

PROPONENTE:

HEPV02 S.R.L.
via Alto Adige, 160/A - 38121 Trento (TN)
hepv02srl@arubapec.it

MANAGEMENT:

EHM.Solar

EHM.SOLAR S.R.L.
Via della Rena, 20 39100 Bolzano - Italy
tel. +39 0461 1732700
fax. +39 0461 1732799
info@ehm.solar

c.fiscale, p.iva e R.I. 03033000211

NOME COMMESSA:

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA
380/150kV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE
150/20kV DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI
CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE
ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO
CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6

STATO DI AVANZAMENTO COMMESSA:

PROGETTO DEFINITIVO PER AU CZ7X8F6

CODICE COMMESSA:

HE.19.0053

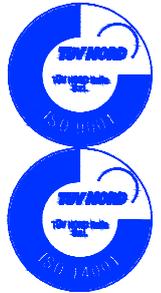
PROGETTAZIONE INGEGNERISTICA:

 Heliopolis

Galleria Passarella, 1 20122 Milano - Italy
tel. +39 02 37905900
via Alto Adige, 160/A 38121 Trento - Italy
tel. +39 0461 1732700
fax. +39 0461 1732799

www.heliopolis.eu
info@heliopolis.eu

c.fiscale, p.iva e R.I. Milano 08345510963



PROGETTISTA:

MAYA ENGINEERING SRLS

4, Via San Girolamo

70017 Putignano (BA)

C.F./P.IVA 08365980724

Vito Calio

COLLABORATORE: Ing. Vito CALIO'

AMBIENTE IDRAULICA STRUTTURE

MAYA ENGINEERING
Ing. Vito CALIO'
Via San Girolamo, 4 - 70017 Putignano (BA)
v.calio@maya-eng.com



STUDI PEDO-AGRONOMICI

MAYA ENGINEERING
Dott. Agr. Alessandro ZURLO
Contrada Gavida snc - 72012 Carovigno (BR)
a.zurlo.az@gmail.com



GEOLOGIA

MAYA ENGINEERING
Dott. Geol. Francesco MAGNO
Via Colonne, 38 - 72100 BRINDISI
frmagno@libero.it



STUDI FAUNISTICI

MAYA ENGINEERING
Dott. Agr. Alessandro ZURLO
Contrada Gavida snc - 72012 Carovigno (BR)
a.zurlo.az@gmail.com



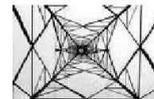
RILIEVI TOPOGRAFICI

MAYA ENGINEERING
Ing. Vito CALIO'
Via San Girolamo, 4 - 70017 Putignano (BA)
v.calio@maya-eng.com



OPERE DI ALTA TENSIONE

SIET SRL
Via Alessio BaldoVinetti, 176 - 00142 Roma
sietsrlroma@gmail.com



SIET s.r.l. - Roma
Servizi di ingegneria
energia e trasporti

OGGETTO:

Relazione di trattamento acque meteoriche
di prima pioggia - SE Terna e CP E-
Distribuzione

SCALA:

NOME FILE:

CZ7X8F6_DocumentazioneSpecialistica
_R10.SE_rev3

DATA:

LUGLIO 2023

TAVOLA:

R10.SE

N. REV.	DATA	REVISIONE	ELABORATO	VERIFICATO	VALIDATO
0	02.2021	Emissione		responsabile commessa	direttore tecnico
1	09.2021	Richiesta integrazioni TERNA		A.Albuzzi	N.Zuech
2	01.2023	Richiesta integrazioni TERNA		A.Albuzzi	N.Zuech
3	07.2023	Richiesta integrazioni PROVINCIA DI BRINDISI		A.Albuzzi	N.Zuech



Comune di
Cellino San Marco

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV
E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV
DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE
ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE
IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6**



Sommario

1. PREMESSA	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	2
3. SUPERFICI INTERESSATE	2
❖ FINITURA SUPERFICIALE PIAZZALE	2
4. ANALISI PRELIMINARE DELLA PIOVOSITÀ CRITICA	3
5. IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA	10
a. Descrizione rete di captazione ed impianti di trattamento.....	10
b. Caratteristiche costruttive e di funzionamento.....	10
c. Dimensionamento Vasca Deposito Temporaneo 1 ^a Pioggia.....	11
d. Dimensionamento Sedimentatore	12
6. IMPIANTO DI SUB-IRRIGAZIONE	12
7. POSIZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI	17
8. RECAPITO FINALE	17



Comune di
Cellino San Marco

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV
E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV
DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE
ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE
IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6**



1. PREMESSA

La presente relazione riguarda le informazioni tecniche preliminari per il dimensionamento dello scarico delle acque di dilavamento e di prima pioggia della Futura Stazione Elettrica di TERNA SpA in agro di Cellino San Marco e della futura Cabina primaria ad essa prospiciente, 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. e 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 e della CP 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:

- 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

3. SUPERFICI INTERESSATE

❖ FINITURA SUPERFICIALE PIAZZALE

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 46.800 mq per la Stazione Elettrica e di 6850 mq per la Cabina Primaria.



Comune di
Cellino San Marco

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV
E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV
DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE
ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE
IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6**



4. ANALISI PRELIMINARE DELLA PIOVOSITÀ CRITICA

L'analisi della piovosità critica a livello di bacino è stata condotta determinando le curve di possibilità pluviometrica, considerando le procedure individuate dal CNR-GNDCI (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. Si è potuto disporre di serie variabili da un minimo di 19 dati ad un massimo di 47 dati per un numero totale di stazioni pari a 66, appartenenti alla Puglia centro-meridionale.

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 Θ^* e Λ^* . La stima, ottenuta utilizzando la procedura iterativa standard (Claps et al 1994), ha fornito i seguenti risultati:

 Comune di Cellino San Marco	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6	
---	--	---

$$\Theta^* = 2.121$$

$$\Lambda^* = 0.353$$

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

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

Tabella 1b. Asimmetria (Ca) e coefficiente 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), 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 Kt,t , detta fattore probabilistico di crescita, funzione del periodo di ritorno T e della durata t , definito dal rapporto:

$$Kt,T = Xt,T/\mu(Xt) \quad (1)$$

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 dalla durata di Kt,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



Comune di
Cellino San Marco

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV
E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV
DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE
ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE
IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6**



regionalizzazione.

In base ai valori regionali dei parametri Θ^* , Λ^* e $\Lambda 1$, si ottiene la curva di crescita per la zona della Puglia centro – meridionale riportata in Figura 10.

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 :

$$a = (\Theta^* \ln \Lambda^* + \ln \Lambda 1) / \eta;$$

$$b = \Theta^* / \eta \quad \eta = \ln \Lambda 1 + C - T_0$$

$$C = 0.5772, \text{ (costante di Eulero).}$$

Nella Tabella 4 seguente sono riportati i valori dei parametri a e b , e i relativi valori η e T_0 , che consentono di determinare nella forma (2) le leggi di crescita relative all'area in esame:

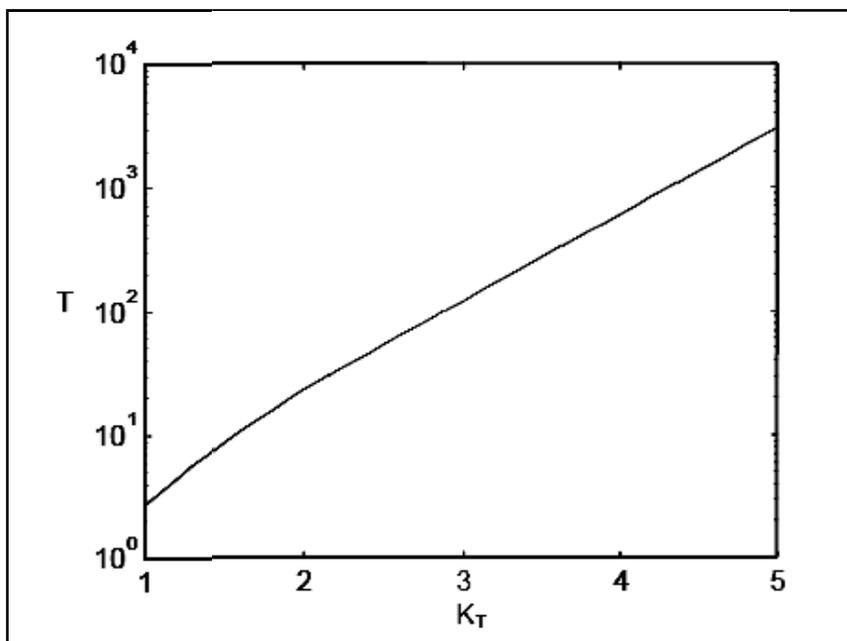


Figura 1. Curva di crescita per la Puglia centro – meridionale.

Zona omogenea	a	b	To	η
Puglia centro-meridionale	0.1599	0.5166	0.6631	4.1053

Tabella 2. Parametri dell'espressione asintotica (2).



Comune di
Cellino San Marco

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV
E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV
DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE
ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE
IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6**



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 5 sono riportati, i valori di KT relativi ai valori del periodo di ritorno più comunemente adottati nella pratica progettuale.

T (anni)	5	10	20	30	40	50	100	200	500	1000
KT	1,26	1,53	1,82	2,00	2,13	2,23	2,57	2,90	3,38	3,73

Tabella 3. Valori del coefficiente di crescita KT per la Puglia Centro-Meridionale.

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 centro-meridionale della Puglia, ha condotto alla individuazione di una analoga dipendenza della precipitazione giornaliera dalla quota s.l.m. per le 66 stazioni pluviometriche esaminate nella regione. Il territorio è suddivisibile in due sottozone omogenee individuate dal Nord-Barese-Murgia centrale, e dalla Penisola Salentina, contrassegnate rispettivamente come zona 5 e zona 6, in continuità con quanto visto in Puglia Settentrionale.

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:



Comune di
Cellino San Marco

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV
E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV
DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE
ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE
IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6**



$$\mu(X_t) = at(Ch + D + \log \alpha - \log a) / \log 24$$

in cui a è il valor medio, pesato sugli anni di funzionamento, dei valori di μ (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 le due zone individuate i valori dei parametri sono riportati in Tabella 4.

Zona	α	a	C	D	N
5	0.89	28.2	0.0002	4.0837	-
6	0.89	33.7	0.0022	4.1223	-

Tabella 4 Parametri delle curve di 3° livello.

Nelle Figure 3 e 4 sono rappresentate le curve di possibilità climatica, nelle due zone omogenee (5 e 6) individuate dallo studio nell'area centro meridionale della regione (Figura 2).

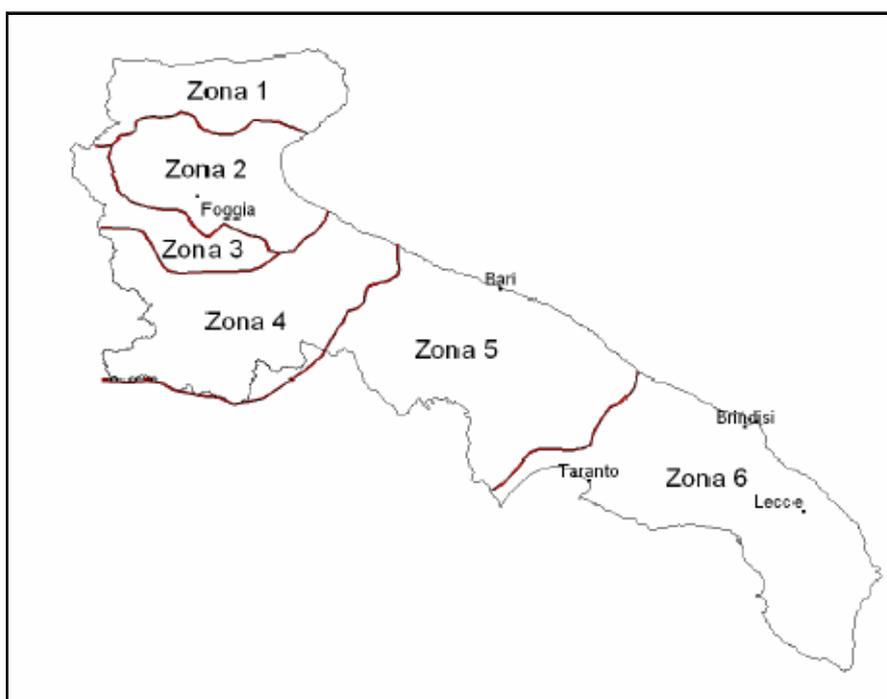


Figura 2. Zone omogenee, 3° livello.



Comune di
Cellino San Marco

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV
E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV
DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE
ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE
IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6**

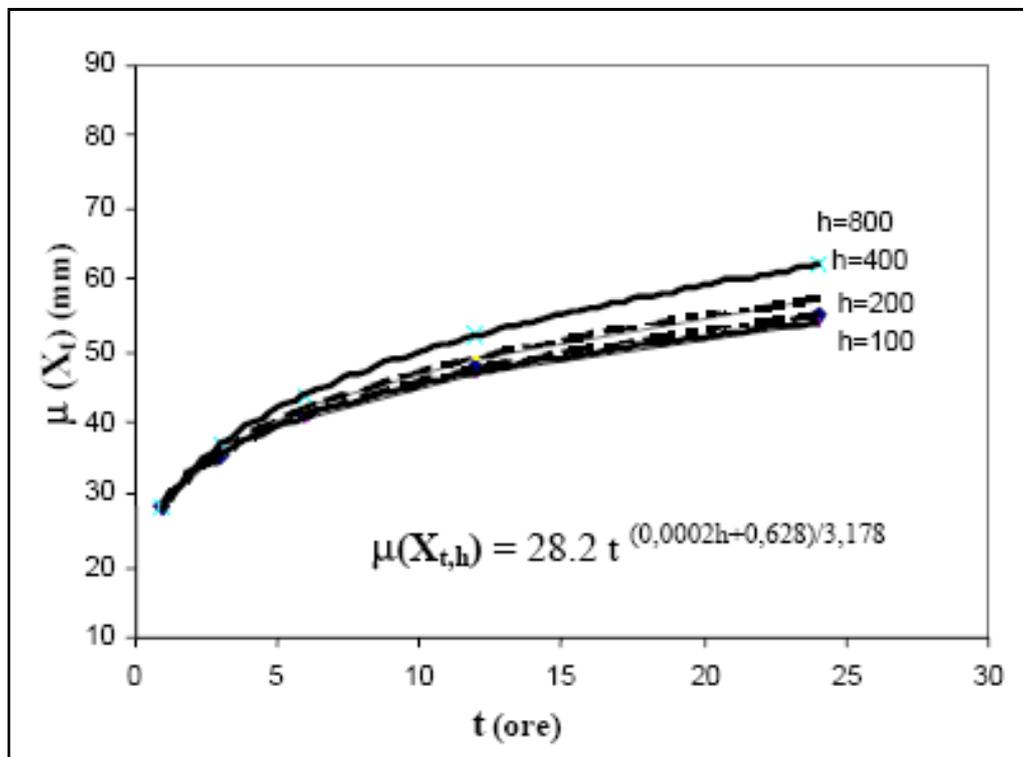


Figura 3. Curva di probabilità pluviometrica, Zona 6 (area centro meridionale).

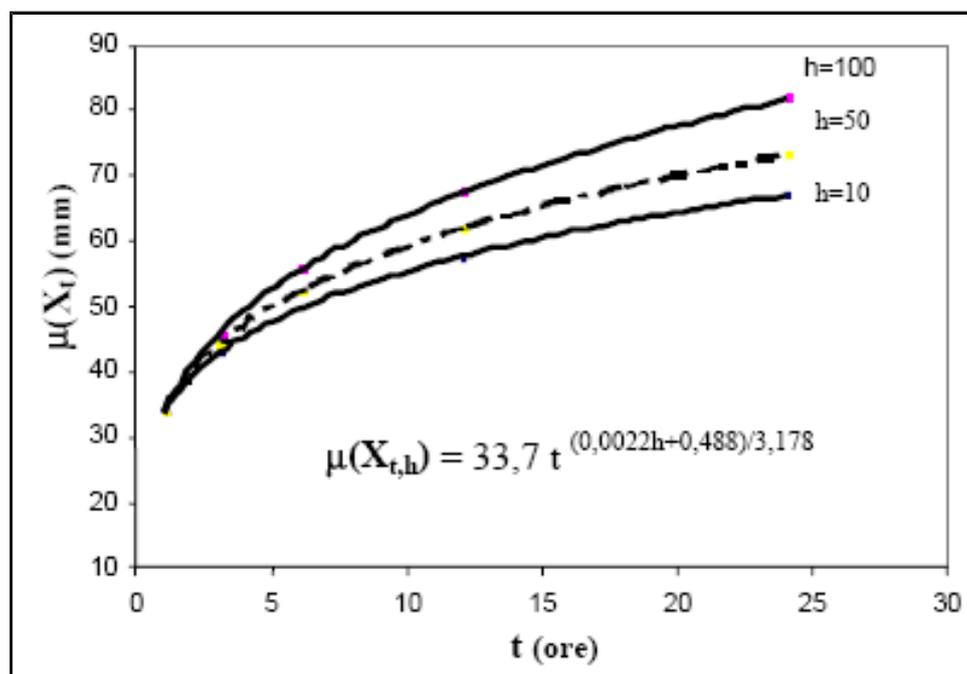


Figura 4. Curva di probabilità pluviometrica, Zona 6 (Penisola salentina).



Comune di
Cellino San Marco

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV
E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV
DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE
ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE
IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6**



In aderenza a tale metodologia sono state pertanto determinate le altezze di pioggia attese con diversi tempi di ritorno, nello specifico 10, 30, 50, 100 e 200 anni. La zona climatica in cui è compresa l'area di studio è quella "sei". Per lo sviluppo del calcolo, è stata considerata una altitudine media del bacino idrografico di riferimento pari a 60 metri s.l.m, mentre i coefficienti di crescita sono stati considerati pari a 1,35 (Tr = 10 anni), 2 (Tr = 30 anni), 2,18 (Tr = 50 anni), 2,53 (Tr = 100 anni), 2,9 (Tr = 200 anni).

I valori delle altezze di pioggia in millimetri per le diverse durate di tempo, di 1, 3, 6, 12 e 24 ore, sono riportati nella Tabella 5 ed esplicitati nel grafico di Figura 5.

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	33,70	1,26	2	2,9	3,38	42,46	67,40
2	37,52	1,26	2	2,9	3,38	47,28	75,04
5	43,24	1,26	2	2,9	3,38	54,49	86,49
10	48,15	1,26	2	2,9	3,38	60,67	96,29

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

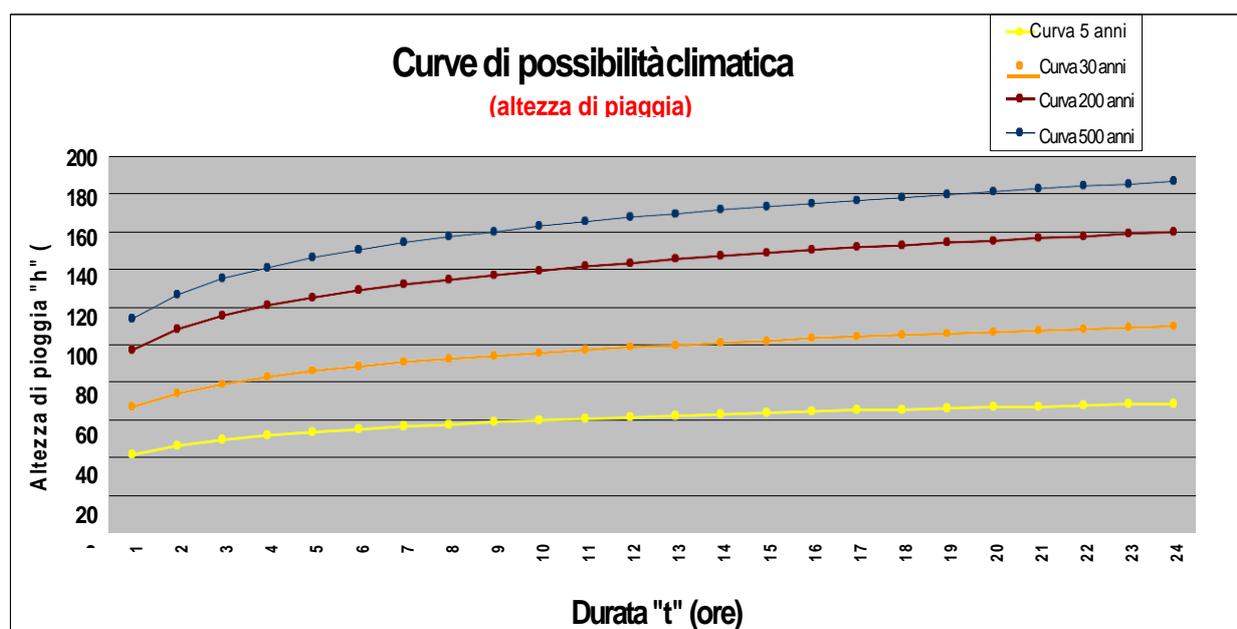


Figura 5. Curve di possibilità pluviometrica in funzione del tempo di ritorno (Tr) dell'evento (10, 30, 50, 100, 200 anni).

 <p><i>Comune di Cellino San Marco</i></p>	<p>COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6</p>	
---	--	---

Quindi, riferita a un tempo di ritorno di 30 anni, $H \approx 67,4$ mm.

5. IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

a. 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 grigliate di raccolta, da cui poi vengono canalizzate alla vasca per il trattamento depurativo di: grigliatura, accumulo, dissabbiatura e disoleazione.

In seguito a tale trattamento, le acque saranno recapitate mediante subirrigazione.

In considerazione delle dimensioni delle superfici in questione, si prevede di realizzare due impianti delle medesime caratteristiche tecniche e dimensionali, ciascuno a servizio di una metà della SE e un impianto delle medesime caratteristiche tecniche e dimensionali a servizio della CP.

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^ pioggia,
3. sedimentatore,
4. disoleatore,
5. pozzetto d'ispezione.

b. 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 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 del n°26, il settore di accumulo sia vuoto e pronto a ricevere un nuovo evento meteorico.



Comune di
Cellino San Marco

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV
E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV
DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE
ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE
IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6**



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

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).

c. Dimensionamento Vasca Deposito Temporaneo 1^a Pioggia

La superficie della SE interessata dall'acqua di prima pioggia è pari a circa 48.600,00 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 = 48.600 mq

C= coefficiente di afflusso = 1 (trattandosi di pavimentazioni impermeabili del piazzale)

quindi

$$Q_{pp} = 243,00 \text{ mc}$$

Ciascuna delle due vasche di deposito temporaneo delle acque di prima pioggia avrà le dimensioni in pianta di 5,00 x 10,00 m con un'altezza utile (sfioro tubazione by-pass) di 3 m. pertanto il volume disponibile per vasca risulterà:

$$5,00 \times 8,50 \times 3,00 = 127,50 \text{ mc}$$

per un volume complessivo pari a

$$2 \times 127,50 = 255,00 > 243,00 \text{ mc}$$

La superficie della CP interessata dall'acqua di prima pioggia è pari a circa 4925,00 mq, per cui considerata l'altezza pari a 5 mm per l'acqua di prima pioggia, il volume necessario della vasca per

 <p>Comune di Cellino San Marco</p>	<p>COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6</p>	
--	--	---

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 = 4925,00 mq

C= coefficiente di afflusso = 1 (trattandosi di pavimentazioni impermeabili del piazzale)

quindi

$$Q_{pp} = 24,60 \text{ mc}$$

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

$$3,00 \times 3,00 \times 3,00 = 27,00 \text{ mc}$$

d. 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 **C_i**: 20 mc/mq x h

Le dimensioni in pianta di 3,00 x 3,00 m, pari a 9,00 mq, consentono di trattare una portata pari a:

$$Q = S \times C_i = 9,00 \times 20 = 180 \text{ mc/h} = 50 \text{ l/s}$$

6. IMPIANTO DI SUB-IRRIGAZIONE

La portata massima del bacino considerato relativamente alla SE sarà pari a:



Comune di
Cellino San Marco

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV
E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV
DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE
ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE
IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6**



$$Q_{max} = h \times A_{tot} \times C$$

Dove

- h = altezza critica di pioggia misurata nell'arco temporale di 1 ora e tempo di ritorno 30 anni 67,4 mm
- A_{tot} = superficie totale captante 48.600,00 mq
- C = coefficiente di deflusso 1

$$Q_{max} = 48.600,00 \times 0,0674 = \mathbf{3.275,64 \text{ mc/h}} = 909,90 \text{ l/sec}$$

Il recapito finale delle acque di pioggia opportunamente trattate sarà costituito da una condotta disperdente in PVC di diametro 200 mm opportunamente forata.

Le condotte saranno poste in una trincea della profondità di 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, sarà protetta con uno strato di "tessuto non tessuto" che impedisce l'intasamento del terreno sovrastante ma nel contempo garantisce l'areazione del sistema drenante.

Lungo l'asse della condotta disperdente saranno messe a dimora piante sempreverdi ad elevato apparato fogliare che consentono il rapido smaltimento delle acque evapotraspirazione.

Le tubazioni disperdenti avranno una pendenza variabile tra lo 0,2% e lo 0,5%.

Il volume di progetto da smaltire risulta pari a 3.275,64 mc.

Per il dimensionamento preliminare della lunghezza di trincea necessaria occorre stimare la portata filtrata

$$Q_f = K \times J \times A$$

dove

K= permeabilità del terreno [m/s].

I terreni affioranti nella zona vengono divisi, dal punto di vista idrogeologico, in due unità:

- 1) la prima, più superficiale, costituita da terreno vegetale e calcarenitico, permeabile per porosità con valori di permeabilità compresi tra: $K = 10^{-2} \text{ m/s} \div K = 10^{-3} \text{ m/s}$;
- 2) la seconda, sottostante, costituita da calcari, permeabili per fessurazione e carsismo,



Comune di
Cellino San Marco

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV
E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV
DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE
ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE
IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6



hanno valori di permeabilità (a grande scala) compresi tra: $K = 10^{-2} \text{ m/s} \div K = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
Pertanto il valore del coefficiente di permeabilità varia a seconda del grado di fratturazione e carsismo dell'ammasso roccioso. Ad ogni modo considereremo il valore peggiore $K = 10^{-4} \text{ m/s}$
 $J =$ cadente piezometrica [m/m].

Se il tirante idrico sulla superficie filtrante è molto minore della superficie filtrante (come nel nostro caso) e la superficie piezometrica è convenientemente al di sotto del fondo disperdente (come nel nostro caso in cui la falda è *profonda*), si può assumere questo coefficiente pari a 1, pertanto **$J = 1 \text{ m/m}$** .

$A =$ superficie netta di infiltrazione [m^2].

$$A = L l + 2(L+l) \Delta h$$

dove

$L =$ lunghezza della trincea, nel nostro caso 10 m

$l =$ larghezza della trincea, nel nostro caso 1 m

$\Delta h =$ altezza della trincea, nel nostro caso 1 m

e quindi $A = 32 \text{ m}^2$

In definitiva la portata filtrata per un tratto di 10 m di trincea è pari a

$$Q_f = K \times J \times A = 3,2 \text{ m}^3/\text{s} = 11,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ciò significa che in presenza dell'evento pluviometrico di maggiore entità, con tempo di ritorno di 30 anni, un tratto di 10 m di trincea riesce a smaltire in 4 ore, valore che di solito in letteratura si considera come un intervallo tra due eventi meteorici di notevole intensità, una quantità di acqua piovana pari a:

$$11,52 \text{ m}^3/\text{h} \times 4 \text{ h} = 46,08 \text{ m}^3$$

Pertanto la lunghezza di trincea necessaria sarà complessivamente pari a

$$3.275,64 \text{ m}^3 / 46,08 \text{ m}^3 / 4\text{h} \times 10 \text{ m} = 710,86 \text{ m}$$

Questa lunghezza sarà suddivisa tra i due impianti; per ciascuno di essi si prevede la realizzazione di tre diramazioni della lunghezza di 120 m ciascuna, per una lunghezza complessiva pari a



Comune di
Cellino San Marco

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV
E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV
DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE
ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE
IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6**



$$2 \times 3 \times 125,00 \text{ m} = 750,00 \text{ m} > 710,86 \text{ m}$$

Per quanto riguarda invece la portata massima del bacino considerato relativamente alla CP sarà pari a:

$$Q_{max} = h \times A_{tot} \times C$$

dove

- h = altezza critica di pioggia misurata nell'arco temporale di 1 ora e tempo di ritorno 30 anni 67,4 mm
- A_{tot} = superficie totale captante 4925,00 mq
- C = coefficiente di deflusso 1

$$Q_{max} = 4925,00 \times 0,0674 = \mathbf{331,94 \text{ mc/h}}$$

Il recapito finale delle acque di pioggia opportunamente trattate sarà costituito da una condotta disperdente in PVC di diametro 200 mm opportunamente forata.

Le condotte saranno poste in una trincea della profondità di 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, sarà protetta con uno strato di "tessuto non tessuto" che impedisce l'intasamento del terreno sovrastante ma nel contempo garantisce l'areazione del sistema drenante.

Lungo l'asse della condotta disperdente saranno messe a dimora piante sempreverdi ad elevato apparato fogliare che consentono il rapido smaltimento delle acque evapotraspirazione.

Le tubazioni disperdenti avranno una pendenza variabile tra lo 0,2% e lo 0,5%.

Il volume di progetto da smaltire risulta pari a 331,94 mc.

Per il dimensionamento preliminare della lunghezza di trincea necessaria occorre stimare la portata filtrata

$$Q_f = K \times J \times A$$

dove

K= permeabilità del terreno [m/s].

I terreni affioranti nella zona vengono divisi, dal punto di vista idrogeologico, in due unità:



Comune di
Cellino San Marco

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV
E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV
DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE
ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE
IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6**



3) la prima, più superficiale, costituita da terreno vegetale e calcarenitico, permeabile per porosità con valori di permeabilità compresi tra: $K = 10^{-2} \text{ m/s} \div K = 10^{-3} \text{ m/s}$;

4) la seconda, sottostante, costituita da calcari, permeabili per fessurazione e carsismo,

hanno valori di permeabilità (a grande scala) compresi tra: $K = 10^{-2} \text{ m/s} \div K = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Pertanto il valore del coefficiente di permeabilità varia a seconda del grado di fratturazione e carsismo dell'ammasso roccioso. Ad ogni modo considereremo il valore peggiore $K = 10^{-4} \text{ m/s}$
 $J =$ cadente piezometrica [m/m].

Se il tirante idrico sulla superficie filtrante è molto minore della superficie filtrante (come nel nostro caso) e la superficie piezometrica è convenientemente al di sotto del fondo disperdente (come nel nostro caso in cui la falda è *profonda*), si può assumere questo coefficiente pari a 1, pertanto **$J = 1 \text{ m/m}$** .

$A =$ superficie netta di infiltrazione [m^2].

$$A = L l + 2(L+l) \Delta h$$

dove

$L =$ lunghezza della trincea, nel nostro caso 10 m

$l =$ larghezza della trincea, nel nostro caso 1 m

$\Delta h =$ altezza della trincea, nel nostro caso 1 m

e quindi $A = 32 \text{ m}^2$

In definitiva la portata filtrata per un tratto di 10 m di trincea è pari a

$$Q_f = K \times J \times A = 3,2 \text{ m}^3/\text{s} = 11,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ciò significa che in presenza dell'evento pluviometrico di maggiore entità, con tempo di ritorno di 30 anni, un tratto di 10 m di trincea riesce a smaltire in 4 ore, valore che di solito in letteratura si considera come un intervallo tra due eventi meteorici di notevole intensità, una quantità di acqua piovana pari a:

$$11,52 \text{ m}^3/\text{h} \times 4 \text{ h} = 46,08 \text{ m}^3$$

Pertanto la lunghezza di trincea necessaria sarà complessivamente pari a

$$331,94 \text{ m}^3 / 46,08 \text{ m}^3 / 4\text{h} \times 10 \text{ m} = 16,92 \text{ m}$$



Comune di
Cellino San Marco

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV
E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV
DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE
ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE
IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6**



7. POSIZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Si prevede di posizionare i due impianti in corrispondenza dei due angoli Nord della SE.

L'impianto A nell'angolo Nord-Ovest, cui confluiranno le acque meteoriche ricadenti nella metà Ovest della SE, sarà realizzato ad Ovest della strada perimetrale, nel terreno individuato a catasto alla particella 218 del foglio 24. Dal pozzetto di terminale di impianto (pozzetto di ispezione) avranno origine, in direzione Nord-Ovest -> Sud-Est, tre rami paralleli della trincea di subirrigazione, ciascuno della lunghezza di 125 m, con pendenza variabile tra lo 0,2% e lo 0,5%. La lunghezza totale della trincea è di 375 m.

L'impianto B nell'angolo Nord-Est, cui confluiranno le acque meteoriche ricadenti nella metà Est della SE, sarà realizzato ad Est della strada perimetrale (all'interno della p.lla 232). Dal pozzetto di terminale di impianto (pozzetto di ispezione) avranno origine, sempre in direzione Nord-Ovest -> Sud-Est, tre rami paralleli della trincea di subirrigazione, ciascuno della lunghezza di 125 m, con pendenza variabile tra lo 0,2% e lo 0,5%. La lunghezza totale della trincea è di 375 m.

Per quanto riguarda la CP si prevede di posizionare l'impianto in corrispondenza dell'angolo Sud Est all'interno del perimetro della cabina primaria stessa. La lunghezza totale di trincea è di circa 20 m.

8. RECAPITO FINALE

Le acque meteoriche, opportunamente trattate come sopra descritto, saranno smaltite mediante trincea drenante nel suolo-sottosuolo, visto che l'area non è dotata di un sistema di reti fognarie separate (fognatura bianca comunale) e non vi sono nelle vicinanze corpi idrici superficiali e/o canali utilizzabili per detto scopo.



Figura 6. Sezione trasversale della trincea drenante.



Comune di
Cellino San Marco

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVA SE TERNA 380/150kV
E CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE 150/20kV
DENOMINATA CELLINO SITE NEL COMUNE DI CELLINO
SAN MARCO (BR) PER LA CONNESSIONE ALLA RETE
ELETTRICA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO CODICE
IDENTIFICATIVO AU CZ7X8F6**



Le coordinate geografiche UTM – WGS 84 FUSO 33N dei punti di scarico sono indicate di seguito:

- IMPIANTO A: X=749535; Y=4483821;
- IMPIANTO B: X=749728; Y=4483935;
- IMPIANTO CP: X=749783; Y=4483653.

Secondo quanto riportato nella figura seguente (*Tavola 11.2 del PTA (Del. G. Reg. 4/08/2009 n° 1441), "Opere di captazione destinate all'uso potabile"* - i pozzi dell'AQP risultano pozzi ubicati ad una distanza superiore di 200 mt dal punto di immissione, delle acque meteoriche trattate, negli strati superficiali del suolo/sottosuolo (*art. 7 comma 1 del R.R. 26/2013*).

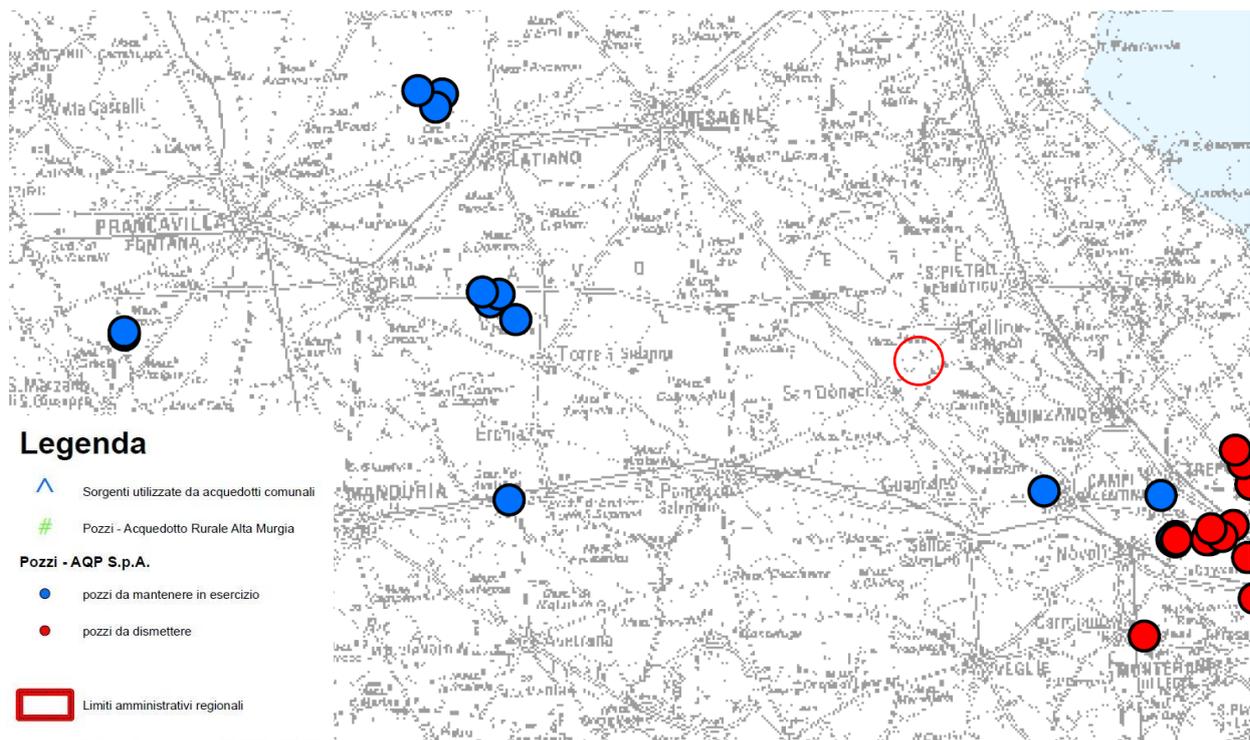


Figura 8. Stralcio della tavola 11.2 del PTA "Opere di captazione destinate all'uso potabile"

Alla luce di quanto emerso dallo studio idrogeologico condotto si evince che tra il punto ipotizzato per l'immissione delle acque meteoriche, opportunamente trattate, ed il livello piezometrico della falda idrica superficiale vi sono circa 4 m di roccia insatura che corrisponde ad un "franco di sicurezza" più che idoneo.