

NUOVA SE TERNA 380-150-36kV "ROCCHETTA SANT'ANTONIO" E RACCORDI LINEA IN ENTRA-ESCI SU LINEA RTN 380kV "BISACCIA-DELICETO"

STUDIO DETTAGLIO SMALTIMENTO ACQUE

b	16/10/2023	Prima integrazione	S2SE TRE	F. Sonnino
a	XX/XX/2023	Prima emissione	S2SE TRE	F. Sonnino
REV.	DATE	CUSTOMER – REVISION DESCRITPION	CHECKED	APPROVED
		Customer drawing number:		
		-		
		Customer Job number:	-	

b	16/10/2023	Aggiornamento a seguito commenti TERNA del 10/10/2023	UT	R. Clonfero	E. Bassan
a	16/06/2023	Prima emissione	UT	R. Clonfero	E. Bassan
REV.	DATE	DESCRIPION	COMPOSED	CHECKED	APPROVED
 		Project: NUOVA SE TERNA 380-150-36kV “ROCCHETTA SANT’ANTONIO” E RACCORDI LINEE IN ENTRA-ESCI SU LINEA RTN 380kV “BISACCIA-DELICETO”			Format: A4
Job number		GS-16-23.046			
Drawing number: 67301		Plant: NUOVA SE TERNA 380-150-36 “ROCCHETTA SANT’ANTONIO”			Scale: -
Filename: 67301b.doc		Title: STUDIO DETTAGLIO SMALTIMENTO ACQUE			Page 1 /16
This document contains information proprietary to SAET S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purpose for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of SAET S.p.A. is prohibit.					

Sommario

1.	PREMESSA	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3.	SUPERFICI INTERESSATE	4
4.	ANALISI PRELIMINARE DELLA PIOVOSITA'	4
5.	IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA	11
5.1	<i>Descrizione rete di captazione ed impianti di trattamento</i>	11
5.2	<i>Caratteristiche costruttive e di funzionamento</i>	11
5.3	<i>Dimensionamento vasca deposito temporaneo 1^ pioggia</i>	12
5.4	<i>Dimensionamento sedimentatore</i>	12
6.	POSIZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI	14

1. PREMESSA

La presente relazione riguarda le informazioni tecniche preliminari per il dimensionamento dello scarico delle acque di dilavamento e di prima pioggia nelle tre ipotesi della Futura Stazione Elettrica RTN in agro di Sant'Agata di Puglia, ai sensi dell'art. 15 comma 4 del Regolamento Regionale n. 26 del 9 dicembre 2013, "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia" (attuazione dell'art. 113 del D.lgs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii.).

Alla luce del Regolamento Regionale n. 26 del 9 dicembre 2013, sarà necessario provvedere allo smaltimento delle acque meteoriche, poiché l'attività svolta nell'area della SE è sprovvista di fognatura separata, in conformità a quanto indicato dall'articolo 5 del Capo I del R.R. n.26/2013.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente progetto si basa sui seguenti riferimenti normativi:

Leggi Nazionali:

- 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".

Leggi Regione Puglia:

La tutela delle acque è una tipica competenza delle Regioni attraverso gli strumenti di pianificazione previsti dal D.Lgs.152/06. Attraverso i Piani di tutela delle acque e i Piani di gestione del bacino idrografico, le Regioni individuano i principali apporti inquinanti e il loro effetto sulla qualità dei corpi idrici.

- Piano di Tutela delle Acque, Decreto Commissariale n. 209 del 19 dicembre 2005, adottato con Delibera di Giunta n. 883 del 19 giugno 2007, approvato dal Consiglio Regionale il 20 ottobre 2009;
- Regolamento Regionale n. 26 del 9 dicembre 2013 Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia;
- Norme UNI-EN 858-1/2.

Autorizzazione Provincia di Foggia:

- La provincia di Foggia, ai sensi del D.Lgs. 152/06 e dei Regolamenti Regionali 09/12/2013, n. 26, ha la competenza al rilascio delle autorizzazioni allo scarico in corso d'acqua superficiale (fiumi, torrenti, rogge, laghi e canali, sia naturali sia artificiali) su suolo o negli strati superficiali del sottosuolo e in falda, per le seguenti tipologie di scarichi:
 - acque reflue domestiche e assimilate;
 - acque meteoriche di dilavamento di prima e di seconda pioggia e acque di lavaggio di aree esterne;
 - acque reflue urbane (reti fognarie comunali);
 - acque di processo (industriali);
 - acque di raffreddamento e acque utilizzate negli impianti di scambio termico (pompe di calore).

Autorizzazione allo scarico delle acque meteoriche di dilavamento:

- L'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione, poiché la superficie in questione è superiore a 5000 mq, è il comune di Sant'Agata di Puglia. L'autorizzazione sarà concessa a valle del procedimento di AUA avviato mediante il SUAP.

3. SUPERFICI INTERESSATE

La finitura superficiale dell'intera area sarà realizzata in cemento e asfalto, pertanto la superficie scolante impermeabilizzata avrà una estensione pari a quella dell'intero piazzale ovvero circa 59.620 mq per le tre ipotesi.

4. ANALISI PRELIMINARE DELLA PIOVOSITA'

L'analisi della piovosità critica a livello di bacino è stata condotta determinando le curve di possibilità pluviometrica, considerando le procedure individuate dal CNR-GNDCl (Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche) nell'ambito del progetto VAPI (Valutazione delle Piene) e

contenute nel Rapporto Sintetico (Analisi regionale dei massimi annuali dette precipitazioni in Puglia centro-meridionale).

Facendo riferimento a quest'ultimo, l'analisi regionale delle piogge massime annuali di durata compresa tra 1 ora e 1 giorno è stata effettuata per il territorio della Puglia centro-meridionale ad integrazione di quanto effettuato in Puglia settentrionale da Claps et al., (1994).

Il modello statistico utilizzato fa riferimento alla distribuzione TCEV (Rossi et al. 1984) con regionalizzazione di tipo gerarchico (Fiorentino et al. 1987). Per l'individuazione delle regioni omogenee di primo e secondo livello si è fatto ricorso a generazioni sintetiche Montecarlo in grado di riprodurre la struttura correlativa delle serie osservate (Gabriele e Liritano, 1994).

I risultati hanno evidenziato (Castorani e Iacobellis, 2001) per l'area esaminata la consistenza di zona unica di primo e secondo livello. L'intero territorio di competenza del compartimento di Bari del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale risulta quindi diviso, al primo e secondo livello, in due sottozone. La prima (Claps et al, 1994) comprende la Capitanata, il Sub-appennino dauno, il Gargano e l'Alta Murgia, la seconda include la restante parte del Tavoliere e della Murgia e la Penisola Salentina. L'analisi di terzo livello basata sull'analisi di regressione delle precipitazioni di diversa durata con la quota ha portato alla individuazione, oltre alle quattro zone omogenee in Claps et al. (1994), di altre due zone e delle rispettive curve di possibilità climatica.

I dati pluviometrici utilizzati per le elaborazioni sono quelli pubblicati sugli annali idrologici del Compartimento di Bari del S.I.M.N., le cui stazioni costituiscono una rete di misura con buona densità territoriale. Le osservazioni pluviometriche interessano il periodo dal 1932 al 1994 in tutte le stazioni di studio, con almeno quindici anni di misure, dei massimi annuali delle precipitazioni giornaliere ed orarie. La rete pluviometrica del SIMN al 1985 risultava composta da 100 stazioni di misura delle piogge con almeno 1 anni di osservazione.

L'analisi condotta sulle piogge giornaliere, consente di accogliere l'ipotesi che le stazioni appartengano ad una zona unica, al primo livello, entro la quale si possono ritenere costanti i valori teorici dei parametri Θ^* e Λ^* . La stima, ottenuta utilizzando la procedura iterativa standard (Claps et al 1994), ha fornito i seguenti risultati:

$$\Theta^* = 2.351$$

$$\Lambda^* = 0.772$$

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 $\Lambda 1$.

Di seguito, in Tabella 1, sono riepilogati i risultati ottenuti in tutta la regione.

Zona	Λ^*	Θ^*	$\Lambda 1$
Puglia Settentrionale	0.772	2.351	44.63
Puglia Centro-meridionale	0.353	2.121	17.55

Tabella 1 - Parametri regionali TCEV di 1 e 2 livello

Zona	Ca (o G)	σ^2 (Ca)	Cv	σ^2 (Cv)
Puglia Settentrionale	1.66	0.52	1.31	0.554
Puglia Centro-meridionale	1.31	0.50	0.45	0.007

Tabella 2 - Coefficienti di asimmetria (Ca o G) e di variazione (Cv) osservati

L'analisi regionale dei dati di precipitazione al primo e al secondo livello di regionalizzazione è finalizzata alla determinazione delle curve regionali di crescita della grandezza in esame. In particolare per utilizzare al meglio le caratteristiche di omogeneità spaziale dei parametri della legge TCEV (Cv e G o Ca), è utile rappresentare la legge $F(X_t)$ della distribuzione di probabilità cumulata del massimo annuale di precipitazione di assegnata durata X_t come prodotto tra il suo valore medio $\mu(X_t)$ ed una quantità $K_{T,t}$, detta fattore probabilistico di crescita, funzione del periodo di ritorno T e della durata t, definito dal rapporto:

$$K_{T,t} = X_{T,t} / \mu(X_t) \quad (1)$$

La curva di distribuzione di probabilità del rapporto (1) corrisponde alla curva di crescita, che ha caratteristiche regionali in quanto è unica nell'ambito della regione nella quale sono costanti i parametri della TCEV.

La dipendenza del fattore di crescita con la durata si può ritenere trascurabile; 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 della durata di $K_{T,t}$ (nel seguito indicato con K_T), autorizza ad estendere anche alle piogge orarie, i risultati ottenuti con riferimento alle piogge giornaliere ai primi due livelli di regionalizzazione.

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

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

in cui:

- $a = (\theta^* \ln \Lambda^* + \ln \Lambda 1) / \eta$;
- $b = \theta^* / \eta$
- $\eta = \ln \Lambda 1 + C - T_0$;
- $C = 0,5772$ (costante di Eulero).

Per semplificare la valutazione del fattore di crescita, nella Tabella 3 sono riportati, i valori di K_T relativi ai valori del periodo di ritorno più comunemente adottati nella pratica progettuale.

T(anni)	5	10	20	30	40	50	100	500	1000
K_T	1.3	1.5	1.8	2.0	2.1	2.2	2.5	3.1	3.4

Tabella 3 - Valori di K_T Puglia Settentrionale

Nel terzo livello di analisi regionale viene analizzata la variabilità spaziale del parametro di posizione (media, moda, mediana) delle serie storiche in relazione a fattori locali. Nell'analisi delle piogge orarie, in analogia ai risultati classici della statistica idrologica, per ogni sito è possibile legare il valore medio $\mu(X_t)$ dei massimi annuali della precipitazione media di diversa durata t alle durate stesse, attraverso la relazione:

$$\mu(X_t) = a t^n \quad (3)$$

essendo a ed n due parametri variabili da sito a sito. Ad essa si dà il nome di curva di probabilità pluviometrica. Nell'area della Puglia settentrionale, il VAPI Puglia fornisce l'individuazione di 4 aree omogenee dal punto di vista del legame fra altezza di precipitazione giornaliera $\mu(X_g)$ e quota.

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

$$\mu(X_g) = C h + D \quad (4)$$

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

Lo studio condotto nell'area settentrionale della Puglia, ha portato alla individuazione di una analoga dipendenza della precipitazione giornaliera dalla quota s.l.m. per le stazioni pluviometriche esaminate nella regione. Il territorio è suddivisibile in sei sottozone omogenee, contrassegnate rispettivamente come zona 1, zona 2, zona 3 e zona 4 per la Puglia Settentrionale e zona 5 e zona 6 per la Puglia Centro-meridionale.

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

$$\mu(X_t) = a t^{(Ch+D+\ln \alpha - \ln a)/\ln 24} \quad (5)$$

in cui a è il valor medio, pesato sugli anni di funzionamento, dei valori di $\mu(X_1)$ relativi alle serie ricadenti in ciascuna zona omogenea; $\alpha = x_g/x_{24}$ è il rapporto fra le medie delle piogge giornaliere e di durata 24 ore per serie storiche di pari 6 numerosità. Per la Puglia il valore del coefficiente α è praticamente costante sull'intera regione e pari a 0.89; C e D sono i coefficienti della regressione lineare fra il valor medio dei massimi annuali delle piogge giornaliere e la quota sul livello del mare. Per la zona individuata i valori dei parametri sono riportati in Tabella 4.

Zona	α	a	C	D	n
4	0.89	24,7	-	-	0,256

Tabella 4 - Parametri delle curve di 3° livello zona 1

Tale livello di regionalizzazione consente di semplificare la relazione (5) alla relazione (3) che svincola l'altezza media di precipitazione dalla quota del sito legandola esclusivamente alla durata di pioggia, come mostrato dalla seguente relazione:

$$\mu(X_t) = a t^n \rightarrow \mu(X_t) = 24,7 t^{0,256}$$

analoga per le tre ipotesi di localizzazione della stazione.

Nelle Figure 1 e 2 sono rappresentate le curve di possibilità climatica, nella zona omogenea 4 individuata dallo studio nell'area settentrionale della regione (Figura 1).



Figura 1 - Zone omogenee, 3° livello

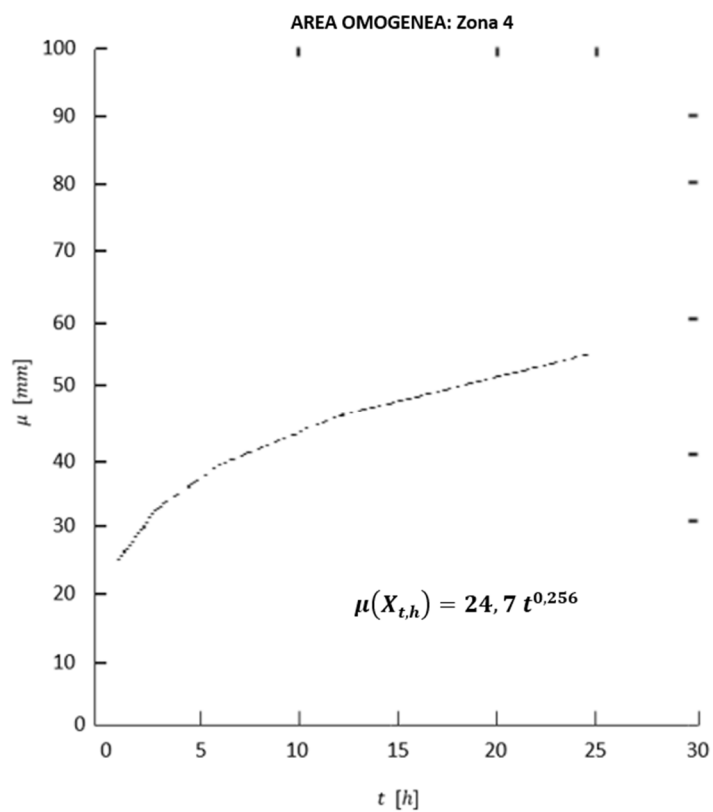


Figura 2 - Curva di probabilità pluviometrica, Zona 4

In aderenza a tale metodologia sono state pertanto determinate le altezze di pioggia attese con diversi tempi di ritorno, nello specifico 50, 250, 500, 750 e 1000 anni. La zona climatica in cui sono comprese le aree di studio è quella "quattro". Per lo sviluppo del calcolo i coefficienti di crescita sono stati considerati pari a 1,3 ($T_r = 5$ anni), 2 ($T_r = 30$ anni), 2,8 ($T_r = 200$ anni), 3,4 ($T_r = 500$ anni). I valori delle altezze di pioggia in millimetri per le diverse durate di tempo, di 1, 2, 5, 10 ore, sono riportati nella Tabella 5 mentre nel grafico di Figura 3 vengono rappresentate le curve di possibilità climatica per piogge di durata da 1 a 24 ore.

Durata di pioggia "t" [h]	Altezza di pioggia "h" [mm]	K_T (5 anni)	K_T (30 anni)	K_T (200 anni)	K_T (500 anni)	h_5 [mm]	h_{30} [mm]
1	24,7	1,3	2	2,8	3,4	32,1	49,4
2	29,5	1,3	2	2,8	3,4	38,3	59
5	37,3	1,3	2	2,8	3,4	48,5	74,6
10	44,5	1,3	2	2,8	3,4	57,9	89,1

Tabella 5 - Valori delle altezze di pioggia, per definita durata, in funzione del tempo di ritorno (T_r) dell'evento

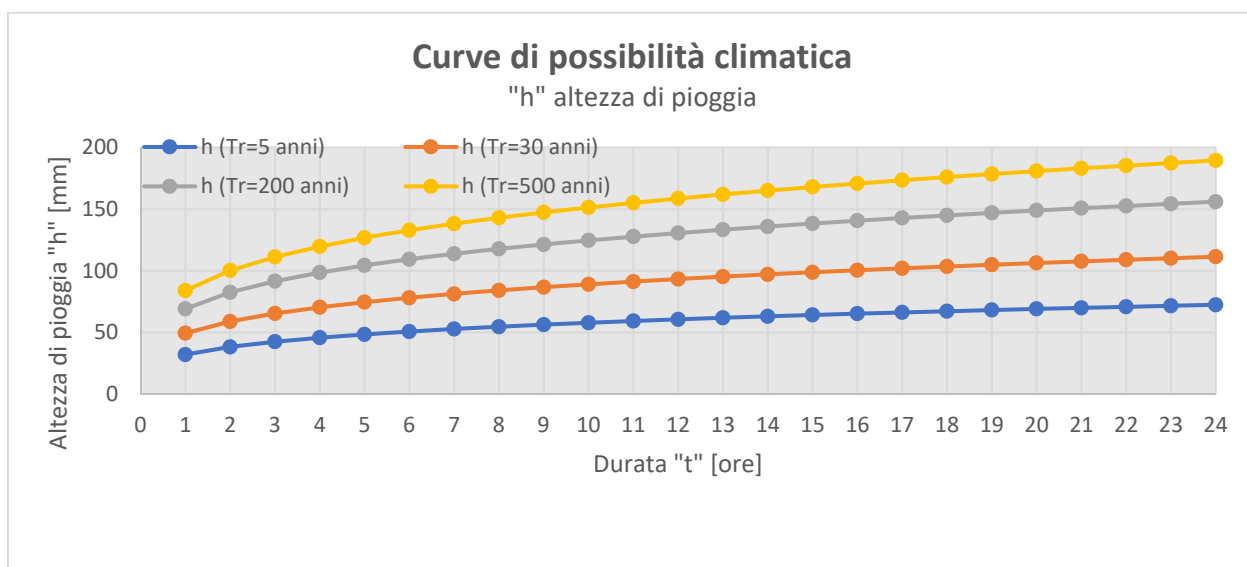


Figura 3 - Curve di possibilità pluviometrica in funzione del tempo di ritorno (T_r) dell'evento (5, 30, 200, 500 anni)

Quindi, per piogge di durata 1 ora con tempo di ritorno di 30 anni, $h = 49,4$ mm.

5. IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

5.1 *Descrizione rete di captazione ed impianti di trattamento*

Il funzionamento dell'impianto prevede che a seguito delle precipitazioni atmosferiche, le acque meteoriche di dilavamento del piazzale della sottostazione vengano convogliate in canalette grigliatura, accumulo, dissabbiatura e disoleazione.

In seguito a tale trattamento, le acque saranno recapitate in un canale limitrofo.

Per il trattamento delle acque di dilavamento del piazzale, in riferimento al Regolamento Regionale n.26/2013, art.5 punto 1 e 3, si ritiene opportuno utilizzare il seguente schema di raccolta e trattamento delle acque:

- 1 pozzetto scolmatore (di by-pass),
- 2 vasca deposito temporaneo 1^a pioggia,
- 3 sedimentatore,
- 4 disoleatore,
- 5 pozzetto d'ispezione.

5.2 *Caratteristiche costruttive e di funzionamento*

Le vasche di trattamento delle acque di prima pioggia saranno dimensionate per un volume di invaso pari al prodotto della superficie impermeabilizzante per 5 mm di altezza di pioggia.

L'ingresso di ciascuna vasca sarà dotato di una valvola antiriflusso che si chiuderà nel momento in cui l'acqua avrà raggiunto il livello massimo; passando dal pozzetto scolmatore al sistema di trattamento delle acque di seconda pioggia.

Successivamente, le acque di prima pioggia, attraverso un'elettropompa sommersa, verranno rilanciate con portata controllata alla sezione di sedimentazione e disoleazione.

Il ciclo di funzionamento della pompa sarà impostato in modo tale che dopo 48 ore, in accordo con quanto definito dal R.R. del 09/12/13 n° 26, il settore di accumulo sia vuoto e pronto a ricevere un nuovo evento meteorico.

Le acque così trattate verranno poi inviate in un pozzetto di ispezione prima del recapito finale.

Le acque di seconda pioggia saranno convogliate dal pozzetto scolmatore, tramite un by-pass al pozzetto di ispezione e successivamente al recapito finale (sub-irrigazione).

5.3 Dimensionamento vasca deposito temporaneo 1^a pioggia

La superficie della SE interessata dall'acqua di prima pioggia è pari a circa 31725 mq, per cui considerata l'altezza pari a 5 mm per l'acqua di prima pioggia, il volume necessario della vasca per l'accumulo è pari a:

$$Q_{pp} = h \times A \times C$$

Dove

- h = altezza di prima pioggia pari a 5 mm;
- A = superficie piazzale = 59620 mq;
- C = coefficiente di afflusso = 1 (trattandosi di pavimentazioni impermeabili del piazzale).

$$Q_{pp} = 298,1 \text{ mc}$$

Pertanto la vasca di deposito temporaneo delle acque di prima pioggia avrà le dimensioni in pianta di 10,00 x 10,00 m con un'altezza utile (sfioro tubazione by-pass) di 3 m pertanto il volume disponibile per vasca risulterà:

$$10,00 \times 10,00 \times 3,00 = 300 \text{ mc} > 298,1 \text{ mc}$$

5.4 Dimensionamento sedimentatore

A valle della vasca di stoccaggio temporaneo sarà previsto un sedimentatore/dissabbiatore, cui l'acqua viene inviata con una pompa di rilancio.

Allo scopo di consentire un idoneo rendimento di dissabbiatura, la vasca è stata calcolata secondo le seguenti ipotesi:

- Tempo di detenzione t : 5 min
- Battente minimo h : 1,00 m
- Carico idraulico Ci : 20 mc/mq x h

Le dimensioni in pianta di 5,00 x 3,00 m, pari a 15,00 mq, consentono di trattare una portata pari a: $Q = S \times C_i = 15,00 \times 20 = 300 \text{ mc/h} = 84 \text{ l/s}$

Recapito finale

Le acque di pioggia opportunamente trattate saranno recapitate in un canale per mezzo di una condotta in PVC di diametro 200 mm.

Le condotte saranno poste in una trincea dalla profondità minima di circa 100 cm. Le condotte saranno avviluppate da una massa ghiaiosa di granulometria compresa tra 40 e 70 mm; la parte superiore della trincea, prima di essere coperta con il terreno da scavo.

La tubazione avrà una pendenza variabile tra lo 0,2% e lo 0,4%.

6. POSIZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

La scelta dell'ubicazione dell'impianto di trattamento delle acque meteoriche è influenzata particolarmente dalla posizione del recapito finale (acque superficiali) rispetto alla stazione di progetto. A tal proposito:

Nell'ipotesi 3 si prevede di posizionare l'impianto in corrispondenza dell'angolo Nord-Est della SE. Dal pozzetto terminale dell'impianto di trattamento avrà origine in direzione Nord-Est un ramo di condotta di lunghezza pari circa a 1,3 km con pendenza variabile tra lo 0,2% e lo 0,5%. La scelta di tale percorso è stata definita tenendo conto dell'orografia del terreno e ripercorrendo parallelamente il tracciato stradale.

Le acque di pioggia opportunamente trattate saranno recapitate in un canale per mezzo di una condotta in PVC di diametro 200 mm. Si tratta di un corso d'acqua secondario del Torrente Carapelle mappato da catasto e PPTR Puglia, inoltre è visibile sul seguente estratto cartografico su ortofoto.

