



CITTA' DI SPINAZZOLA
prov. di Barletta-Andria-Trani
REGIONE PUGLIA

IMPIANTO AGROVOLTAICO "VENTURA"
della potenza in immissione 40,00 MW e 47,00 MW in DC
PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:



SONNEDIX SANTA CATERINA s.r.l.
 Via Ettore de Sonnaz, 19 - 10121 Torino (TO)
 P.IVA: 12214320017
 Tel. 02 49524310
 emailpec: sxcaterina.pec@maildoc.it

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



TEKNE srl
 SOCIETÀ DI INGEGNERIA
 IL PRESIDENTE
 Dott. RENATO MANSI

PD

PROGETTO DEFINITIVO

**RELAZIONE IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE
 METEORICHE AMPLIAMENTO STAZIONE ELETTRICA**

Tavola: **RE21**

Filename:
 TKA606-PD-RE21-Relazioneimpianto
 acquemeteoricheSE

Data 1°emissione: Luglio 2023	Redatto: F.RICCO	Verificato: G.PERTOSO	Approvato: R.PERTUSO	Scala:	Protocollo Tekne:
n° revisione					
1					
2					
3					
4					

TKA606

REGIONE BASILICATA – PROVINCIA DI POTENZA - COMUNE DI GENZANO DI LUCANIA

INDICE

Introduzione	2
Descrizione delle opere in progetto	6
1.1 Descrizione della stazione elettrica	6
1.2 Descrizione del progetto	9
2. Normativa di riferimento.....	10
3. Analisi regionale dei massimi annuali delle precipitazioni in Basilicata.....	12
3.1 Pluviometria	14
3.2 3° Livello di regionalizzazione: leggi di probabilità pluviometriche	16
4. Determinazione della portata di massima pioggia.....	19
5. Impianto di trattamento con svuotamento in continuo	21
5.1 Dimensionamento condotta.....	23
5.2 Calcolo dei volumi delle vasche per “Sistemi di trattamento in continuo”	25
5.2.1 Dimensionamento del volume di sedimentazione.....	25
5.2.2 Dimensionamento del disoleatore secondo UNI EN 858-1.....	25
5.3 Scelta dell’impianto di trattamento delle acque meteoriche di dilavamento in continuo	27
6. Recapito finale: dreni verticali per acque meteoriche	31

PD PROGETTO DEFINITIVO	DATA		REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	Protocollo TEKNE
	RO	<i>Luglio 2023</i>	<i>F. RICCO</i>	<i>G. PERTOSO</i>	<i>R. PERTUSO</i>	TKA606-PD-RE21

Introduzione

L'attività in oggetto consiste nel **dimensionamento preliminare di un impianto di trattamento delle acque meteoriche** a servizio del futuro ampliamento della sezione a 150 kV della stazione RTN di Genzano di Lucania 380/150 kV di Terna SPA, posta nel medesimo territorio comunale. La 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” (attuazione dell’art. 113 del D.lgs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii.)**.

La realizzazione dell’ampliamento si rende necessaria perché questo rientra tra le opere di connessione che rendono possibile il funzionamento dell’impianto agrivoltaico in progetto sito nel Comune di Spinazzola. Infatti, il sistema di sbarre della stazione utente, 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, sarà connesso alla sezione a 150 kV del futuro ampliamento della stazione RTN di Genzano di Lucania tramite cavo interrato AT, di lunghezza pari a circa 110 m.

In particolare, lo stallo RTN sul quale si prevede di collegare la stazione di raccolta è il numero 10 della sezione a 150 kV e sarà in condivisione tra i produttori:

- F4 INGEGNERIA SRL – C.P. 202100221
- GREEN ITALY GENZANO SRL – C.P. 202000315
- GREEN ITALY BANZI SRL – C.P. 202000114
- GENZANO SOLAR ENERGY SRL – C.P. 201900741
- IBE GENZANO SRL – C.P. 201900745
- UMFREDO ENERGIA SRL – C.P. 201901021
- BANZI SOLARE SRL – C.P. 201900269

Le **acque meteoriche di dilavamento che interesseranno la stazione elettrica** sono convogliate in un impianto di trattamento in continuo 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.

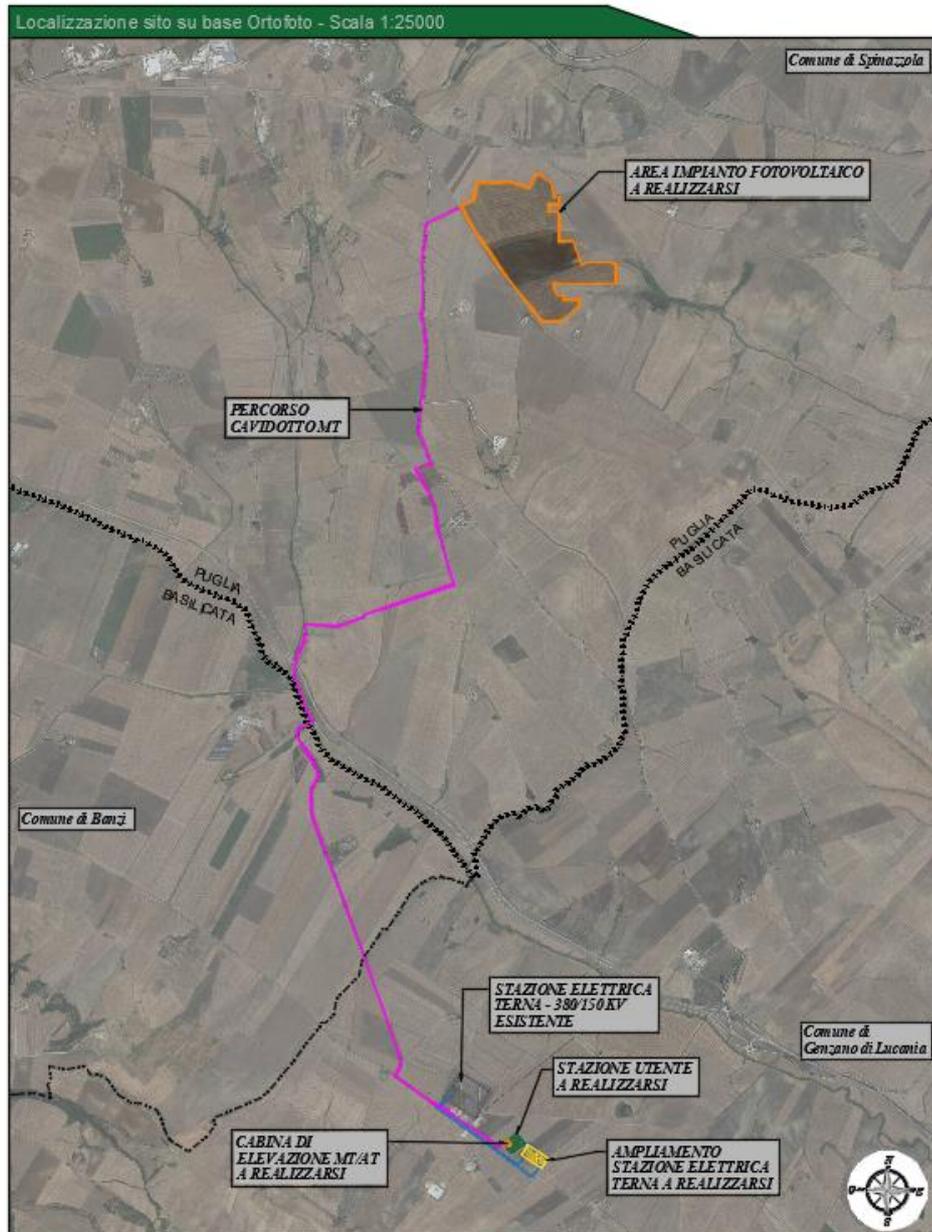


Figura 1 Inquadramento su ortofoto: stazione elettrica, ampliamento, stazione utente e impianto agrivoltaico

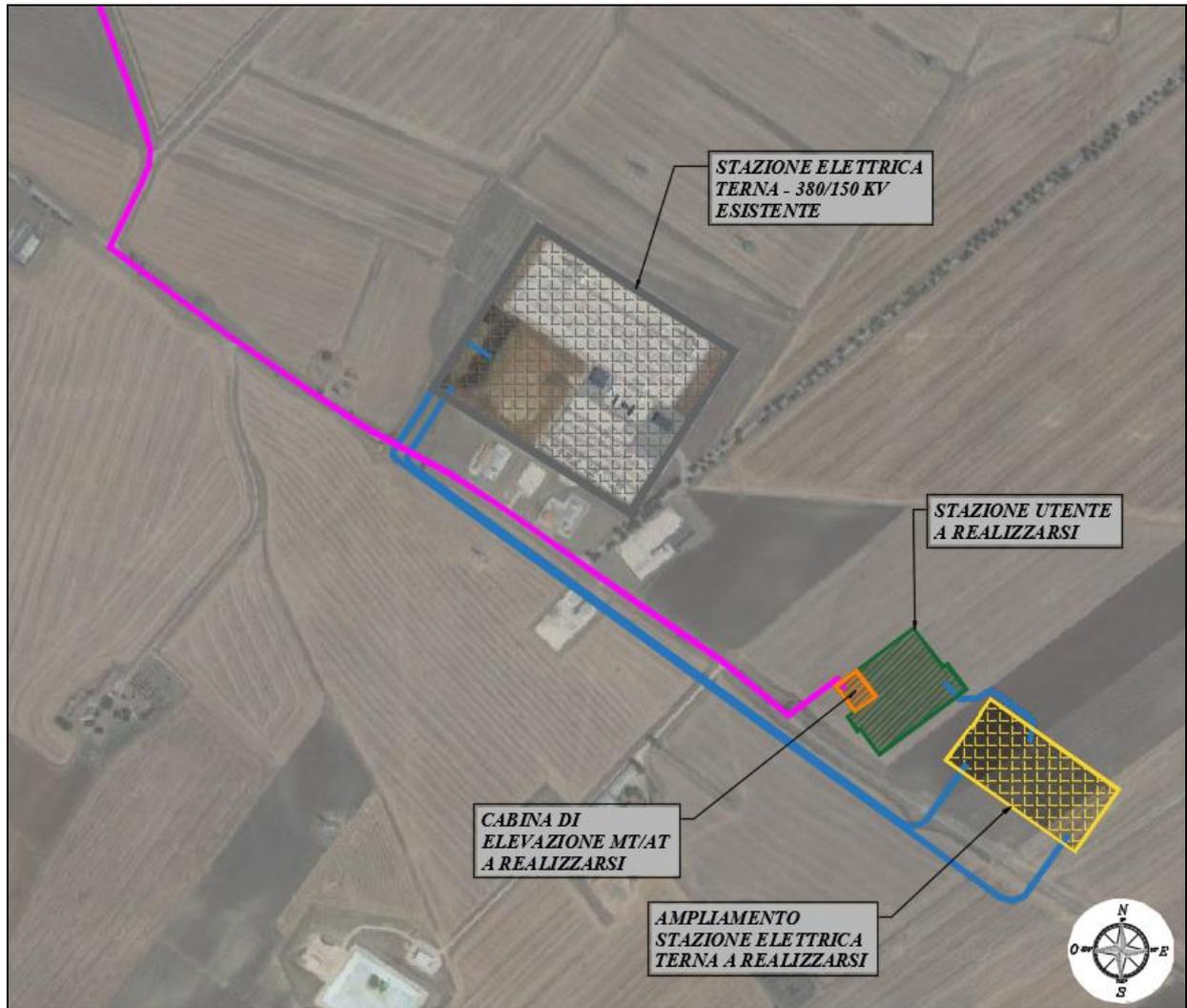


Figura 2 Inquadramento su ortofoto: stazione utente, ampliamento stazione elettrica e stazione elettrica Terna



Figura 3 Ampliamento stazione elettrica su ortofoto

1. Descrizione delle opere in progetto

1.1 Descrizione della stazione elettrica

Il sito interessato dalla realizzazione delle opere di utenza per la connessione e in particolare dell'ampliamento della stazione elettrica Terna, è ubicato nel Comune di Genzano di Lucania (PZ), in prossimità della stazione RTN di Terna 380/150 kV e sorgerà anche in prossimità della stazione utente.

L'area impegnata dalla stazione interessa la particelle 154-155-84 del foglio 18 del comune di Genzano di Lucania (PZ) ed è ubicata alle coordinate geografiche del sistema WGS84 40.878439° N 16.126317° E.

La superficie interessata dalla stazione di elevazione ricade in "zona agricola E1" come cartografato sul P.R.G. di Genzano di Lucania, regolamentata dall'art.19 delle NTA; la stazione è raggiungibile mediante la Strada Provinciale 79 cui si raccorda la viabilità esterna che sarà realizzata lungo il perimetro della stazione.

Lo stallo del futuro ampliamento della Stazione RTN di Genzano di Lucania sarà costituito dalle seguenti apparecchiature AT:

- interruttore;
- trasformatore amperometrico - TA;
- sezionatore orizzontale tripolare;
- trasformatore di tensione induttivo – TV;
- scaricatori;
- terminali.

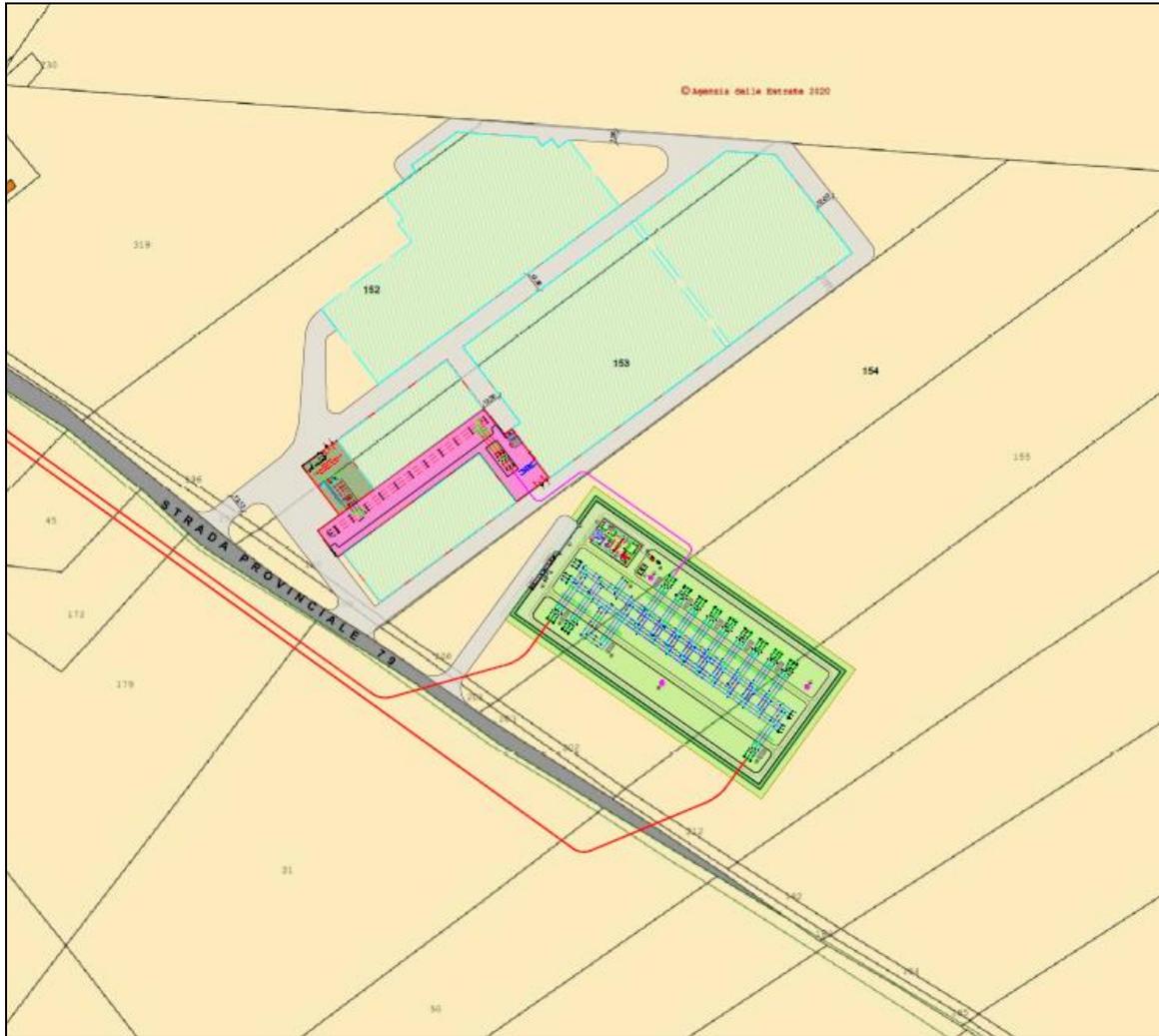


Figura 1. 1 Inquadramento stazione elettrica su cartografia catastale

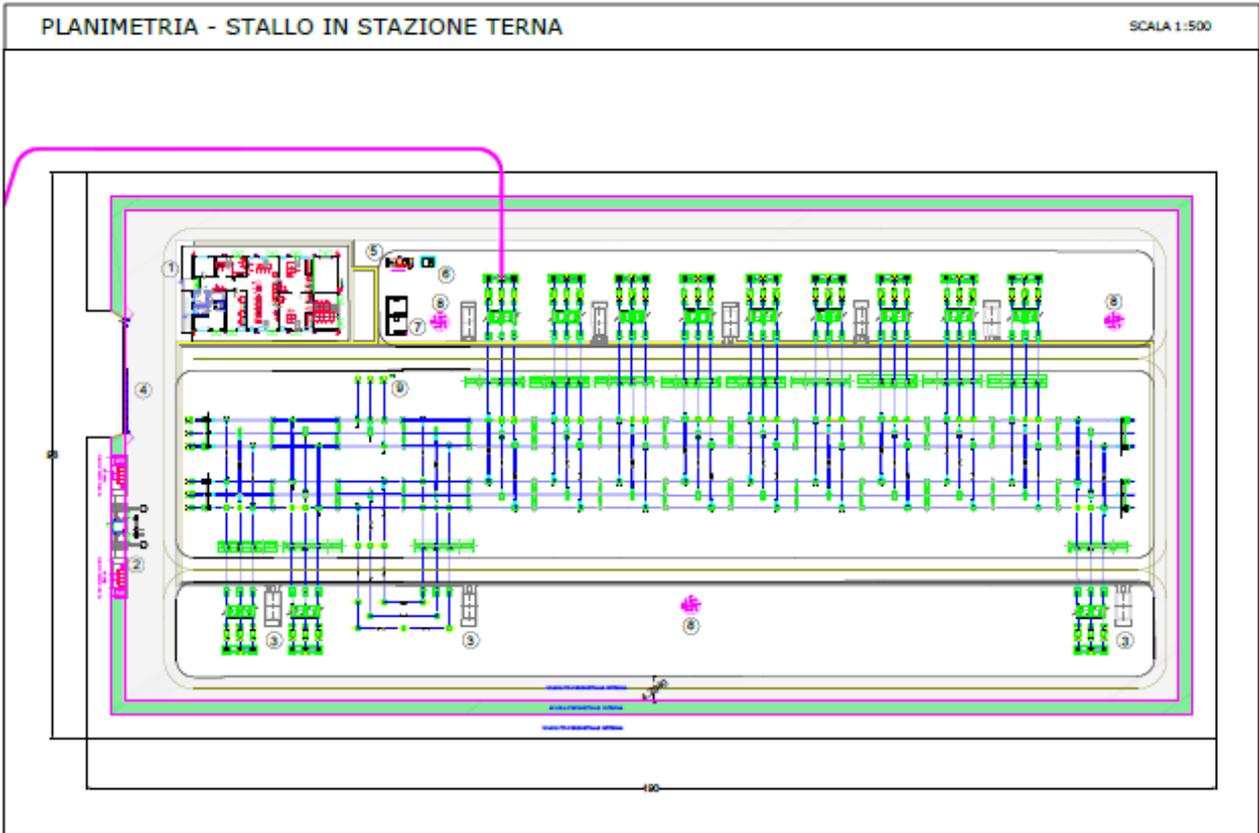


Figura 1. 2 Planimetria stazione Terna

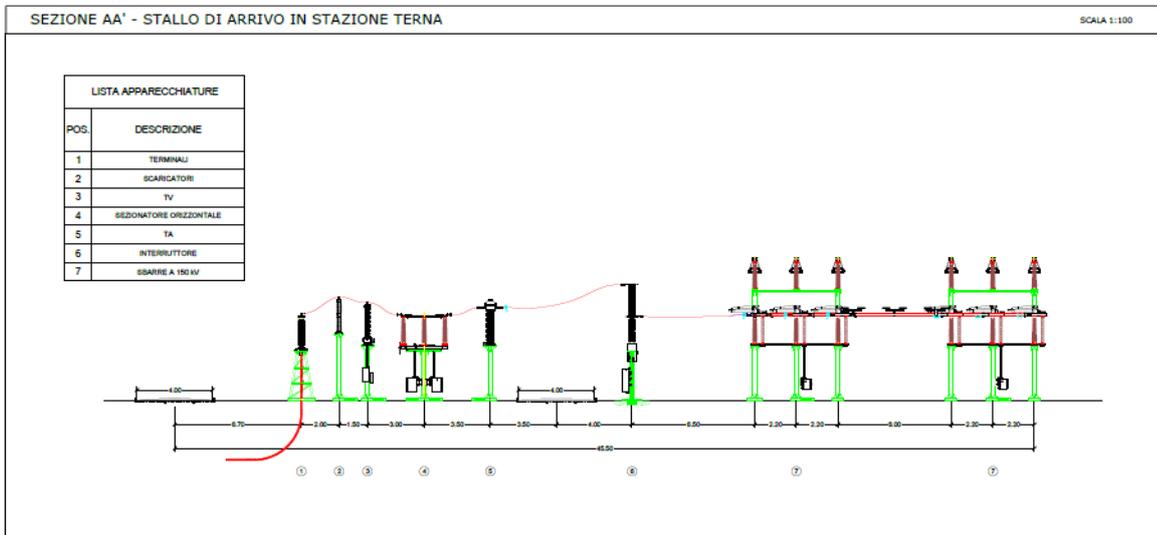


Figura 1. 3 Sezione stallo di arrivo in stazione Terna

1.2 Descrizione del progetto

Le acque meteoriche di dilavamento saranno raccolte da caditoie in calcestruzzo di dimensioni 40x40 cm, poste sulla viabilità impermeabile; le caditoie convogliano l'acqua nel pozzetto di ispezione sottostante, da qui mediante la condotta, sarà indirizzata nell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia del tipo "in continuo" con by-pass, dove avverrà 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 un pozzetto ed un disoleatore con filtro a coalescenza (per dissabbiatura e disoleazione) dimensionati su eventi meteorici di breve durata e forte intensità ed è privo di organi meccanici.

Tale scelta trova motivazione anche nell'assenza di personale all'interno della stazione, questo infatti sarà presente solo occasionalmente quando sarà necessario effettuare interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria. Pertanto, un mal funzionamento dell'impianto di trattamento potrebbe non essere risolto tempestivamente in quanto la stazione elettrica è un luogo non presidiato.

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 **dreni verticali disperdenti**.

Infatti, alla luce dell'Allegato II delle Linee Guida Regionali 9/2017, è necessario provvedere allo smaltimento delle acque meteoriche previo trattamento al fine di assicurare il rispetto dei valori limite di emissione (art.4 All.2).

L'attività della stazione elettrica non rientra tra quelle che producono rifiuti pericolosi; tuttavia, 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 strati 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.
- Allegato 2 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 Impianti di separazione per liquidi leggeri (ad esempio benzina e petrolio) – Principi di progettazione, prestazione e prove sul prodotto, marcatura e controllo qualità.
- Norma UNI-EN 858-12 Impianti di separazione per liquidi leggeri (ad esempio benzina e petrolio) – Scelta delle dimensioni nominali, installazione, esercizio e manutenzione

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;
- **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 dilavamento 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 sarà negli strati superficiali del suolo mediante dreni verticali opportunamente dimensionati.

3. Analisi regionale dei massimi annuali delle precipitazioni in Basilicata

Il Progetto VAPI sulla Valutazione delle Piene in Italia, portato avanti dalla Linea 1 del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche, ha l'obiettivo di predisporre una procedura uniforme sull'intero territorio nazionale per la valutazione delle portate di piena naturali.

Scopo di tale Rapporto è quello di fornire uno strumento ed una guida ai ricercatori ed ai tecnici operanti sul territorio, per comprendere i fenomeni coinvolti nella produzione delle portate di piena naturali e per effettuare previsioni sui valori futuri delle piene in una sezione di un bacino idrografico non regolato.

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).

La regione in esame è quella relativa ai bacini del versante ionico della Basilicata (Figura 3.1), che comprende i bacini del Bradano, del Basento, del Cavone, dell'Agri e del Sinni e misura circa 8500 Km². Risultano incluse nell'analisi anche zone relative ad alcuni bacini minori, tra cui quello del Noce.

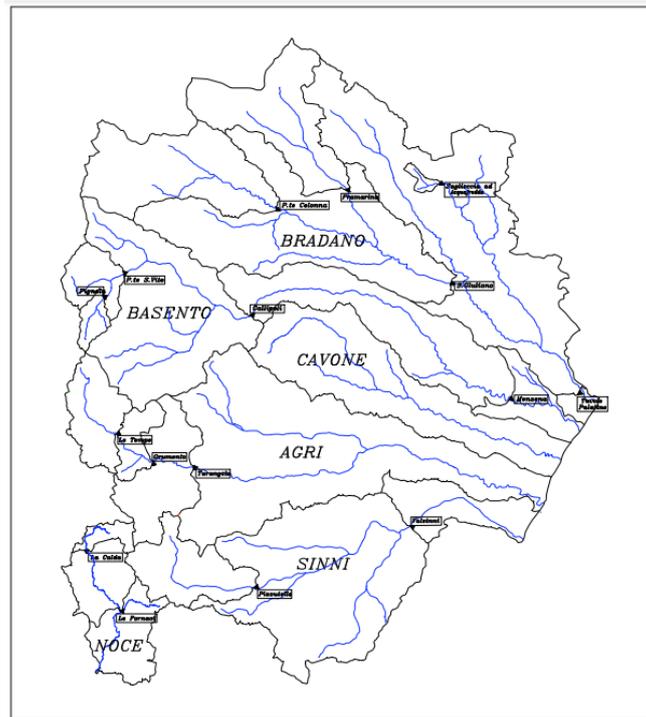


Figura 3. 1 Area di indagine con indicazione delle sezioni idrometriche monitorate dal SIMN

I dati utilizzati sono relativi alle stazioni pluviografiche con almeno 15 anni di funzionamento. Alcune stazioni sono situate all'esterno dei limiti di bacino allo scopo di migliorare le stime dei parametri areali relativi ai bacini idrografici.



Figura 3. 2 Ubicazione delle stazioni pluviografiche considerate

3.1 Pluviometria

L'analisi condotta sulle piogge giornaliere, consente di accogliere l'ipotesi che 70 stazioni appartengano ad una zona unica A e le restanti 8 ricadano nella zona B; entro le due zone si possono ritenere costanti i valori teorici dei parametri Θ^* e Λ^* .

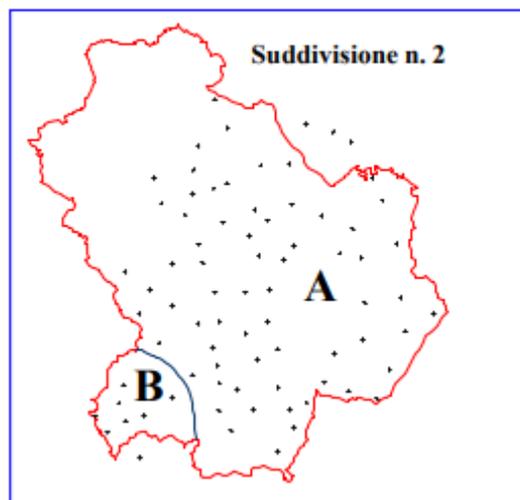


Figura 3. 3 Suddivisione in sottozona A e B

I parametri regionali stimati al primo ed al secondo livello sono quelli riportati nella tabella successiva:

Tabella 1 Parametri della distribuzione di probabilità dei massimi annuali delle piogge in Basilicata

Sottozona	Λ^*	θ^*	Λ_1	η
A	0.104	2.632	20.64	3.841
B	0.104	2.632	55.23	4.825

Fissati i parametri di forma e di scala della distribuzione di probabilità cumulata (DPC) all'interno della SZO pluviometrica omogenea previamente identificata, resta univocamente determinata la relazione fra periodo di ritorno T e valore del coefficiente di crescita K_T :

$$T = \frac{1}{1 - F_K(k)} = \frac{1}{1 - \exp(-\Lambda_1 e^{-\eta k} - \Lambda^* \Lambda_1^{1/\theta^*} e^{-\eta k/\theta^*})} \quad (1)$$

Fissato un valore T del periodo di ritorno, si ricava il corrispondente valore del coefficiente di crescita K_T .

Si riportano di seguito i valori di K_T ottenuti numericamente dalla relazione per alcuni valori del periodo di ritorno:

Tabella 2 Valori teorici del coefficiente probabilistico di crescita K_T per le piogge in Basilicata, per alcuni valori del periodo di ritorno T

T (anni)	2	5	10	20	25	40	50	100	200	500	1000
K_T (SZOA)	0.92	1.25	1.49	1.74	1.83	2.03	2.14	2.49	2.91	3.50	3.97
K_T (SZOB)	0.97	1.10	1.20	1.30	1.34	1.42	1.46	1.61	1.78	2.02	2.21

Dati i valori assunti dai parametri della distribuzione TCEV in Basilicata si determinano i valori di K_T per ciascuna sottozona:

$$(SZO A) K_T = -0.7628 + 0.6852 \ln T$$

$$(SZO B) K_T = -0.4032 + 0.5455 \ln T$$

3.2 3° Livello di regionalizzazione: leggi di probabilità pluviometriche

Obiettivo del terzo livello di regionalizzazione dei massimi annuali delle piogge brevi è la definizione di relazioni utili alla valutazione del valore medio della distribuzione del massimo annuale della grandezza di interesse in un generico sito, o come valore caratteristico di un'area.

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:

$$m[h(d)] = a d^n$$

essendo a ed n due parametri variabili da sito a sito e d la durata dell'evento di pioggia.

Ad essa si dà il nome di curva di probabilità pluviometrica.

L'individuazione delle aree omogenee al terzo livello avviene solitamente con riferimento alle medie delle piogge giornaliere, sempre per ragioni legate alla maggiore disponibilità di stazioni e dati/stazione.

Tuttavia, per la regione in indagine, precedenti analisi sulla variabilità spaziale di $m(h)$ [Dell'Aera, 1991; Gabriele e Iritano, 1994] non hanno consentito di individuare aree nelle quali fossero evidenti legami quali quelli sopra accennati.

In assenza delle indicazioni su eventuali aree omogenee al III livello, l'analisi delle medie delle piogge brevi è consistita nell'identificazione delle isoiete di $m[h(d)]$, per le diverse durate, utilizzando un metodo geostatistico, il kriging. Tale metodo, a differenza di altri, consente di interpolare tenendo conto della relazione fra la varianza campionaria e la varianza spaziale dei dati, secondo un approccio di tipo stocastico.

Utilizzando tale tecnica, conoscendo i dati relativi alle 55 stazioni pluviografiche considerate nella regione in esame, sono stati calcolati i valori della stima di $m[h(d)]$ in corrispondenza dei nodi di una griglia regolare. Tramite questi valori si sono tracciate le isolinee di $m[h(d)]$, per le durate $d = 1, 3, 6, 12$ e 24 ore.

Per la regione Basilicata sono stati stimati i valori di a ed n per le 55 stazioni considerate.

Poiché non si sono individuate aree omogenee rispetto alle leggi di probabilità pluviometriche, la loro determinazione su un'area quale può essere, ad es., un bacino idrografico viene determinata a seguito di una operazione di media sui parametri a ed n della legge di pioggia.

Per fornire dati utili per valutazioni idrologiche speditive, questa operazione è stata eseguita non solo per tutti i bacini monitorati in passato dal SIMN in Basilicata, incluse le aree comprese tra sezioni successive lungo il corso d'acqua, ma anche per celle di 10 Km di lato che ricoprono l'intero territorio lucano.

In questo caso si fa riferimento ai valori di **a** e **n** riportati in tabella per ciascuna stazione pluviometrica (tabella 3).

I valori di **a** ed **n** utilizzati per la determinazione della CPP dell'area in esame sono rispettivamente **24,62** e **0.25** relativi alla stazione pluviometrica di Spinazzola che è quella disponibile più prossima all'area di intervento.

Tabella 3 Stime dei parametri a ed n della curva di probabilità pluviometrica

Tab. A.1. Stime puntuali dei parametri della curva di probabilità pluviometrica

Stazione	a	n	Stazione	a	n
Acerenza	19.96	0.31	Monticchio Bagni	23.77	0.32
Altamura	27.25	0.22	Muro Lucano	22.91	0.32
Anzi	19.20	0.29	Nova Siri Scalo	32.40	0.31
Atella	24.06	0.24	Oriolo	29.14	0.38
Calitri	24.48	0.25	Palazzo San Gervasio	20.88	0.29
Castel Lagopesole	23.70	0.29	Pescopagano	24.59	0.35
Castelsaraceno	22.06	0.44	Picerno	20.97	0.26
Cogliandrino	24.68	0.42	Policoro	24.69	0.33
Diga Rendina	22.49	0.23	Potenza	22.51	0.28
Ferrandina	22.62	0.30	Recoleta	20.87	0.35
Forenze	26.29	0.23	Ripacandida	26.30	0.22
Ginosa	30.27	0.26	Rocchetta S. Antonio	26.13	0.22
Gravina in Puglia	34.16	0.19	Rocchetta S. A. scalo	25.58	0.22
Irsina	23.06	0.27	S. Arcangelo	20.50	0.33
Isca di Tramutola	18.99	0.36	S. Chirico Raparo	16.52	0.43
Lacedonia	26.23	0.26	S. Fele	22.42	0.30
Lagonegro	29.35	0.45	S. Mauro Forte	21.35	0.41
Lauria inferiore	32.43	0.41	S. Nicola di Avigliano	18.76	0.29
Lavello	24.68	0.24	S. Severino Lucano	20.15	0.45
Maratea	31.51	0.31	Santeramo in Colle	29.02	0.24
Marsico Nuovo	20.09	0.37	Senise	22.22	0.36
Matera	28.35	0.21	Spinazzola	24.62	0.25
Melfi	23.17	0.34	Terranova del Pollino	22.80	0.47
Metaponto	28.20	0.27	Tolve	19.62	0.32
Minervino	30.66	0.23	Tricarico	19.66	0.35
Moliterno	23.48	0.33	Valsinni	25.26	0.44
Montemilone	25.03	0.24	Venosa	21.49	0.30
Montescaglioso	26.77	0.29			

Ai valori così ottenuti, va applicato il coefficiente moltiplicativo relativamente al Fattore di Crescita K_T (funzione del tempo di ritorno dell'evento di progetto) espresso in anni; 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; il valore K_t è stato precedentemente riportato in tabella per i diversi tempi di ritorno sia per la zona A che per la zona B.

$$h_{t,T} = K_T a d^n$$

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 a valori di T_R di 5, 10 e 50 anni.

d	5	10	50
1	30.775	36.6838	52.6868
3	40.50218	48.2786	69.33973
6	48.16548	57.41325	82.4593
12	57.27873	68.27625	98.06118
24	68.11627	81.1946	116.6151

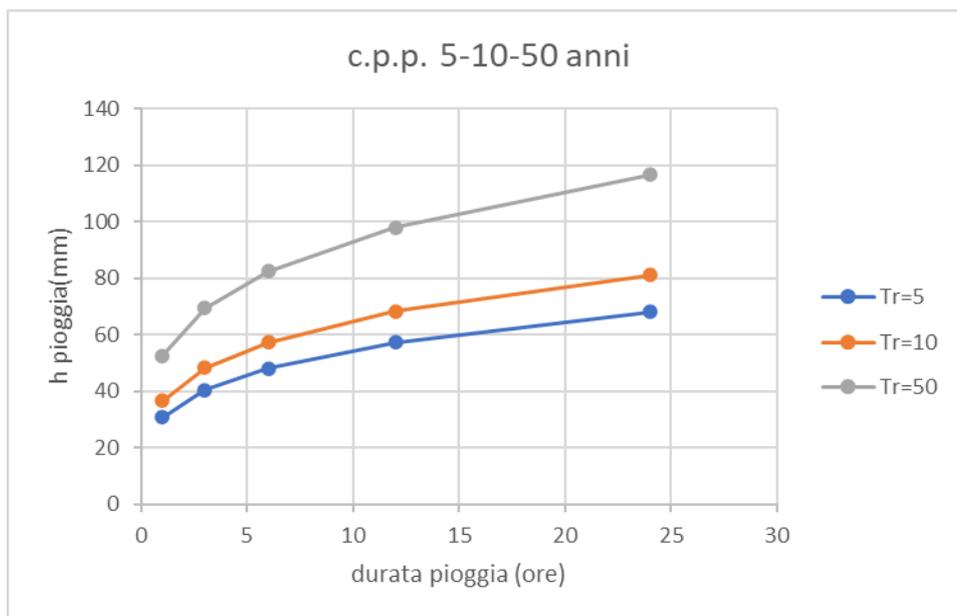


Figura 3. 4 : CPP zona in esame

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 nell'Allegato II della Legge Regionale numero 9 del 29 maggio 2017 Linee Guida Regionali.

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. I trattamenti depurativi devono garantire il rispetto dei valori limite di emissione previsti dalla Tabella 3, di cui all'allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06 e ss. mm. ed ii., per le immissioni in fogna nera e gli scarichi nelle acque superficiali, compresi i corpi idrici artificiali.

A tal proposito si evidenzia, come già specificato, che la superficie interessata dalla stazione elettrica non rientra tra quelle dove si svolgeranno attività che producono rifiuti pericolosi.

Sulla strada impermeabilizzata invece potrebbe verificarsi lo sversamento accidentale di oli dei mezzi utilizzati per la manutenzione; perciò, si prevede di installare un disoleatore che eliminerà l'aliquota di olio presente nelle acque di dilavamento.

La superficie complessiva della stazione elettrica è di 18 050 m² circa divisa in:

- 10.643,8 m² di superficie permeabile (aree a verde e superfici in ghiaia)
- 7406,2 m² di superficie impermeabile (locali tecnici, servizi igienici, viabilità, fondazioni)

Nella figura si riporta un dettaglio grafico con le diverse superfici caratterizzanti l'area.

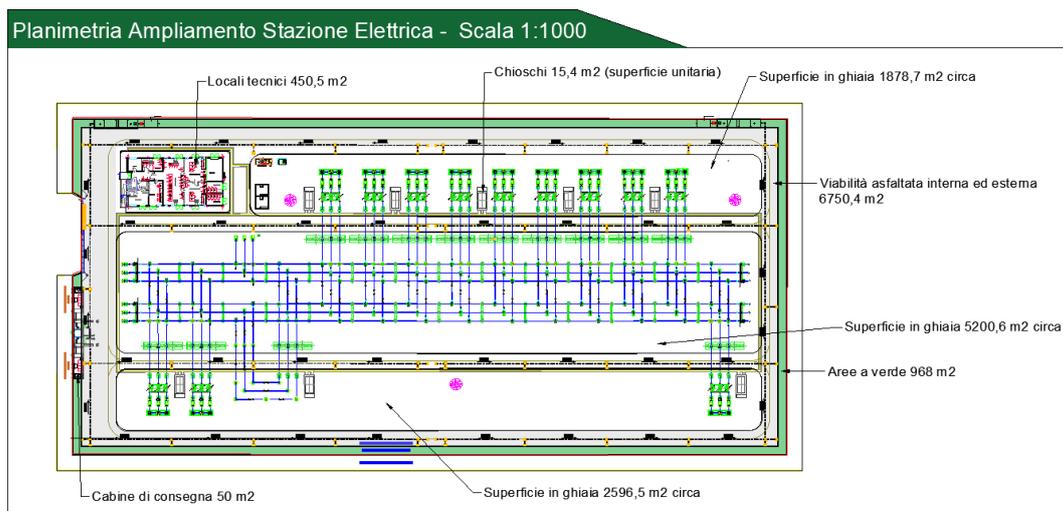


Figura 4. 1 Planimetria superfici caratterizzanti la stazione elettrica

La portata da trattare nell'impianto sarà calcolata mediante formula razionale:

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

dove:

- φ è il coefficiente di deflusso che dipende dalle condizioni di deflusso superficiale della superficie scolante assunto, come da letteratura, pari a 0,9 per la superficie impermeabile e 0,3 per quella in ghiaia;
- h è l'altezza di pioggia pari a 30,775 mm funzione del tempo di corrivazione e del tempo di ritorno, si determina mediante la formula della curva di possibilità pluviometrica assumendo un valore del T_r pari a 5 anni cui corrisponde un valore di K_T pari a 1.25;
- S è la superficie totale dell'area di interesse;
- T_c è il tempo di corrivazione (ore) che si assume pari ai primi 15 minuti dell'evento di pioggia ovvero 0,25 ore.

Di seguito si riporta una tabella con i calcoli relativi alle due aree individuate

Tabella 4 Superfici caratterizzanti la stazione elettrica

SUPERFICI DI DILAVAMENTO	AREA (m2)	φ	Q tot
SUPERFICI PERMEABILI			
Aree a verde	968		
Superfici in ghiaietto per alloggiamento apparecchiature elettromeccaniche	9675.8		
TOTALE	10643.8	0.3	
SUPERFICI IMPERMEABILI			
viabilità asfaltata	6750.4		
fondazioni chioschi (x 8)	122.7		
locali tecnici	450.5		
cabine di consegna	50		
altre superfici impermeabili	32.6		
TOTALE	7406.2	0.9	
TOTALE SUPERFICI	18050	0.55	339,46 l/s

Applicando la formula razionale si determina, quindi, una portata di 339,46 l/s per la stazione elettrica.

La portata determinata sarà trattata da due impianti cui confluiranno le acque raccolte sulle due superfici in cui si è ipotizzato di suddividere l'ampliamento della stazione elettrica. Pertanto, la portata di acqua trattata da ciascun impianto sarà di 170 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 spazati 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 **dreni verticali**.

L'acqua in uscita dalla vasca di disoleazione passa attraverso un **pozzetto di ispezione** e di **prelievo dei campioni** di acqua prima di entrare nella vasca di accumulo.

Infatti, secondo l'art.4 comma 4 della Legge Regionale che disciplina gli scarichi, lo sversamento delle acque di prima pioggia e di lavaggio deve essere effettuato in modo da consentire il prelievo di campioni delle acque in corso di spandimento o dispersione.

Negli allegati alla relazione si riporta su ortofoto la posizione dei pozzetti di prelievo dei campioni (indicati 3 su planimetria).

Nella tavola allegata alla presente "AR11 Impianto di trattamento acque meteoriche stazione elettrica" si rappresentano i particolari costruttivi dei manufatti.

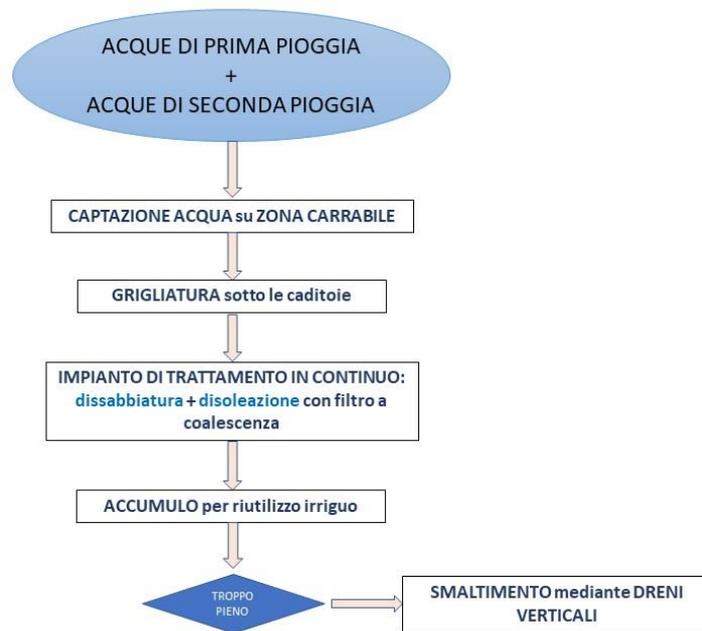


Figura 5. 1 Diagramma a blocchi riassuntivo delle fasi di trattamento delle acque di dilavamento



Figura 5. 2 Pozzetti di grigliatura

5.1 Dimensionamento condotta

Il dimensionamento della condotta che convoglierà 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

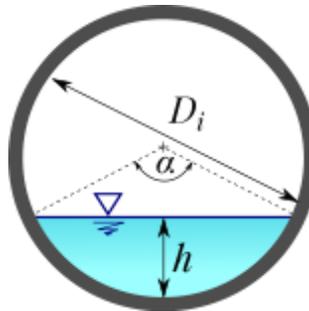


Figura 7: sezione condotta a pelo libero

La pendenza della tubazione segue la pendenza naturale del terreno per limitare gli scavi, nei tratti orizzontali dove il terreno è pianeggiante sarà data una pendenza di 0,02 m/m mentre nei tratti verticali la pendenza è di 0,03 m/m. La pendenza è calcolata come rapporto tra il dislivello del terreno e la lunghezza L del tratto di tubazione. Per il dimensionamento si è assunta la condizione di moto uniforme in condotte a pelo libero; per ragioni di sicurezza si è optato per condotte di diametro interno **427 mm** per tutti i tratti di condotta

Per ragioni di sicurezza il diametro delle condotte è stato determinato considerando la portata di progetto complessiva calcolata in precedenza, seppure questa sarà trattata da due impianti distinti. La portata di 339,46 l/s è stata verificata mediante la formula di Chezy considerando una percentuale di riempimento del 60% e un coefficiente di Gaukler-Strickler di 120 per tubazioni in PEAD.

Si è quindi 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 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 interrato non in pressione; è un tubo corrugato anti-schiacciamento 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 5 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.

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:

$$V_{SED} = 100 \cdot NG / f_d$$

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

$$V_{SED} = 170 \text{ l/s} \times 100 = 17.000 \text{ l} = \mathbf{17m^3}$$

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.

Perché sia efficace la densità della frazione oleosa non deve essere superiore a 0,95 g/cm³. 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 similare 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/cm³, 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 x Q_s, come nel caso in esame.

$$NS = Q_r = 170 \text{ l/s}$$

Il volume di separazione sarà dato da:

$$V_{SEP} = 100NS/f_d = 100 \times 170 = 17.000 \text{ l} = 17 \text{ mc}$$

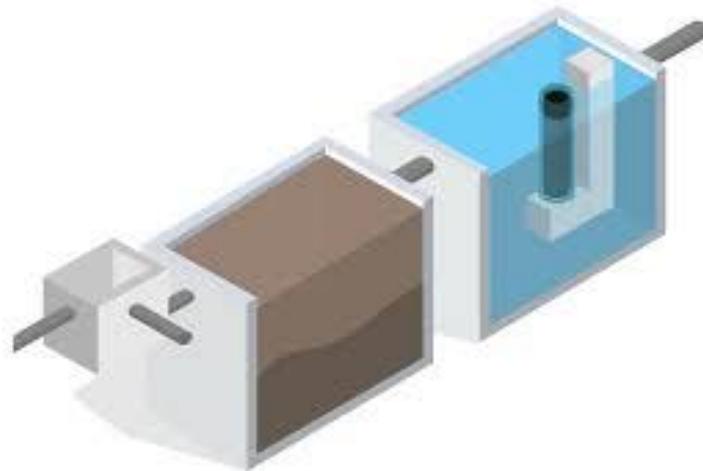


Figura 5. 3: schema dissabbiatore + disoleatore in continuo

5.3 Scelta dell'impianto di trattamento delle acque meteoriche di dilavamento 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 di Edil impianti 2 del tipo PPC12500. Gli impianti sono costituiti da una vasca di sedimentazione e una di disoleazione con filtro a coalescenza, in grado di convogliare una portata massima di 187,5 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 in un impianto di trattamento in continuo che tratta tutta l'acqua di dilavamento senza distinzione tra acque di prima e seconda pioggia.** Pertanto, le vasche sono quelle 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).

In questo tipo di impianto **non è presente il pozzetto scolmatore perciò 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.

Le vasche (Dissabbiatore-Disoleatore) prefabbricate da interrare tipo quelle prodotta in EDIL IMPIANTI 2 S.r.l. con sistema di gestione UNI EN ISO 9001 e ISO 45001, 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 (RCK>55

N/mm²), armature interne in acciaio ad aderenza migliorata controllate in stabilimento, fibre d'acciaio GREEMIX5® (Brevetto N.0001421398 rilasciato dal Ministero dello Sviluppo Economico) e rete elettrosaldata 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 trattamento in continuo mod.PPC12500 deve essere costituito da una vasca (Dissabbiatore-Disoleatore) di dimensioni 246 cm x 1120 cm x h 250 cm completo 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.

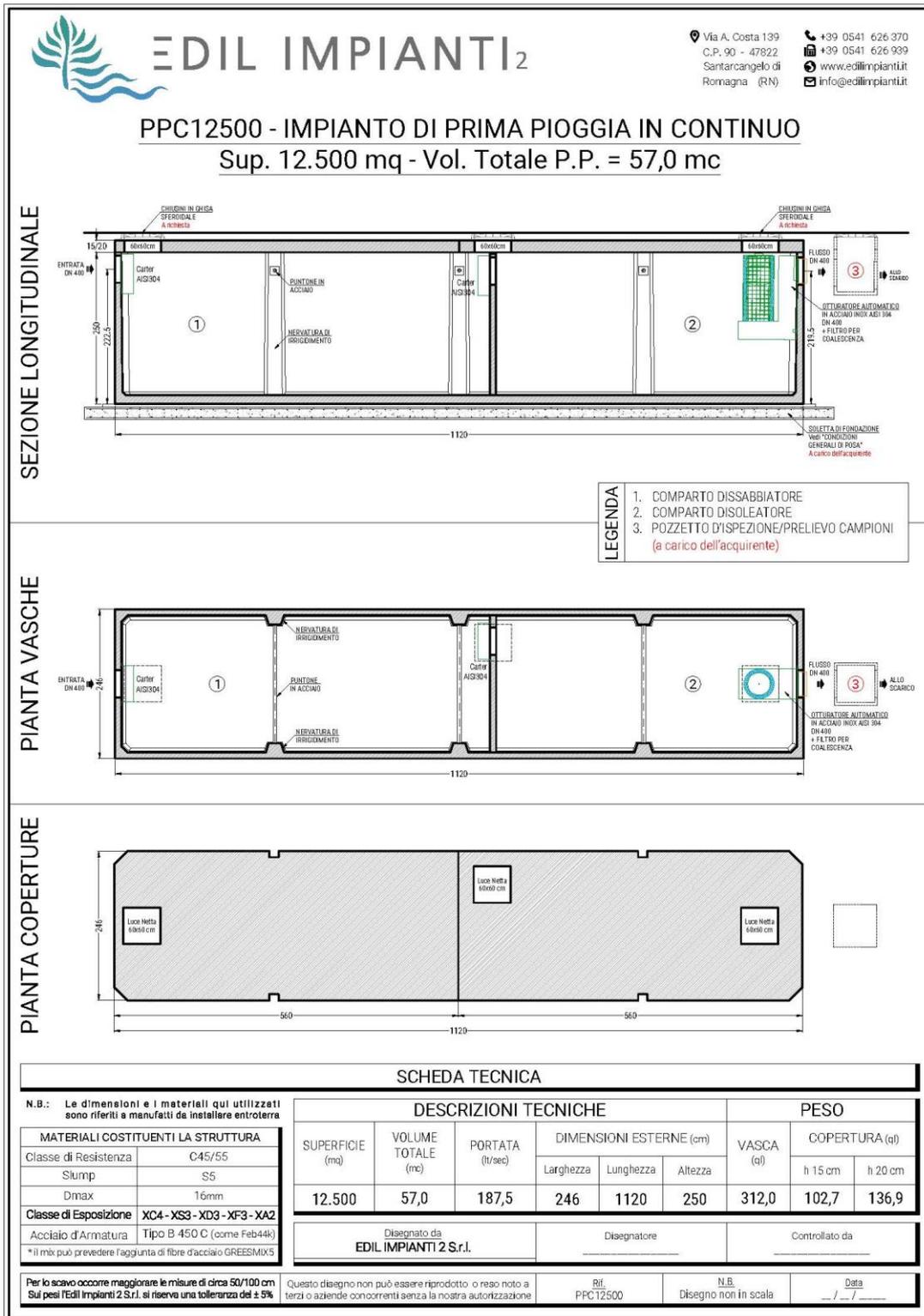


Figura 5. 4 Particolari costruttivi impianto di trattamento acque meteoriche

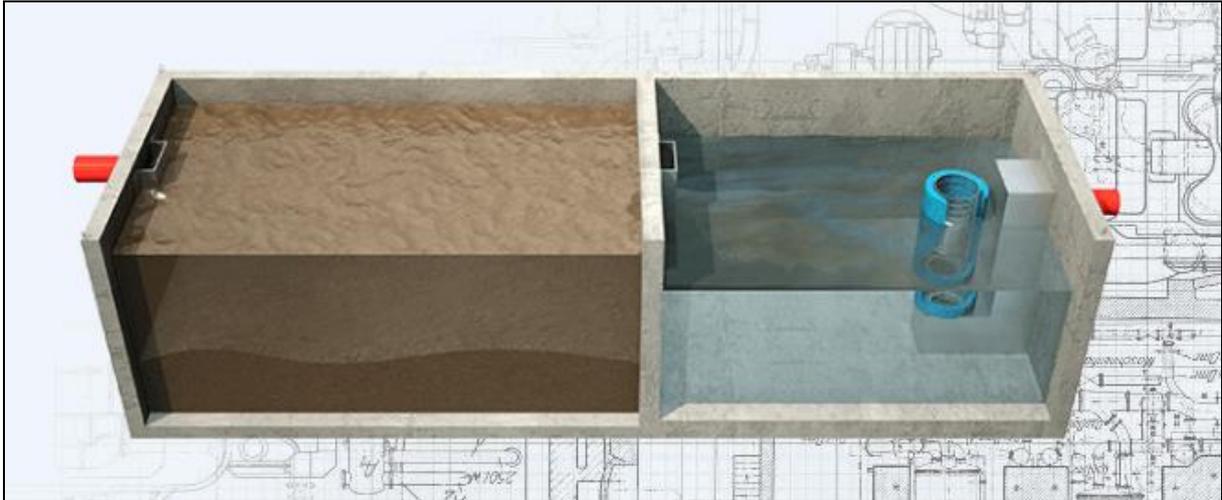


Figura 5. 5 Schema tipo impianto in continuo

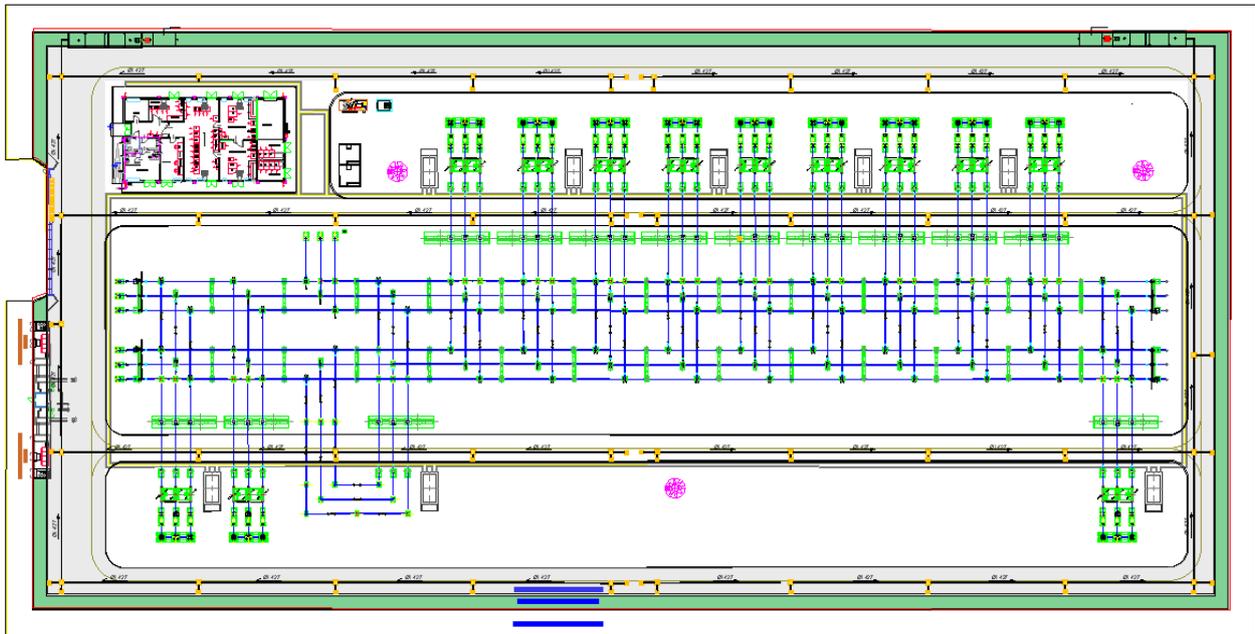


Figura 5. 6 Planimetria raccolta e trattamento acque meteoriche di dilavamento stazione elettrica

6. Recapito finale: dreni verticali 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.

Il recapito finale del troppo pieno delle acque di dilavamento dei piazzali scelto è negli strati superficiali del sottosuolo mediante dreni verticali perché l'area è sprovvista di fognatura separata e poiché il corpo idrico potenzialmente recettore presente in prossimità della stazione elettrica, risulta essere poco inciso nel suolo.

I dreni verticali sono strutture sotterranee localizzate, perforate sulla superficie laterale per la fuoriuscita dell'acqua, da sottoporre a pulizia periodica per la rimozione dei sedimenti.

I dreni verticali sono preferibilmente dotati di accesso ispezionabile al fine di garantirne la manutenzione e le prestazioni nel tempo.

L'area di scarico delle acque, seppure queste non siano provenienti da attività che producono rifiuti pericolosi, è distante più di 500 m da condotte di derivazione idrica e da pozzi per approvvigionamento idrico.

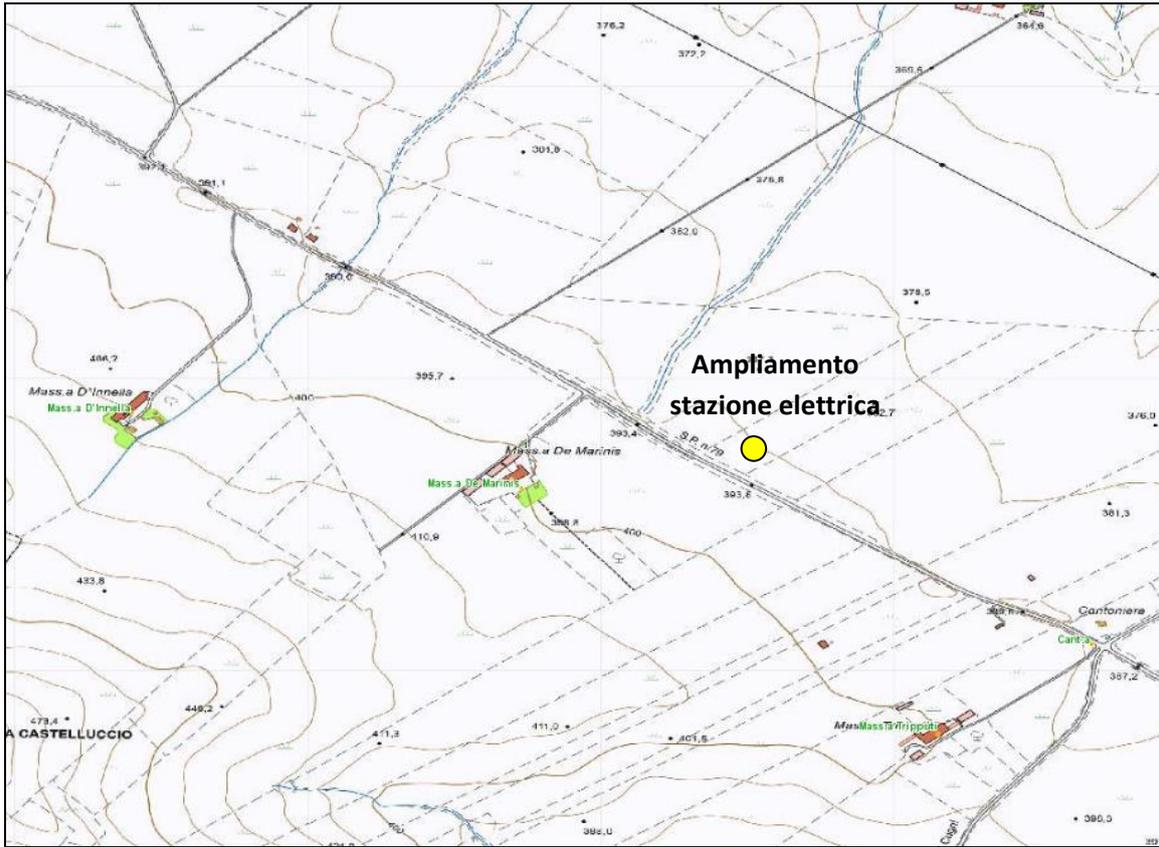


Figura 6. 1 Localizzazione stazione su CTR

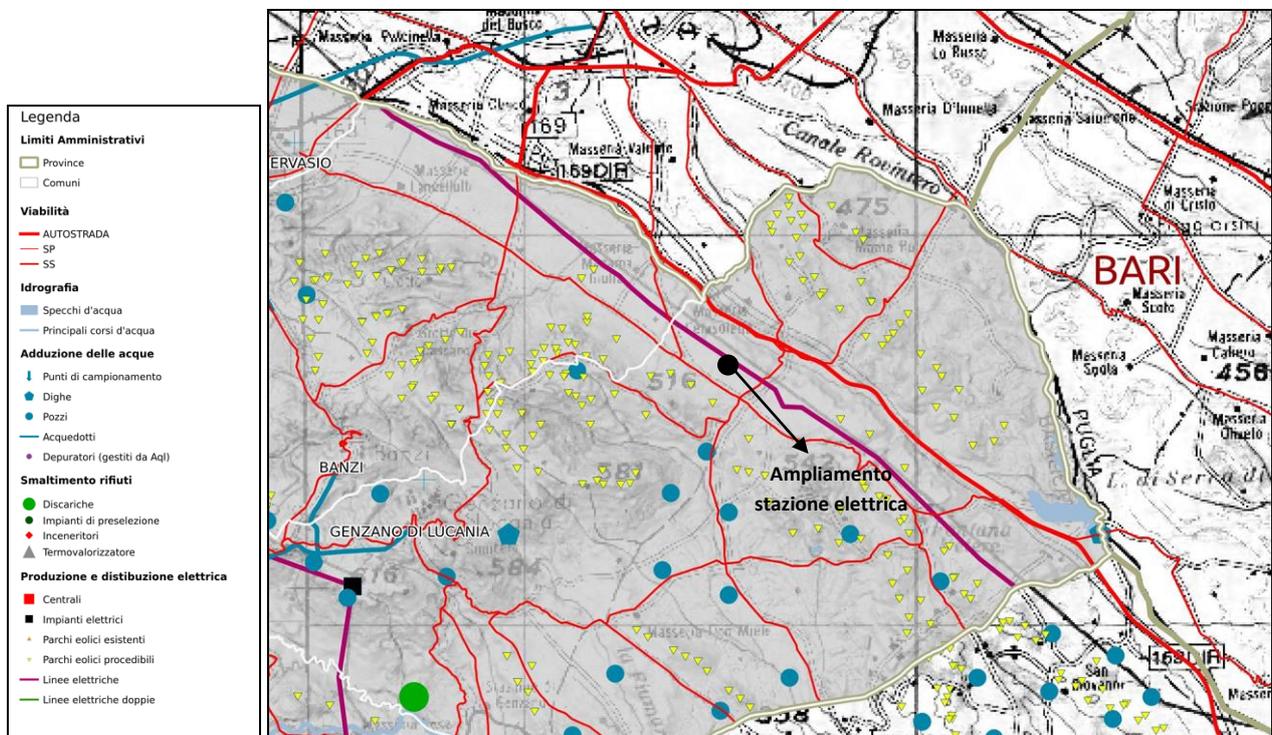


Figura 6. 2 Presenza di pozzi nell'area di intervento-elaborato 22 "Sistema delle infrastrutture a rete" PSP Potenza

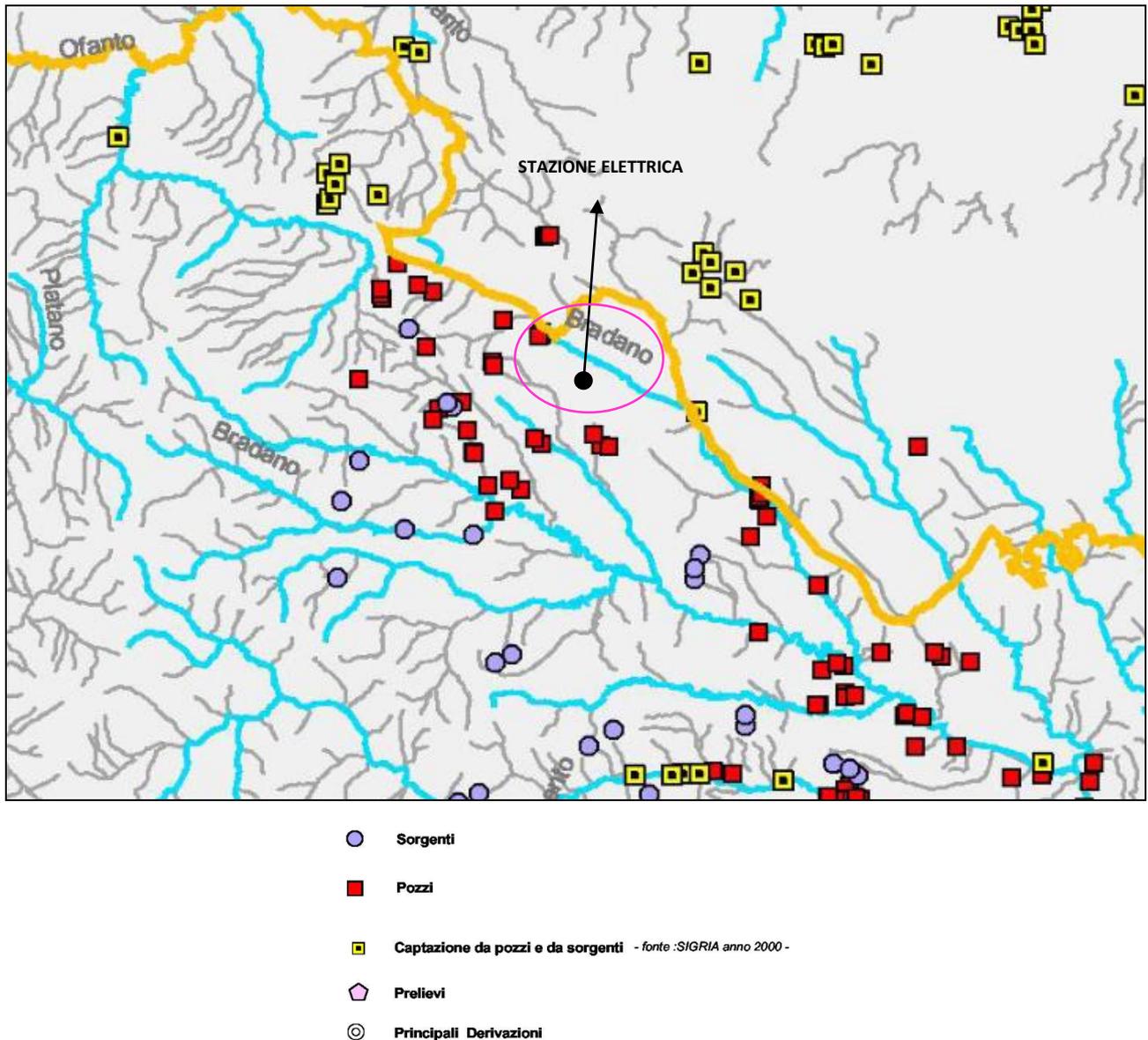


Figura 6. 3 Localizzazione stazione rispetto ai pozzi cartografati dal PTA Basilicata (l'area non è prossima ai pozzi evidenziati nel cerchio)

Per un corretto dimensionamento del numero di dreni 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).

Lo scavo per il posizionamento dei dreni verticali deve essere eseguito con mezzo meccanico e dimensionato in modo che possa consentire lo svolgimento delle operazioni di lavoro. La capacità portante del pozzo perdente dipende dalla corretta preparazione del piano di posa per uno

spessore di circa 30-40 cm. Gli anelli forati in calcestruzzo devono essere posizionati l'uno sull'altro partendo dal basso e procedendo verso l'alto senza sigillatura dei giunti. Collegare il pozzo avendo cura di posizionare i tubi ad una quota di almeno 50 cm dal piano finito del terreno, per evitare il congelamento ed evitare schiacciamenti qualora la superficie attorno al dreno sia carrabile.

Intorno alla parete forata del pozzo si pone uno strato di pietrisco/ghiaia, sistemato anch'esso ad anello, per uno spessore in senso orizzontale di circa 75 cm e di granulometria crescente procedendo verso le pareti del pozzo, in modo da facilitare il deflusso delle acque ed evitare l'intasamento dei fori disperdenti. Occorre posizionare uno strato di "tessuto non tessuto" tra il dreno circostante e il pozzo per prevenire eventuali occlusioni e quindi modificare la capacità filtrante; stessa cosa può essere prevista tra il dreno e il terreno circostante.

I dreni vanno posizionati lontani da fabbricati, ad almeno 3 metri dalle fondamenta e dagli alberi. In caso di posa di due o più manufatti in batteria, si dovrà mantenere una distanza minima pari a quattro volte il diametro degli stessi.

Gli anelli dei dreni 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/m³, R_{cK} 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.

Il **dimensionamento** dell'impianto di infiltrazione viene eseguito confrontando le portate in arrivo al sistema con la capacità d'infiltrazione del terreno e con l'eventuale volume immagazzinato nel sistema. Si rimanda alla fase esecutiva di progettazione il dimensionamento dei dreni sulla base della permeabilità del suolo e del livello della falda profonda rispetto al fondo del pozzo.

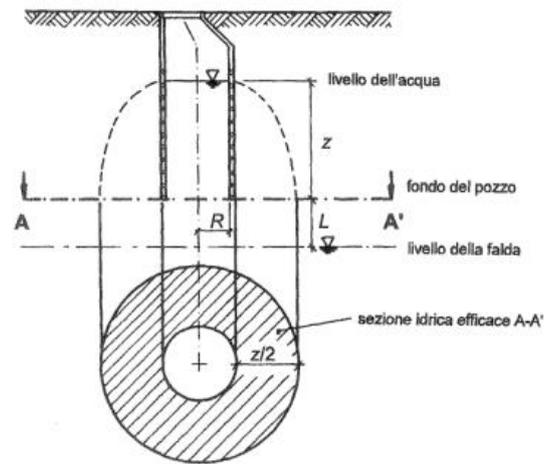


Figura 6. 4 Dreno verticale