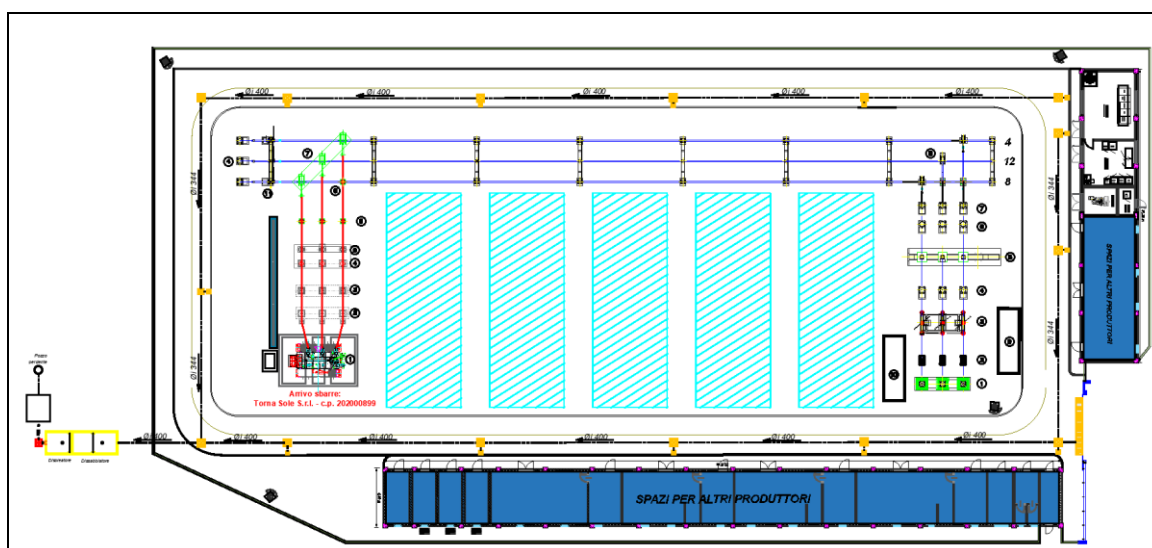
Per il corretto funzionamento dell'impianto i manufatti devono essere posizionati in piano e interrati seguendo le istruzioni contenute nei disegni esecutivi forniti; prima di avviare l'impianto è necessario che questo venga completamente riempito di acqua pulita e che i chiusini di ispezione forniti risultino accessibili per le operazioni di manutenzione e controllo.



Per la movimentazione della vasca risulta necessario il sollevamento rigorosamente con 4 (quattro) brache o funi o catene e ganci (ciascuna con portata superiore ai 3000 kg,) collegate ai 4 *ganci dell'impianto*. La copertura è *appoggiata* sulla struttura inferiore. Entrambe, durante il sollevamento effettuato come sopra, costituiscono struttura monolitica. Qualsiasi movimentazione deve essere effettuata a impianto vuoto.



**Figura 5. 3 Schema tipo impianto in continuo**



**Figura 5. 4 Planimetria impianto di trattamento acque meteoriche**

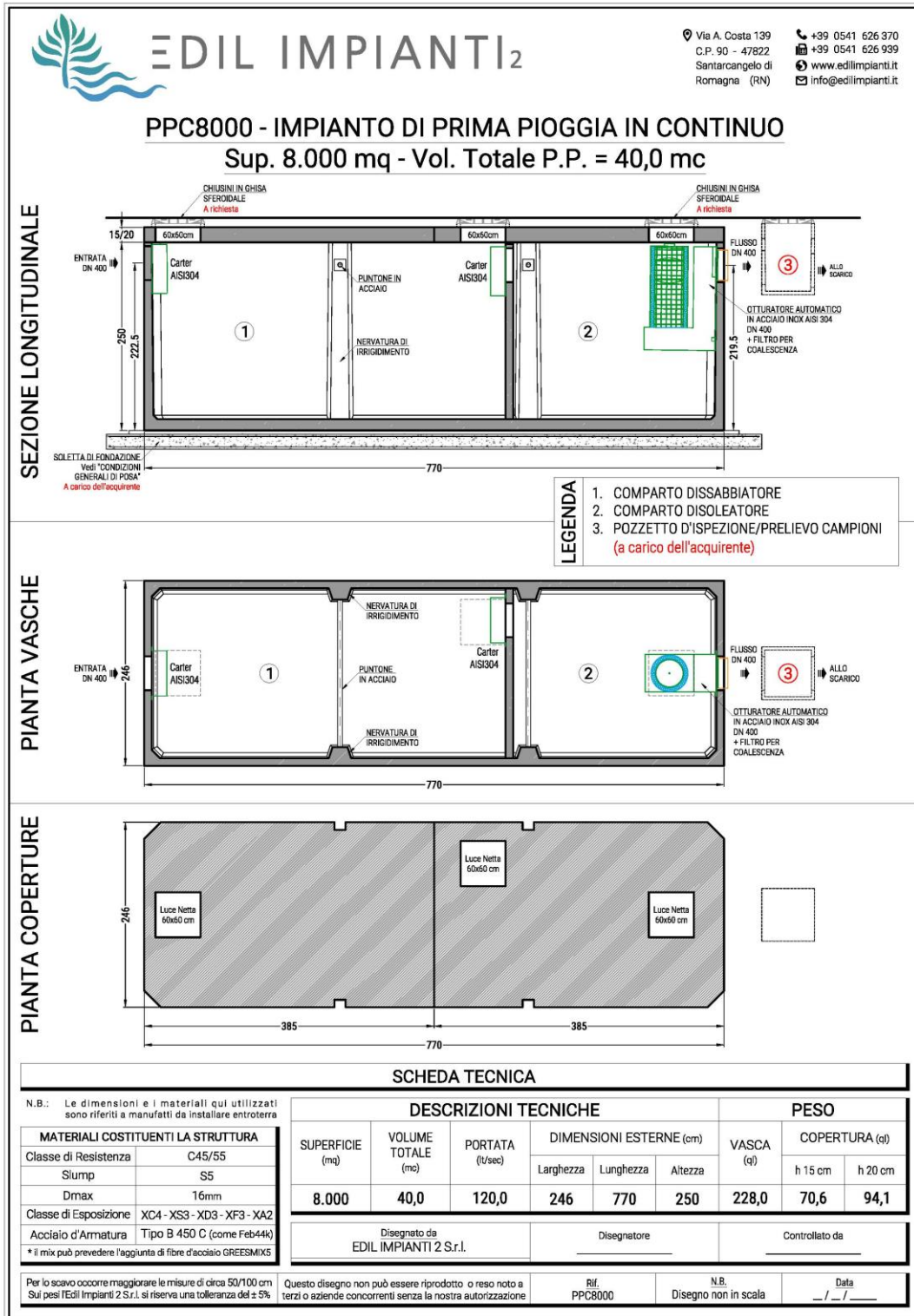


Figura 5.5 Scheda tipo impianto di trattamento in continuo

## 6.Recapito finale: pozzi disperdenti per acque meteoriche

Secondo quanto riportato all'art.5 dell'allegato 2 delle Linee Guida della Legge Regionale 9/2017, le acque di prima pioggia e di lavaggio devono essere recapitate, in ordine preferenziale:

a) nella rete fognaria nella condotta adibita al trasporto delle acque nere e miste, nel rispetto delle norme tecniche, delle prescrizioni regolamentari e dei valori limite di emissione adottati dal gestore *del servizio idrico e approvati dall'Autorità d'ambito o dal titolare/gestore della rete fognaria* (in questi casi il soggetto competente è il gestore della rete);

b) *in corpo d'acqua superficiale, nel rispetto dei valori limite di emissione della tabella 3 dell'allegato 5 al d.lgs. 152/2006, ovvero di quelli eventualmente fissati dalla Regione ai sensi dell'articolo 101, commi 1 e 2, del decreto stesso;*

c) nelle zone non direttamente servite da rete fognaria e non ubicate in prossimità di corpi d'acqua superficiali, e solo qualora l'Autorità competente accerti l'impossibilità tecnica o l'eccessiva onerosità di utilizzare tali recapiti, sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, fermo restando i divieti per tale tipo di recapito di cui al *punto 2.1 dell'allegato 5 alla Parte III del d.lgs. 152/2006* e nel rispetto dei valori limite di emissione della tabella 4 del medesimo allegato, ovvero di quelli eventualmente fissati dalla Regione ai sensi dell'articolo 101, commi 1 e 2, del decreto stesso.

**Nell'area oggetto di intervento non si riscontra la presenza di pozzi come visibile dalle immagini seguenti (Figure 6.1 e 6.2). Anche i pozzi segnalati sulla cartografia IGM (Figura 6.3) risultano avere una distanza maggiore di 500 m.**

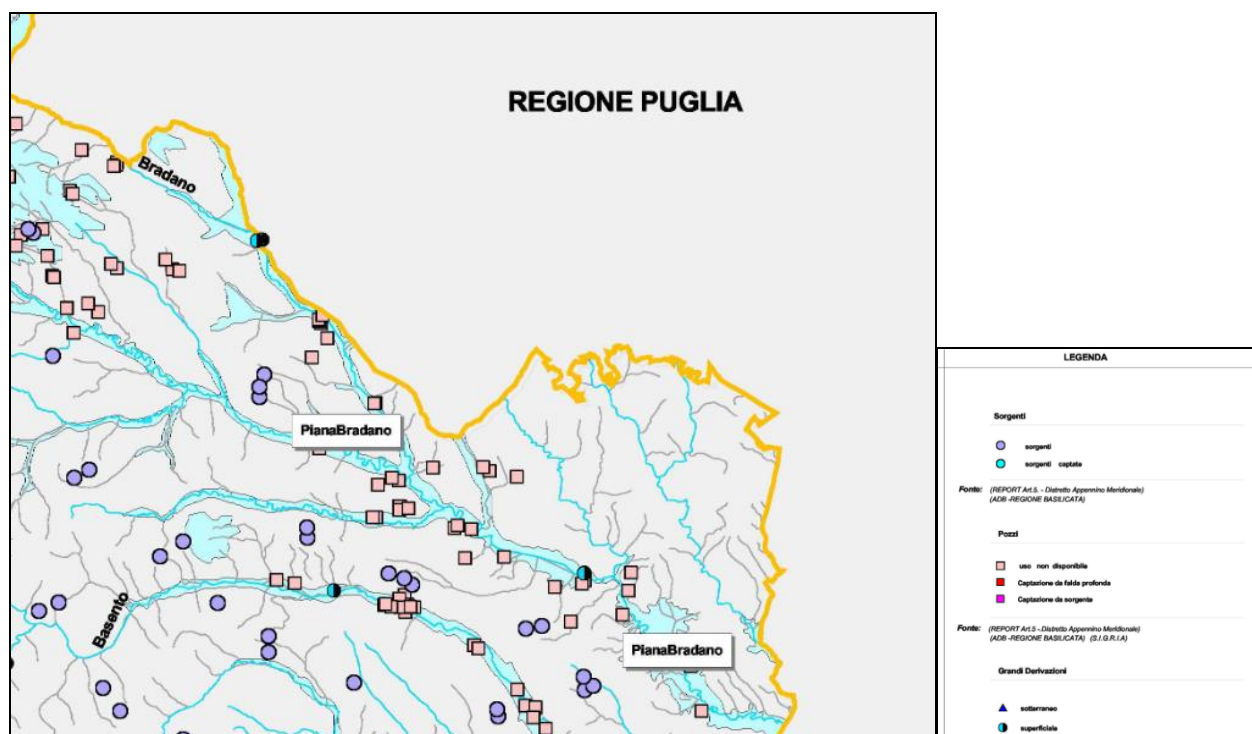
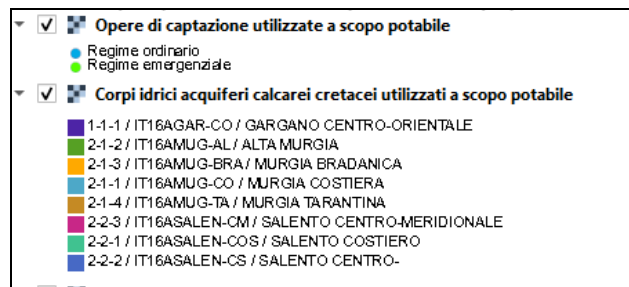
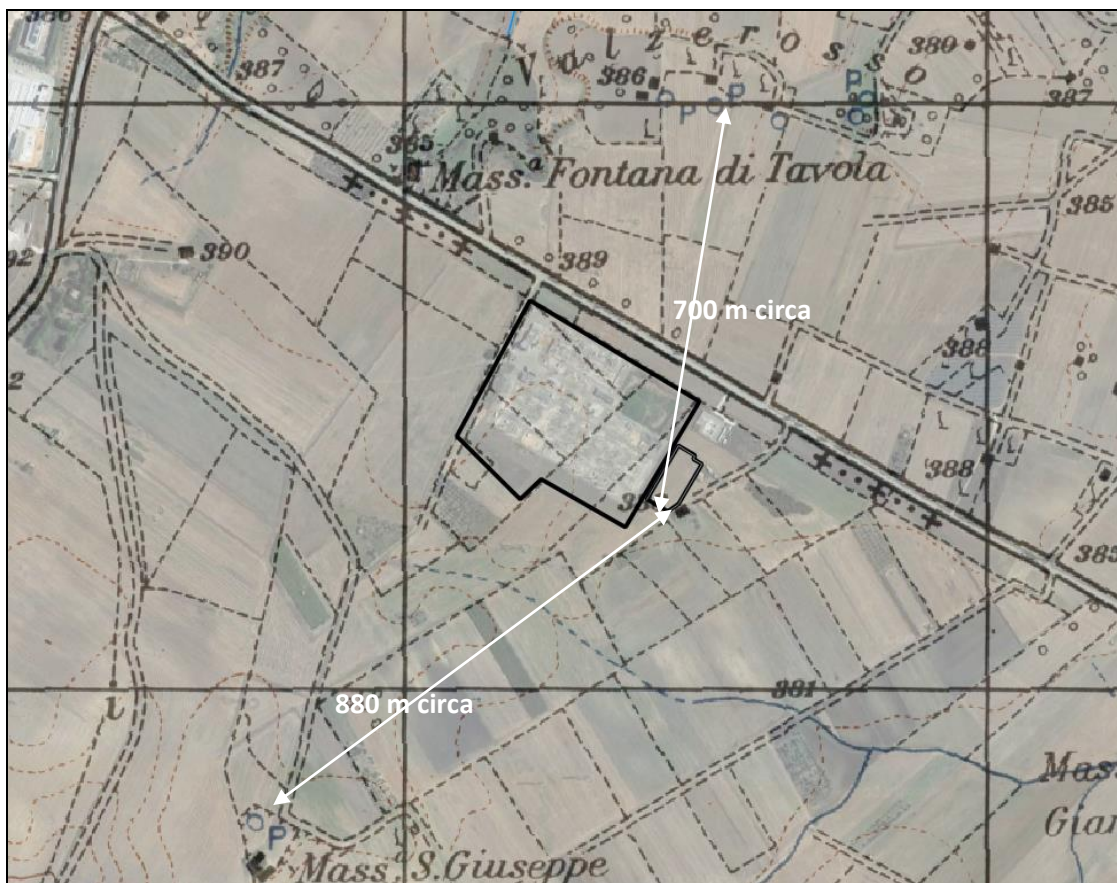


Figura 6. 1 Pozzi e sorgenti Regione Basilicata



**Figura 6. 2 Corpi idrici sotterranei e pozzi Regione Puglia**



**Figura 6. 3 Pozzi su cartografia IGM**

Il **recapito finale del troppo pieno** delle acque meteoriche raccolte dalle aree permeabili e delle acque di dilavamento dei piazzali avviene negli strati superficiali del sottosuolo mediante pozzi disperdenti.

Pertanto tutte le acque meteoriche di prima e seconda pioggia mediante i pluviati giungono nei collettori sub-orizzontali, con pendenze opportune, e vengono convogliate entro l'impianto di trattamento, poi nella vasca di accumulo e, infine, nei pozzi disperdenti da cui *l'acqua* viene scaricata negli strati superficiali del suolo.

Il manufatto scelto, pertanto, deve essere in grado di trattare una portata di 116 l/s rispettando i valori riportati in *tabella 4 dell'Allegato V alla parte III del Decreto Legislativo n. 152/06*.

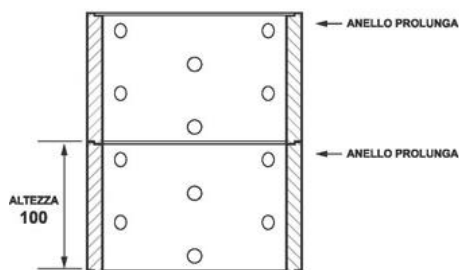
Non avrebbe senso inoltre destinare le acque meteoriche per usi indoor in quanto non vi è una presenza continua di personale nella cabina.

Per un corretto dimensionamento del numero di pozzi perdenti e della profondità degli stessi è necessario conoscere il grado di permeabilità del terreno ed il quantitativo delle acque convogliate in funzione delle superfici drenanti (calcolo precedentemente effettuato).

Gli anelli per pozzi perdenti sono prodotti in calcestruzzo vibrato armato mediante tecnologie che consentono il confezionamento di un calcestruzzo altamente compatto, impermeabile e dotato di elevata durabilità, come prescritto dalle norme UNI EN 206 e UNI EN 11104, avente un Contenuto minimo di cemento 350 Kg/m<sup>3</sup>, R<sub>cK</sub> min 45 MPa, Rapporto Acqua/Cemento 0,45, Cemento CEM II LL 42,5R, Classe di esposizione XC4 per la resistenza alla corrosione da carbonatazione, XS1/XD2 per la resistenza alla corrosione da cloruri, XF3 per la resistenza *all'attacco di gelo/disgelo*, XA1 per la resistenza agli ambienti chimici aggressivi, ed armato con anelli elettrosaldati in acciaio B450A certificato di sezione adeguata.



**Anelli H100cm  
con incastro mezzo spessore**



**Figura 6.1 Pozzi disperdenti di altezza 100 cm e diametro interno 80 cm**



**Figura 6.2 Pozzi disperdenti**

### **Riferimenti Bibliografici acque meteoriche**

- ✓ Autorità di Bacino della Puglia – Relazione Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico – Dicembre 2004.
- ✓ Castorani A., e V. Iacobellis, Analisi regionale dei massimi annuali delle precipitazioni in Puglia, in Studi propedeutici per la redazione del Piano di Bacino Regionale, Regione Puglia, a cura di A. Castorani, Bari, 2001.
- ✓ Claps P., Copertino V., Ermini R., e Fiorentino M., Analisi regionale dei massimi annuali delle precipitazioni di diversa durata, Valutazione delle Piene in Puglia, DIFA-GNDCI, Potenza 1994.
- ✓ Fiorentino V., Gabriele S., Rossi F., e Versace P., Hierarchical approach for regional flood frequency analysis, in V. P. Singh (eds), Regional flood frequency analysis, 35-49, D. Reidel, Norwell, Mass, 1987.
- ✓ Gabriele S., e Iiritano G., Alcuni aspetti teorici ed applicativi nella regionalizzazione delle piogge con il metodo TCEV, GNDCI – Linea 1 U.O. 1.4 Pubblicazione n. 1089, Rende, 1994.
- ✓ Rossi F., Fiorentino M., e Versace P.; Two component extreme value distribution for flood frequency analysis, Water Resources Research, 20(7), 847-856, 1984
- ✓ Rossi F., e P. Villani, Leggi regionali di crescita con il periodo di ritorno, Valutazione delle Piene in Campania, Salerno, 1995.