



# REGIONE LAZIO

## Comune di Paliano



### PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 37.807,2 kWp INTEGRATO CON UN SISTEMA DI ACCUMULO DELLA POTENZA DI 12.000 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 48.000 kW UBICATO NEL COMUNE DI PALIANO (FR) E DELLE OPERE CONNESSE NEL COMUNE DI ANAGNI (FR)

TITOLO

PTO Terna - Opere RTN benestariate  
RELAZIONE PRE-DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI  
RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE - SE RTN

PROGETTAZIONE

PROPONENTE

 **STUDIO  
RINNOVABILI**

SR International S.r.l.  
C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma  
Tel. 06 8079555 - Fax 06 80693106  
C.F e P.IVA 13457211004



ATON 27 S.r.l.

ATON 27 S.r.l.  
VIA EZIO MACCANI 54 - 38121 Trento (TN)  
C.F e P.IVA 02708670225  
PEC: aton27.srl@pec.it

Revisione	Data	Elaborato	Verificato	Approvato	Descrizione
00	15/07/2023	Ing. Lauretti	Ing. Bartolazzi	ATON 27 S.r.l.	RELAZIONE

Codice Elaborato

TCN-PLN-PTO-17A

Scala

-

Formato

A4



**CITTA' DI PALIANO**

**Impianto Agrovoltaico  
"Paliano"  
della potenza di 24 MW in AC e 24,16 MWp in DC  
PROGETTO DEFINITIVO**



COMMITTENTE:



PALIANO SRL  
Galleria Vintler, 17 - 39100 Bolzano  
P.I.: 03128640210  
Tel: 0039 02 45440820

PROGETTAZIONE:

**MATE System srl**

Via Papa Pio XII, n.8 - 70020 Cassano delle Murge (BA)  
tel. +39 080 3072072  
mail: info@matesystemsrl.it | pec: matesystem@pec.it

PROGETTISTA:

Dott. Ing. Francesco Ambron  
(Direttore Tecnico)



LEGALE RAPPRESENTANTE:

Geom. Damiano Baldassarre



**PD**

PROGETTO DEFINITIVO

**RELAZIONE PRE-DIMENSIONAMENTO  
SISTEMA ACQUE METEORICHE - SE RTN**

Tavola: 17A\_03

Filename: 202100606\_PTO\_17A\_03

Data 1°emissione:

Luglio 2021

Redatto:

TERLIZZI

Verificato:

SPINELLI

Approvato:

TERLIZZI

Scala:

n.a.

Protocollo Tekne:

n° revisione

1 18/11/2021  
2 22/09/2022  
3 23/12/2022  
4

TERLIZZI  
ADORNO  
MEMEO

SPINELLI  
ADORNO  
ADORNO

TERLIZZI  
AMBRON  
AMBRON

TKA729

Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento</b> <b>sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: A4
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: n.a.

## **RELAZIONE PRE-DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE**

### **Nuova Stazione Elettrica RTN di Smistamento 150 kV in agro di Anagni (FR)**

**COMMITTENTE:**

**PALIANO S.r.l.**

Galleria Vintler, n.17  
39100 – Bolzano (BZ)

**PROGETTAZIONE a cura di:**

**MATE SYSTEM Srl**

Via Papa Pio XII, 8  
70020 – Cassano delle Murge (BA)  
Dott. Ing. Francesco Ambron

Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: <b>A4</b>
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: <b>n.a.</b>

## Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. MOTIVAZIONE DELL’OPERA .....	4
3. INDIVIDUAZIONE DELL’ARIA .....	4
4. PRE-DIMENSIONAMENTO RETE SMALTIMENTO ACQUE PRIMA PIOGGIA .....	7
4.1. Profilo della rete di drenaggio.....	7
4.2. Materiale rete di drenaggio .....	8
4.3. Metodologia VAPI-LAZIO (Analisi Pluviometrica scala regionale).....	9
4.4. Pre-dimensionamento rete smaltimento acque di prima pioggia.....	11
4.5. Processo iterativo riassuntivo.....	13
4.6. Gestione delle acque meteoriche.....	16
4.7. Dimensionamento vasca di accumulo e pozzetto scolmatore by pass.....	17
4.8. Trincee disperdenti.....	19
4.8.1. Calcoli per il dimensionamento. ....	20
5. ALLEGATI TECNICI .....	20

Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: A4
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: n.a.

## 1. PREMESSA

La società **Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A.** è la società concessionaria in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (concessione).

TERNA, nell'espletamento del servizio dato in concessione, persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas;
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- garantire l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

TERNA pertanto, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali, predispone annualmente il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) sottoposto ad approvazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico.

Al fine di consentire la connessione alla RTN di alcuni impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, previsti nei comuni di Anagni (FR) e limitrofi, si rende necessaria la realizzazione di una stazione di smistamento a 150 kV ubicata nel medesimo territorio comunale di Anagni (FR), il cui quadro in alta tensione (AT), sarà isolato in aria e dotato di un singolo sistema di sbarre.

Ai sensi della D.Lgs. 387/2003, art. 12 comma 1, *“le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti.”*; inoltre sempre ai sensi del medesimo D.Lgs. art. 12 comma 3 *“La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, ivi inclusi gli interventi, anche consistenti in demolizione di manufatti o in interventi di ripristino ambientale, occorrenti per la riqualificazione delle aree di insediamento degli impianti, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico.”*

Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: <b>A4</b>
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: <b>n.a.</b>

## 2. MOTIVAZIONE DELL'OPERA

TERNA nell'ambito dei suoi compiti istituzionali e del vigente Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico, intende:

- realizzare una nuova Stazione Elettrica (di seguito S.E.) a 150 kV in agro di Anagni in Provincia di Frosinone ed i relativi raccordi in entra – esci alle linee a 150 kV denominate “*Valmontone - Castellaccio*” e “*Anagni-Colleferro*”, previo potenziamento di quest'ultima tratta.

Come già indicato nelle premesse, l'opera si rende necessaria al fine di permettere l'allacciamento alla RTN di alcuni impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (per lo più eolici e fotovoltaici), conformemente a quanto indicato dalla TERNA S.p.a. nelle rispettive Soluzioni Tecniche Minime di Dettaglio (STMG).

## 3. INDIVIDUAZIONE DELL'ARIA

La zona di cui ci si occupa appare favorevole in quanto trattasi di territorio senza dislivelli significativi; solo la parte più a nord presenta una differenza di quota più significativa (circa 3 mt) rispetto all'altimetria dell'intera area.

Attraverso l'analisi cartografica e con sopralluoghi sul territorio è stata individuata l'area che dovrà ospitare la nuova SE RTN; la scelta è stata effettuata dopo aver esaminato i rischi territoriali presenti in un'area comunque prossima a quella della SE RTN esistente, idonea ad ospitare le opere da realizzare, la sovrapposizione sul territorio di fattori naturali (orografia, idrografia, vegetazione, ecc.) e antropici (edificato preesistente, tipologia di uso del suolo, pianificazione, ecc.).

L'attività edificatoria del comune di Anagni è regolata dal Piano Regolatore Generale approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 2525 dell'11/07/1975; l'area ipotizzata per l'ubicazione della nuova SE RTN ricade al di fuori del perimetro urbano, in area identificata come “*E1 – verde agricolo*”, come risulta evidente nella cartografia allegata; in tale area normalmente sono consentite solo le trasformazioni finalizzate all'esercizio dell'attività produttiva e di commercializzazione agricola. Tuttavia l'intervento, avendo le caratteristiche di opera indifferibile, urgente e di pubblica utilità (D.Lgs. 387/03 art. 12 comma 1), risulta comunque compatibile con la destinazione d'uso dell'area in esame.

In seguito vengono proposti gli inquadramenti della stazione in riferimento all'ortofoto, cartografia IGM e alla carta tecnica regionale.



Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento sistema acque meteoriche - SE RTN</b>
Data: <b>23/12/2022</b>	Formato: <b>A4</b> Scala: <b>n.a.</b>

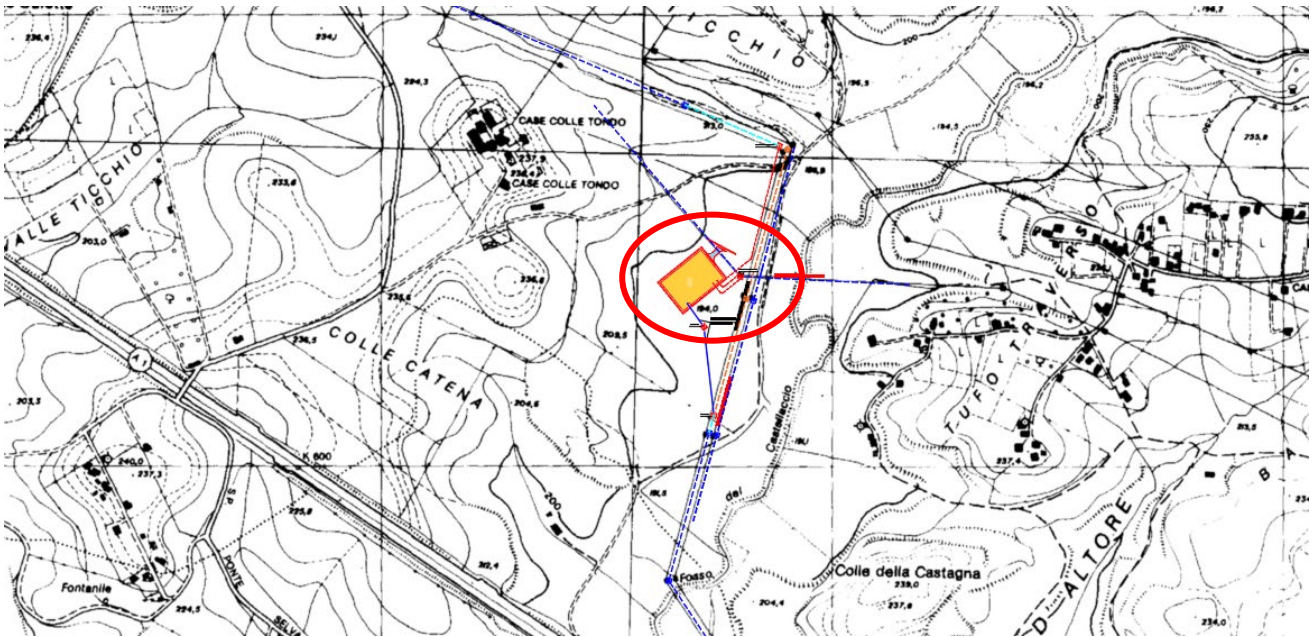


Figura 1 – individuazione dell'area destinata al nuovo satellite della SE RTN di Anagni (FR) su carta CTR

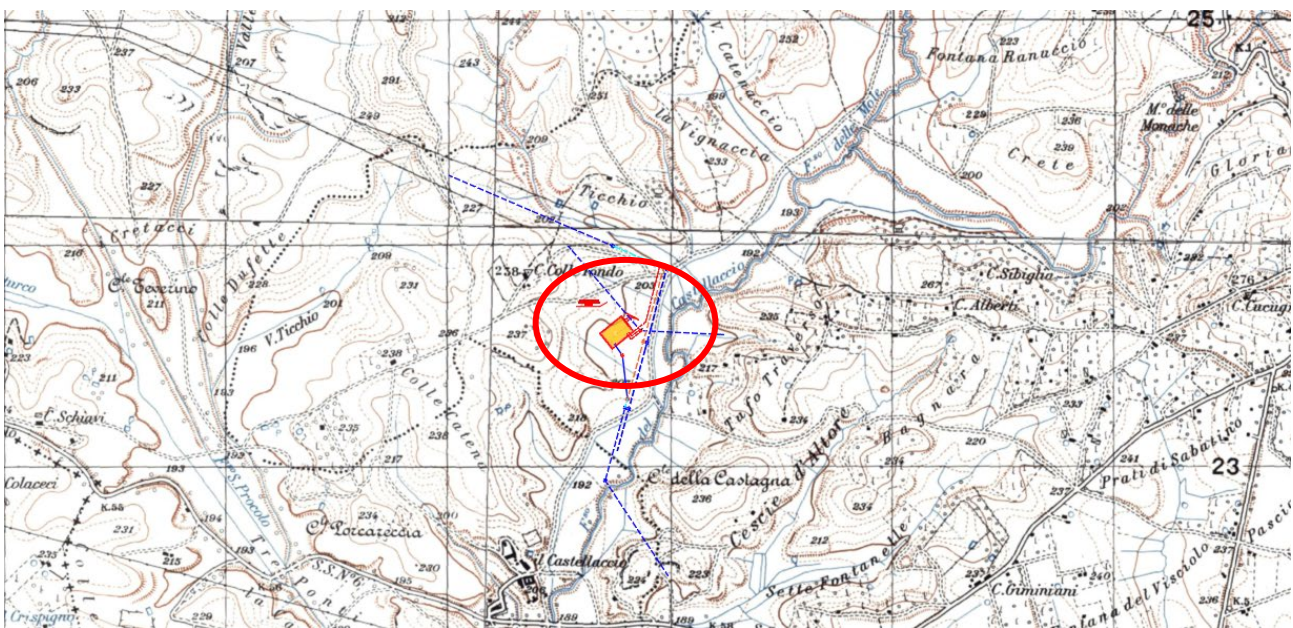
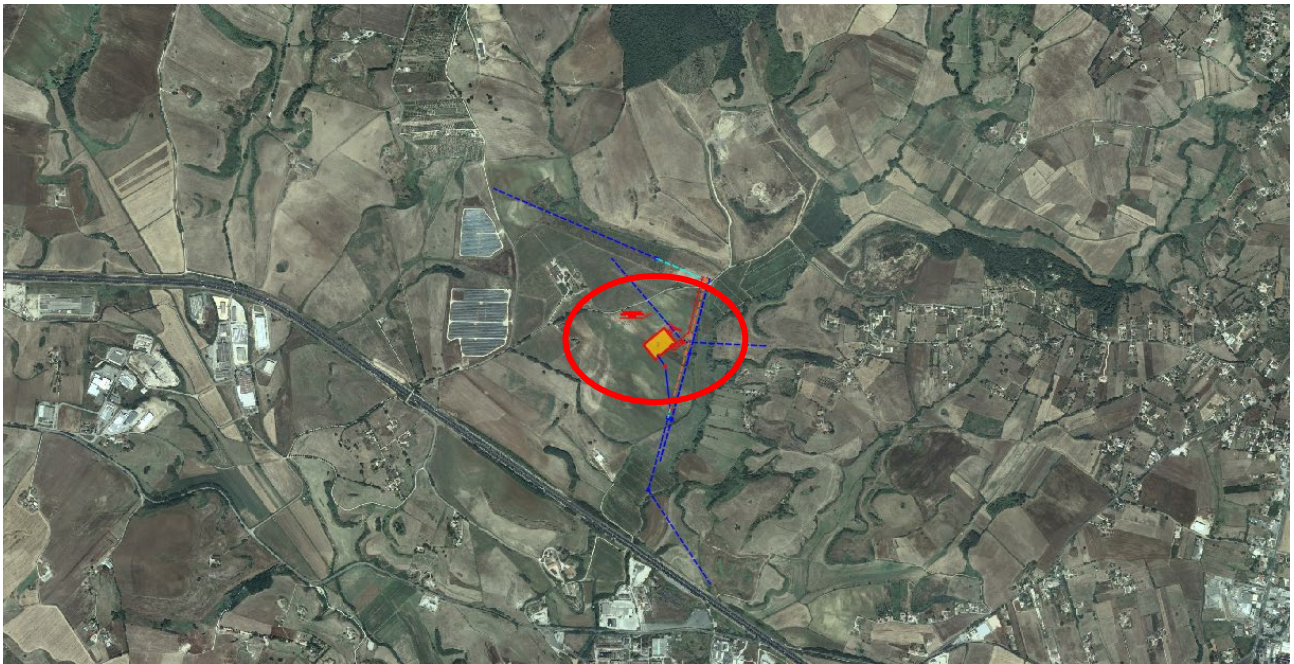


Figura 2 – individuazione dell'area destinata alla nuova SE RTN di Anagni (FR) su carta I.G.M.



Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento</b> <b>sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: <b>A4</b>
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: <b>n.a.</b>



**Figura 3 – individuazione dell'area destinata al nuovo satellite della SE RTN di Anagni (FR) su ortofoto**



Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: A4
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: n.a.

## 4. PRE-DIMENSIONAMENTO RETE SMALTIMENTO ACQUE PRIMA PIOGGIA

All'interno del prossimo paragrafo si illustra la procedura considerata per il dimensionamento delle condotte a pelo libero con lo scopo di far defluire le acque di prima pioggia che interessano la stazione SE RTN. Il dimensionamento della rete è stato valutato con un tempo di ritorno pari a 50 anni.

### 4.1. Profilo della rete di drenaggio

In riferimento all'altezza di pioggia e all'intensità di pioggia è stato realizzato lo schema "a fil di ferro" della rete di drenaggio in funzione delle caratteristiche dell'area. Successivamente viene proposto il tracciato della rete di drenaggio a servizio delle aree con rispettiva nomenclatura dei tronchi.

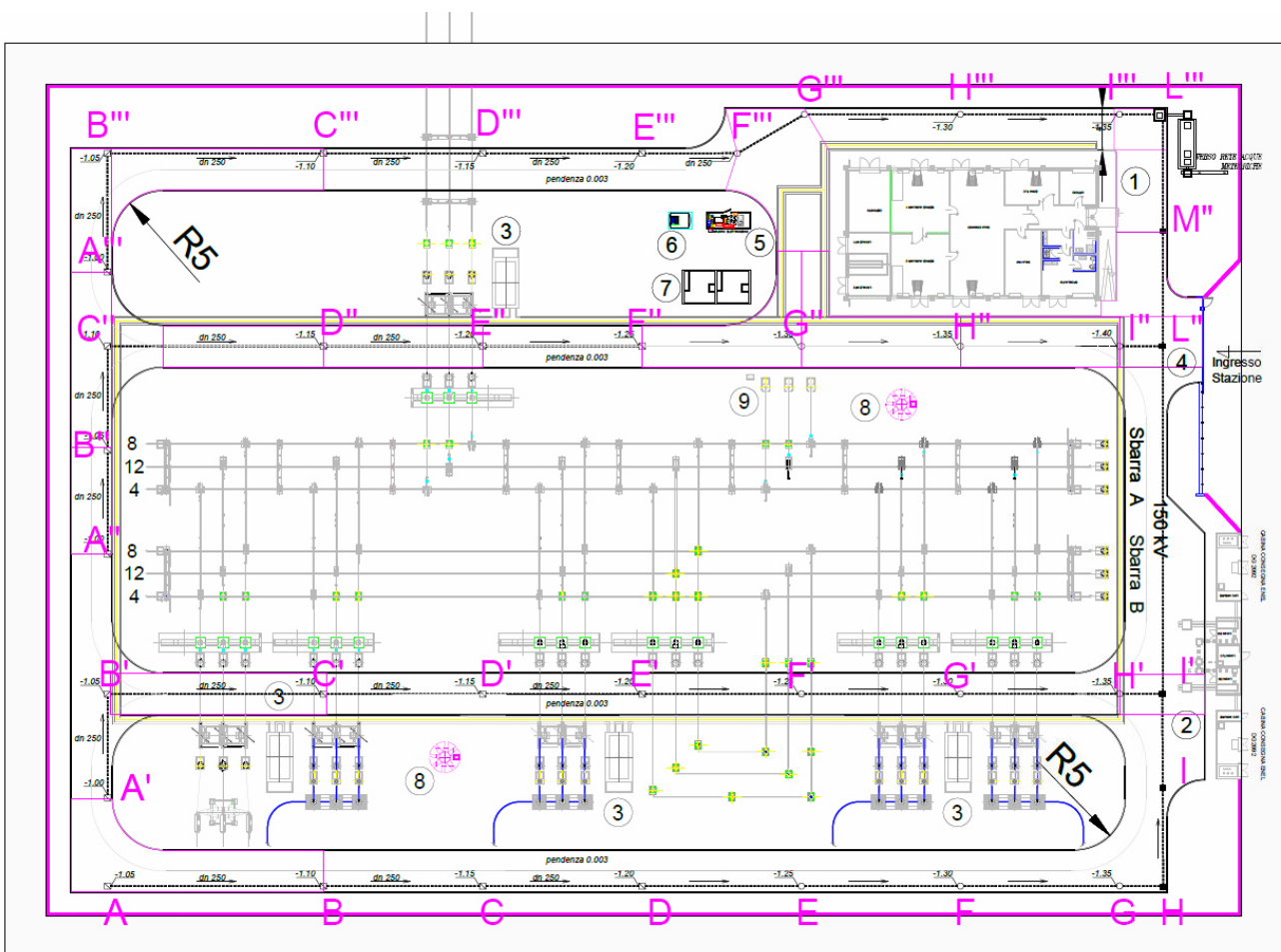


Figura 4 – planimetria della stazione SE con tracciato della rete di drenaggio.

Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento</b>	Formato: <b>A4</b>
Data: <b>23/12/2022</b>	<b>sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Scala: <b>n.a.</b>

## 4.2. Materiale rete di drenaggio

Il materiale scelto per le tubazioni di smaltimento delle acque reflue è il polietilene ad alta densità; le dimensioni previste sono indicate nella tabella proposta successivamente (rif.: [https://www.oppo.it/materiali/tubi\\_raccordi/pe\\_100\\_tubi.html](https://www.oppo.it/materiali/tubi_raccordi/pe_100_tubi.html)). I tubi proposti sono in polietilene ad Alta Densità PE 100, conformi alle norme UNI EN 12201 ed ISO 4427. A seguito del pre-dimensionamento, i tubi di polietilene scelti per la rete avranno le seguenti sezioni: DN 250 e il DN 280.



### Tubi in Polietilene PE 100

0121

*Tubo Polietilene ad Alta Densità PE 100 conformi alle norme UNI EN 12201 ed ISO 4427, proprietà organolettiche secondo UNI EN 1622 e proprietà igienico-sanitarie secondo il D.M. n. 174 del 6/4/04 per il trasporto di acqua potabile e il D.M. del 21/3/73 per il trasporto di fluidi alimentari; colore nero con strisce blu coestruse longitudinali, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP o equivalente, diametro del tubo, pressione nominale, norma di riferimento; prodotto da azienda certificata ISO 9001.  
Diametro Esterno ..... mm, Pressione di esercizio ..... bar.*

Ø est. mm	*PN 10 - SDR 17			*PN 12,5 - SDR 13,6			*PN 16 - SDR 11			*PN 25 - SDR 7,4		
	Spess. mm	Ø Int. mm	Prezzo Euro/m	Spess. mm	Ø Int. mm	Prezzo Euro/m	Spess. mm	Ø Int. mm	Prezzo Euro/m	Spess. mm	Ø Int. mm	Prezzo Euro/m
20	-	-	-	-	-	-	2,0	16,0	0,72	3,0	14,0	1,02
25	-	-	-	-	-	-	2,3	20,4	1,08	3,5	18,0	1,50
32	-	-	-	2,4	27,2	1,27	3,0	26,0	1,68	4,4	23,2	2,34
40	-	-	-	3,0	34,0	1,98	3,7	32,6	2,64	5,5	29,0	3,66
50	-	-	-	3,7	42,6	3,03	4,6	40,8	4,02	6,9	36,2	5,70
63	-	-	-	4,7	53,6	4,79	5,8	51,4	6,36	8,6	45,8	8,94
75	4,5	66,0	5,61	5,6	63,8	6,82	6,8	61,4	8,14	10,3	54,4	11,66
90	5,4	79,2	8,09	6,7	76,6	9,79	8,2	73,6	11,83	12,3	65,4	16,72
110	6,6	96,8	11,99	8,1	93,8	14,47	10,0	90,0	17,49	15,1	79,8	25,03
125	7,4	110,2	15,35	-	-	-	11,4	102,2	22,66	17,1	90,8	32,18
140	8,3	123,4	18,38	-	-	-	12,7	114,6	26,99	19,2	101,6	38,59
160	9,5	141,0	23,99	-	-	-	14,6	130,8	35,39	21,9	116,2	50,19
180	10,7	158,6	30,29	-	-	-	16,4	147,2	44,73	24,6	130,8	63,47
200	11,9	176,2	37,38	-	-	-	18,2	163,6	55,18	27,4	145,2	78,49
225	13,4	198,2	47,41	-	-	-	20,5	184,0	69,83	30,8	163,4	99,17
250	14,8	220,4	58,12	-	-	-	22,7	204,6	85,89	34,2	181,6	122,43
280	16,6	246,8	72,98	-	-	-	25,4	229,2	107,63	38,3	203,4	153,51
315	18,7	277,6	92,45	-	-	-	28,6	257,8	136,24	43,1	228,8	194,36
355	21,1	312,8	117,65	-	-	-	32,2	290,6	172,99	48,5	258,0	246,38
400	23,7	352,6	148,68	-	-	-	36,3	327,4	219,61	54,7	290,6	312,95
450	26,7	396,6	188,32	-	-	-	40,9	368,2	278,04	61,5	327,0	395,85
500	29,7	440,6	232,73	-	-	-	45,4	409,2	343,09	-	-	-
560	33,2	493,6	291,53	-	-	-	50,8	458,4	429,82	-	-	-
630	37,4	555,2	369,23	-	-	-	57,2	515,6	544,58	-	-	-
710	42,1	625,8	469,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	47,4	705,2	594,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Soltanto in barre

Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: A4
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: n.a.

### 4.3. Metodologia VAPI-LAZIO (Analisi Pluviometrica scala regionale)

Per poter determinare delle leggi di pioggia/portate, occorre far riferimento alle considerazioni del progetto Va.Pi. (Valutazione Piene) sulla valutazione delle piene in Italia, studiato e portato avanti dalla linea 1 del gruppo Nazionale per la difesa delle catastrofi Idrogeologiche.

Il progetto propone come obiettivo quello di predisporre una procedura omogenea sull'intero territorio nazionale per la valutazione delle portate di piena naturale e delle piogge intense.

Il modello TCEV (Two Component Extreme Value Distribution) permette di determinare le altezze di pioggia  $h$  e le relative intensità  $i$ , seguendo una tecnica di regionalizzazione dei dati pluviometrici messa a punto dal progetto VAPI.

La regionalizzazione permette di superare i limiti imposti dalla scarsa informazione del territorio inerenti alle stazioni pluviometriche, utilizzando coerentemente tutta l'informazione pluviometrica disponibile sul territorio.

La caratteristica principale della TCEV è quella di tradurre in termini statistici la differente provenienza degli estremi idrologici, riconducendosi formalmente al prodotto di due funzioni di probabilità del tipo Gumbel.

Successivamente si propone la particolarizzazione del metodo VAPI piogge su un'ampia fascia dell'Italia Centrale, comprendente tra l'altro, tutti i bacini del Compartimento di Roma del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, ossia il bacino del Tevere e i bacini minori con foce lungo il litorale del Lazio.

Sinteticamente la procedura si articola su tre livelli di regionalizzazione all'interno dei quali è possibile considerare costanti alcuni dei momenti statistici.

- Al primo livello di regionalizzazione si è respinta l'ipotesi di un'unica regione omogenea rispetto al coefficiente d'asimmetria. Il territorio, quindi è stato suddiviso in tre regioni omogenee: regione tirrenica (regione A, che interessa la fascia del litorale tirrenico e si protende all'interno lungo le valli dei principali corsi d'acqua), regione appenninica (regione B, che interessa l'ampia fascia dell'Appennino propriamente detto, con le propaggini dei colli Albani, e i monti Lepini, Ausoni e Aurunci, nonché, separati da questa zona, i gruppi montuosi nell'entroterra tirrenico a nordovest del Tevere) e regione adriatica (regione C, che interessa una ristretta fascia del litorale adriatico e si protende con ristrette lingue lungo le valli dei corsi d'acqua.). Inseguito vengono mostrati i parametri caratterizzanti del primo livello.

<i>regione</i>	$A_s$	$\Theta_s$
<i>A</i>	0,174	3,490
<i>B</i>	0,762	1,241
<i>C</i>	0,795	2,402

- Al secondo livello di regionalizzazione si considerano le stesse regioni omogenee individuate al primo livello, nell'ipotesi che sia costante, oltre al coefficiente di asimmetria, anche il

Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: A4
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: n.a.

coefficiente di variazione della legge teorica. I valori regionali sono mostrati nella tabella successiva:

<i>regione = zona</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>A<sub>1</sub></i>	<i>29,314</i>	<i>22,017</i>	<i>27,806</i>
<i>β</i>	<i>4,480</i>	<i>4,359</i>	<i>5,301</i>

- Al terzo livello si valuta la ricerca di relazioni regionali tra il parametro centrale della distribuzione di probabilità  $\mu$  e le grandezze, prevalentemente geografiche (altitudine, distanza dal mare, superficie del bacino idrografico), relative al sito di misura. Nelle zone dell'Italia Centrale, per le piogge giornaliere, al terzo livello di regionalizzazione sono state individuate delle zone omogenee in cui è accettabile l'ipotesi che la media del massimo annuale dell'altezza giornaliera  $\mu_{hd}$ , che prende il nome di pioggia indice, dipenda linearmente dalla sola quota  $z$  della stazione:

$$\mu_{hd} = cz + d$$

Sono state individuate in particolare 78 aree pluviometriche omogenee e per ognuna delle quali sono stati identificati i parametri della regressione. In ogni regione omogenea la relazione fra il tempo di ritorno e il valore del coefficiente probabilistico di crescita  $Kt$  è definita in maniera univoca dalla curva di crescita.  $Kt$  è definito fattore di crescita e misura la variabilità relativa degli eventi estremi alle diverse frequenze. Occorre sottolineare come esso sia indipendente dalla durata della precipitazione e funzione solo dalla posizione del sito. In questo caso i valori di  $Kt$  sono stati ottenuti numericamente dal GNDCl a partire dalla legge TCEV, per ogni regione omogenea e per alcuni valori del tempo di ritorno  $T$ .

La zona di interesse ricade nella zona B (Appenninica), il calcolo del coefficiente di crescita può essere valutato tramite la seguente relazione, funzione del tempo di ritorno  $T$ :

$$Kt = 0.6419 + 0.289 \ln T$$

In definitiva il fattore di crescita, considerando un valore del tempo di ritorno di 50 anni, assume il valore di **1,77**.

Per quanto concerne le piogge brevi, considerata la relativa limitatezza dei dati pluviografici rispetto alla quantità di dati pluviometrici, è stato elaborato dal VAPI un modello probabilistico che impiega l'informazione regionale stabilita per i massimi annuali delle piogge giornaliere.

Si sono adottati gli stessi  $KT$  calcolati per le piogge giornaliere, differenziandosi la procedura solo per il calcolo della pioggia indice per le piogge brevi (1-24 ore). Infatti, il terzo livello di regionalizzazione per le piogge di massima intensità e breve durata è stato sviluppato a partire dalla legge intensità-durata-frequenza a 3 parametri.

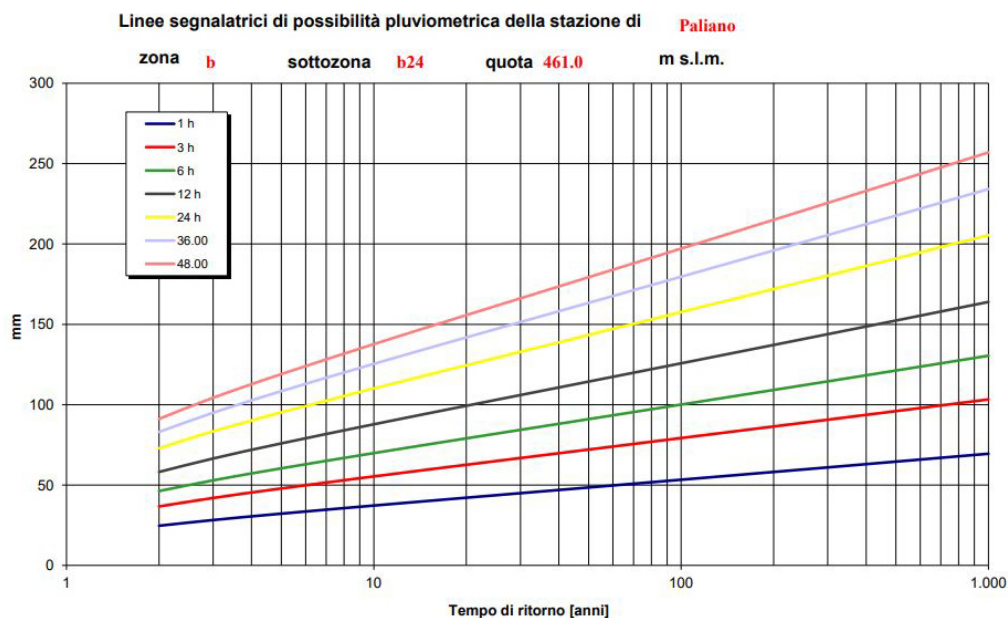


Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: A4
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: n.a.

Per il terzo livello di regionalizzazione, il sito in cui si intende progettare la rete di smaltimento delle acque di prima pioggia è situato nella Zona B e più precisamente nella sottozona b24.

In seguito si propone la curva pluviometrica in riferimento alla stazione pluviometrica di Paliano; essa infatti è la stazione più vicina al sito in questione.

T (anni)	2	5	10	20	25	40	50	100	200	500	1000
$K_T$ (SZOA)	0.89	1.22	1.49	1.84	1.97	2.29	2.45	2.98	3.52	4.23	4.77
$K_T$ (SZOB)	0.96	1.25	1.45	1.64	1.70	1.83	1.89	2.07	2.26	2.51	2.70
$K_T$ (SZOC)	0.90	1.29	1.59	1.90	2.01	2.22	2.32	2.64	2.96	3.38	3.70



**Figura 5 – Linea segnalatrice di possibilità pluviometrica della stazione di Paliano.**

In riferimento alla zona appenninica B e alla sottozona B24, in cui è situata la stazione termopluviometrica di Paliano, nel paragrafo successivo vengono proposti i parametri necessari per calcolare l'intensità di pioggia utile al dimensionamento della rete di smaltimento delle acque. I valori considerati sono stati valutati in relazione alle tabelle proposte nello STUDIO PER L'AGGIORNAMENTO DEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO, redatto dall'Università degli studi di Roma TRE (dipartimento di Scienze dell'ingegneria Civile) e dalle Autorità dei Bacini Regionali.

#### **4.4. Pre-dimensionamento rete smaltimento acque di prima pioggia**

Per l'elaborazione delle precipitazioni intense di breve durata si è adottata una legge volta a stabilire una relazione intensità-durata-frequenza (IDF) a tre parametri:

Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: A4
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: n.a.

$$i_t(T) = \frac{a(T)}{(b+t)^m}$$

Dove:

- T: tempo di ritorno;
- t: Durata pioggia critica;
- b: parametro di deformazione della scala temporale, indipendente sia dalla durata e sia dal tempo di ritorno,
- m parametro adimensionale compreso tra 0 e 1, indipendente dalla durata e dal tempo di ritorno;
- a(T) parametro dipendente dal tempo di ritorno.

Per ogni stazione pluviometrica, nella relazione intensità-durata-frequenza sopra citata, valida anche per t<1 ora si devono inserire i seguenti parametri:

- b, m (che dipendono dalla zona e sottozona dello studio VAPI entro cui ricade la stazione);
- t=durata di pioggia in ore (es. mezz'ora=0.5);
- a (che dipende dalla quota della stazione e dal tempo di ritorno considerato).

Per la stazione di Anagni i parametri da inserire sono i seguenti:

<b>ai (Tr)</b>	<b>Tr(i)</b>
26.351	2
30.151	3
34.412	5
39.806	10
45.027	20
48.050	30
<b>51.848</b>	<b>50</b>
57.006	100
62.184	200
65.225	300
69.070	500
74.313	1000

In riferimento al nostro caso di dimensionamento, si scelgono i parametri successivamente elencati:

b = 0.10402 h

m = 0.67917

Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: A4
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: n.a.

ai (Tr) = 51,848 mm/h

Tr (i) = 50 anni

Il valore dell'intensità di pioggia di una durata critica di 1 h e tempo di ritorno pari a 50 viene valutato mediante i valori sopra citati. Nella tabella successiva si menziona anche il coefficiente Ks (Stricker) per la stima della scabrezza.

Ks (Strickler)	Tempo di ritorno (anni)	a (Tr)	m
90	50	51,84	0,67917

#### 4.5. Processo iterativo riassuntivo.

Valutati i dati di bacino e i dati della rete di drenaggio delle acque di prima pioggia, è stata fissata una velocità di prima ipotesi Va = 1,5 m/s. In riferimento a questo valore ipotizzato di velocità, è stato possibile calcolare il tempo di rete e il tempo di corrivazione. Mediante il valore dell'altezza di pioggia è stata calcolata l'intensità media di pioggia e la portata corrispondente.

- Tempo di accesso

$$t_a = \max \left( \frac{3600^{\frac{n-1}{4}} 120 S^{0.30}}{s_i^{0.375} (a\phi A)^{0.25}} \right)^{\frac{4}{n+3}}$$

- Tempo di rete: tempo percorrenza nella condotta in funzione della velocità ipotizzata.
- Tempo di corrivazione Tc= somma data dal tempo di accesso e dal tempo di rete.
- Intensità media di pioggia:  $i(T) = a T^{(n-1)}$ ;
- Portata critica  $Q = Q = (As \phi i) / (3600 * 1000)$

In relazione ad un diametro scelto come prima ipotesi, si effettuano i calcoli idraulici con il fine di determinare:

- Vr, velocità relativa al diametro scelto;
- Qr, massima portata fluente nel tronco.

Nel caso in cui il rapporto tra la portata critica e la portata relativa al diametro scelto risulta essere maggiore di 1, è necessario scegliere un nuovo diametro. In caso contrario occorre verificare il grado

Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: A4
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: n.a.

di riempimento della condotta che deve essere compreso tra 0,0 e 0,80 D; il range del grado di riempimento consente di evitare fenomeni di battimento.

Dal grado di riempimento si deduce il valore del rapporto  $V / V_r$ , da esso si deduce il valore della velocità in rete. Se questo valore della velocità è confrontabile con il valore di primo tentativo, si deduce che il diametro soddisfa quanto è stato ipotizzato.

Nel caso contrario, il processo viene ripetuto in maniera iterativa facendo partire la nuova ricerca dalla velocità ottenuta.

Per la stima dei diametri si è utilizzata la seguente tabella, tramite essa è stato possibile valutare:

- grado di riempimento della condotta;
- rapporto tra la portata critica e la portata di progetto
- rapporto tra la velocità di progetto e la velocità effettiva.

$h/D$	$P/D$	$A/D^2$	$R/D$	$V/V_r$	$Q/Q_r$	$h/D$	$P/D$	$A/D^2$	$R/D$	$V/V_r$	$Q/Q_r$
0.05	0.45	0.015	0.033	0.257	0.005	0.55	1.67	0.443	0.265	1.039	0.586
0.10	0.64	0.041	0.064	0.401	0.021	0.60	1.77	0.492	0.278	1.072	0.672
0.15	0.80	0.074	0.093	0.517	0.049	0.65	1.88	0.540	0.288	1.099	0.756
0.20	0.93	0.112	0.121	0.615	0.088	0.70	1.98	0.587	0.296	1.120	0.837
0.25	1.05	0.153	0.147	0.701	0.137	0.75	2.09	0.632	0.302	1.133	0.912
0.30	1.16	0.198	0.171	0.776	0.196	0.80	2.21	0.674	0.304	1.140	0.977
0.35	1.27	0.245	0.193	0.843	0.263	0.85	2.35	0.711	0.303	1.137	1.030
0.40	1.37	0.293	0.214	0.902	0.337	0.90	2.50	0.744	0.298	1.124	1.066
0.45	1.47	0.343	0.233	0.954	0.416	0.95	2.69	0.771	0.286	1.095	1.074
0.50	1.57	0.393	0.250	1.000	0.500	1.00	3.14	0.785	0.250	1.000	1.000

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dove è possibile valutare per ogni tratto il diametro scelto e le caratteristiche derivanti.



Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tip: <b>Relazione pre-dimensionamento</b> <b>sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: <b>A4</b>
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: <b>n.a.</b>

Tronco	Intensità media di piaggia	Portata Critica	DN	Vr (m/s)	Q/Qr	H/D (da tabella)	V/Vr (da tabella)	Velocità m/s
AB	158,74	0,02	280	0,77	0,18	0,30	0,78	0,55
BC	171,78	0,01	250	0,71	0,10	0,20	0,62	0,44
CD	171,78	0,01	250	0,71	0,10	0,20	0,62	0,44
DE	171,78	0,01	250	0,71	0,10	0,20	0,62	0,44
EF	171,78	0,01	250	0,71	0,10	0,20	0,62	0,44
FG	171,78	0,01	250	0,71	0,10	0,20	0,62	0,44
HI	184,26	0,01	250	0,71	0,07	0,20	0,62	0,44
II'	184,66	0,01	250	0,71	0,07	0,20	0,62	0,44

A'B'	182,95	0,01	250	0,71	0,07	0,20	0,62	0,44
B'C'	163,40	0,01	250	0,71	0,13	0,25	0,70	0,50
C'D'	171,78	0,01	250	0,71	0,10	0,20	0,62	0,44
D'E'	171,78	0,01	250	0,71	0,10	0,20	0,62	0,44
E'F'	171,78	0,01	250	0,71	0,10	0,20	0,62	0,44
G'H'	171,78	0,01	250	0,71	0,10	0,20	0,62	0,44
H'I'	195,03	0,01	250	0,71	0,06	0,15	0,52	0,37
I'L''	146,38	0,03	280	0,77	0,20	0,30	0,78	0,60

A''B''	183,09	0,01	250	0,71	0,07	0,20	0,62	0,44
B''C''	175,61	0,01	250	0,71	0,11	0,25	0,70	0,50
C''D''	160,39	0,02	250	0,71	0,16	0,25	0,70	0,50
D''E''	171,78	0,01	250	0,71	0,10	0,20	0,62	0,44
E''F''	171,78	0,01	250	0,71	0,10	0,40	0,62	0,44
F''G''	167,72	0,01	250	0,71	0,13	0,25	0,70	0,50
G''H''	166,43	0,02	250	0,71	0,14	0,55	0,70	0,50
H''I''	169,09	0,01	250	0,71	0,12	0,20	0,62	0,44
I''L''	191,67	0,01	250	0,71	0,07	0,20	0,62	0,44
L''M''	179,22	0,01	250	0,71	0,08	0,20	0,62	0,44

A'''B'''	179,40	0,01	250	0,71	0,08	0,20	0,62	0,44
----------	--------	------	-----	------	------	------	------	------

Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: A4
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: n.a.

B'''C'''	162,90	0,02	250	0,71	0,13	0,25	0,70	0,50
C'''D'''	171,78	0,01	250	0,71	0,10	0,20	0,62	0,44
D'''E'''	171,78	0,01	250	0,71	0,10	0,20	0,62	0,44
E'''F'''	185,91	0,01	250	0,71	0,06	0,20	0,62	0,44
F'''G'''	171,40	0,02	250	0,71	0,17	0,25	0,70	0,50
G'''H'''	171,78	0,01	250	0,71	0,10	0,20	0,62	0,44
H'''I'''	171,78	0,01	250	0,71	0,10	0,20	0,62	0,44
I'''L'''	204,30	0,00	250	0,71	0,04	0,15	0,52	0,37
L'''M'''	182,44	0,01	250	0,71	0,07	0,20	0,62	0,44

#### 4.6. Gestione delle acque meteoriche.

Nel paragrafo successivo si descrive un inquadramento normativo per la gestione delle acque di prima pioggia e successivamente la metodologia adottata per il dimensionamento della vasca di contenimento delle stesse la stazione elettrica RTN. Il Piano Tutela delle acque della regione Lazio e nello specifico l'art. 24 comma 1 delle Norme Tecniche di Attuazione indica quanto segue:

*“Ai sensi del comma 3 dell’articolo 113 del d.lgs. 3 aprile 2006 n. 152, le acque di lavaggio e di prima pioggia dei piazzali e aree esterne industriali dove avvengono lavorazioni, lavaggi di materiali o semilavorati, di attrezzature o automezzi o vi siano depositi di materiali, materie prime, prodotti, ecc. devono essere convogliate e opportunamente trattate, prima dello scarico nel corpo ricettore, con sistemi di depurazione chimici, fisici, biologici o combinati, a seconda della tipologia delle sostanze presenti.”*

Nel caso oggetto di tale relazione, non avendo dati reali delle apparecchiature e macchinari che saranno installati ed informazioni sul piano di manutenzione adottato, si è ipotizzato di non trattare le acque meteoriche ma di predisporre lo smaltimento dell’acqua di prima pioggia mediante l’inserimento di una vasca di accumulo. Le acque di prima pioggia infatti in questa fase si ipotizza che verranno smaltite come rifiuto e in conseguenza non sarà necessario nessun tipo di trattamento e pre - trattamento.

Considerando nuovamente le NTA del Piano Tutela delle Acque della regione Lazio e nello specifico l’articolo n.24 si indica la definizione di acque di prima pioggia:

*“Sono considerate acque di prima pioggia quelle corrispondenti per ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull’intera superficie scolante servita dalla rete di*

Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: A4
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: n.a.

*drenaggio. I coefficienti Piano di Tutela delle Acque 25 di afflusso alla rete si assumono pari ad 1 per le superfici coperte, lastricate od impermeabilizzate e a 0,3 per quelle semi-permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici a verde”.*

Pertanto, in funzione del comma 7 del suddetto articolo, si deduce che:

*“Gli apporti meteorici successivi alle portate di prima pioggia potranno essere scaricati direttamente nel corpo idrico ricettore”.*

Per l’accumulo dell’apporto meteorico di prima pioggia si propone una vasca di accumulo prefabbricata in cemento armato vibrato monoblocco, adatta a contenere acque piovane.

La vasca, realizzata in cemento armato vibrato monoblocco, è rinforzata con pilastri verticali e puntoni orizzontali in acciaio inox, con materiali certificati, calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C45/55 (RCK 55N/mm<sup>2</sup>). Essa sarà conforme alle prescrizioni previste nella norma UNI EN 206-1 e UNI 11104 per le classi di esposizione XC4 (resistente alla corrosione indotta da carbonatazione), XS3-XD3 (resistente alla corrosione indotta da cloruri anche di provenienza marina), XF3 (resistente all’attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza sali disgelanti), XA2 (resistente ad ambienti chimici aggressivi nel suolo naturale e nell’acqua presente nel terreno).

Le armature interne della vasca saranno in acciaio ad aderenza migliorata, le fibre d’acciaio GREESMIX5, rete elettrosaldata a maglia quadrata di tipo B450C. La vasca di accumulo ha la funzione di contenere la prima precipitazione (5 mm) nel caso in cui accidentalmente si verifichi un evento di sversamento imprevisto. L’acqua raccolta verrà smaltita con operazioni idonee condotte da ditte specializzate.

Ad ogni modo in fase esecutiva, quando si avranno maggiori dettagli progettuali e costruttivi, nonché le analisi delle caratteristiche litologiche del sito, potrebbero essere valutate soluzioni tecniche e sistemi migliorativi per la gestione delle acque meteoriche.

#### **4.7. Dimensionamento vasca di accumulo e pozzetto scolmatore by pass**

Per il dimensionamento della vasca di accumulo si è proceduto step by step, successivamente indicati:

- Stima delle aree impermeabili delle Stazioni SE RTN;
- calcolo del volume di acqua di prima pioggia  $V_{pp}$ ;
- Dimensionamento Vasca di accumulo;
- Dimensionamento pozzetto scolmatore bypass.

Per le aree impermeabili della stazione elettrica RTN è possibile fare riferimento all’elaborato grafico 202100606\_PTO\_17B\_02 dove è stato possibile avere una corretta e precisa stima dell’area interessata dal deflusso delle acque di prima pioggia.

Per la stazione Elettrica RTN l’area di interesse ha un valore di 2552,0 mq.

Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento</b>	Formato: <b>A4</b>
Data: <b>23/12/2022</b>	<b>sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Scala: <b>n.a.</b>

In riferimento alla definizione di acqua di prima pioggia (5mm uniformemente distribuiti sulla superficie di interesse) è possibile stimare i seguenti volumi di acqua:

-  $V_{pp} \text{ SE RTN} = 2552,0 \text{ m}^2 \times 0.005 \text{ m} = 12,76 \text{ m}^3$

La stima del Volume di prima pioggia permette di pre - dimensionare la vasca di accumulo.

VASCA DI ACCUMULO SE Raccolta		
Vpp	8,31	m <sup>3</sup>
L	246	cm
B	470	cm
h	100	cm
Q	9	l/s

L'acqua raccolta dalla vasca di accumulo sarà smaltita attraverso una ditta specializzata.

A monte della vasca si predispone un pozzetto scolmatore con la funzione di controllare le acque in arrivo dalla rete di drenaggio prima dimensionata. In linea generale l'acqua di prima pioggia in arrivo dalla fognatura che raccoglie tutte le acque meteoriche delle strade, dei parcheggi o piazzali è indirizzata verso le vasche di accumulo tramite un pozzetto scolmatore o di by- pass. Questo manufatto separa le prime, quelle potenzialmente inquinate, da quelle di seconda pioggia che teoricamente sono pulite e non contaminate, quindi pronte per essere convogliate allo scarico finale. Tale dispositivo costituisce un binomio inscindibile con la vasca di prima pioggia poiché esso è necessario per la prima per dividere le acque di prima pioggia dalle successive.

Come prima preannunciato il compito del pozzetto scolmatore è quello di dividere le acque di prima pioggia dalle successive, nonché by-passare la vasca di accumulo per poter scaricare le acque eccedenti quelle di prima pioggia direttamente nel ricettore finale. Il principio di funzionamento è quello di valutare, idraulicamente o meccanicamente, lo stato di avvenuto riempimento della vasca di prima pioggia, quindi procedere con l'azione di by-pass.

Per la stazione elettrica Utente e per la stazione elettrica di raccolta, si predispongono i seguenti pozzetti scolmatori in relazione alla portata di entrata.



Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: A4
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: n.a.

POZZETTO SCOLMATORE RTN		
SCOLM2		
Q MAX	15	l/s
Q MAX	0,015	mc/s
L	125	cm
B	130	cm
h	130	cm

#### 4.8. Trincee disperdenti

A valle della rete di drenaggio delle acque meteoriche e dell'impianto di trattamento delle stesse, si predispone una trincea di smaltimento a dispersione nel suolo. Per la dispersione delle acque al suolo viene valutato il dimensionamento di trincee disperdenti, le quali possono essere assimilate ad un impianto di subirrigazione semplice.

Il sistema per la dispersione delle acque meteoriche è, generalmente costituito da:

- Condotta disperdente perforata;
- Trincea.

Le trincee disperdenti sono caratterizzate da uno sviluppo prevalentemente orizzontale, sono costituite da un vespaio di spessore opportunamente stimato e da materiale grossolano di tipo calcareo informe (misto di cava).

Il pacchetto drenante è separato dal terreno circostante da uno strato di geotessile TNT in polipropilene di grammatura in genere di 300 g/mq.

Le acque vengono immesse nella trincea attraverso la parte superiore e si infiltrano nel suolo mediante le tre pareti laterali; all'interno della trincea sono comunque alloggiare delle tubazioni in plastica fenestrate, con un diametro minimo di DN 200 (PEAD) da cui avviene la dispersione.

I fori della tubazione hanno un diametro minimo di 20 mm e in generale vi sono circa 40 fori ogni metro lineare. La pendenza è pari a quella della pendenza del terreno o almeno dello 0,2 %.

Per i tempi di smaltimento del volume drenato in relazione alla pioggia di progetto, si utilizza un modello idrogeologico che schematizza i relativi deflussi verso gli strati sottostanti.

Il modello considerato è basato sull'espressione di Darcy:

$$q = -k \frac{\partial H}{\partial Z}$$

dove  $\partial H / \partial Z$  è il gradiente idraulico e H carico idraulico, z invece è la coordinata spaziale positiva verso il basso. K invece è il coefficiente di permeabilità.

In termini finiti la relazione precedente può essere descritta come il prodotto tra la permeabilità K, la cadente piezometrica e la falda sotterranea (pari a 1 se la distanza è molto grande) ed Sd è la superficie disperdente della trincea. Tale prodotto mi consente di valutare la portata smaltita.

Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento</b>	Formato: A4
Data: <b>23/12/2022</b>	<b>sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Scala: n.a.

Il dimensionamento della trincea sarà stimato partendo dalla considerazione che l'intero volume di pioggia viene prima contenuto dal sistema ed inseguito rilasciato.

#### 4.8.1. Calcoli per il dimensionamento.

Il materiale di riempimento della trincea ha generalmente una porosità di circa 0,5 e fissati i valori di profondità pari a 1-2 m e larghezza in base alle necessità progettuali legate alle aree disponibili per la loro realizzazione come ad esempio gli espropri.

Per il dimensionamento della trincea si considerano i seguenti valori di progetto

- Volume di acqua trattata:  $V_t = Q \cdot t = 0,101 \frac{m^3}{s} \cdot 1h = 363,63 m^3$
- Porosità materiale:  $n = 0,5$
- Profondità trincea:  $P = 2 m$
- Larghezza trincea  $B = 3 m$
- Franco di sicurezza 15% di  $P$

Considerato un franco di sicurezza minimo del 15 % della profondità della trincea, possiamo stimare la lunghezza della trincea stessa. L'ipotesi assunta all'inizio del procedimento consiste nel considerare che essa debba contenere tutto il volume prima di smaltirlo.

La relazione successiva consente di valutare la lunghezza della trincea

$$V = n (P - F) B \cdot L = n \cdot 0,85 \cdot P \cdot B \cdot L$$

$$L = V / n \cdot 0,85 \cdot P \cdot B = 142,6 m$$

Fissando la lunghezza della trincea pari a 145 m con un franco di sicurezza del 20 %, si ottiene un tirante idrico pari a  $H = 1,60 m$ .

Stimato il tirante idrico si prosegue con il calcolo della superficie drenante della trincea considerata.

La relazione per la valutazione della superficie drenante è la seguente:

$$S = 2B \cdot H + 2L \cdot H + B \cdot L = 908,6 m^2$$

## 5. ALLEGATI TECNICI

Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento sistema acque meteoriche - SE RTN</b>
Data: <b>23/12/2022</b>	Formato: <b>A4</b> Scala: <b>n.a.</b>



**EDIL IMPIANTI 2**

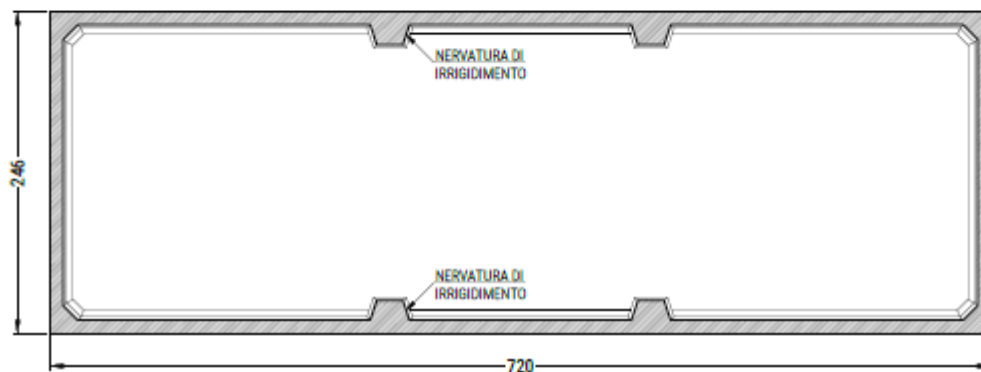
Via A. Costa 139  
C.P. 90 - 47822  
Santarcangelo di Romagna (RN)  
+39 0541 626 370  
+39 0541 626 939  
www.edilimpianti.it  
info@edilimpianti.it

**VACM24H100 - VASCA MONOBLOCCO PREFABBRICATA IN C.A.V.**  
**cm. 246x720xh100 + 10/15/20 cop.**

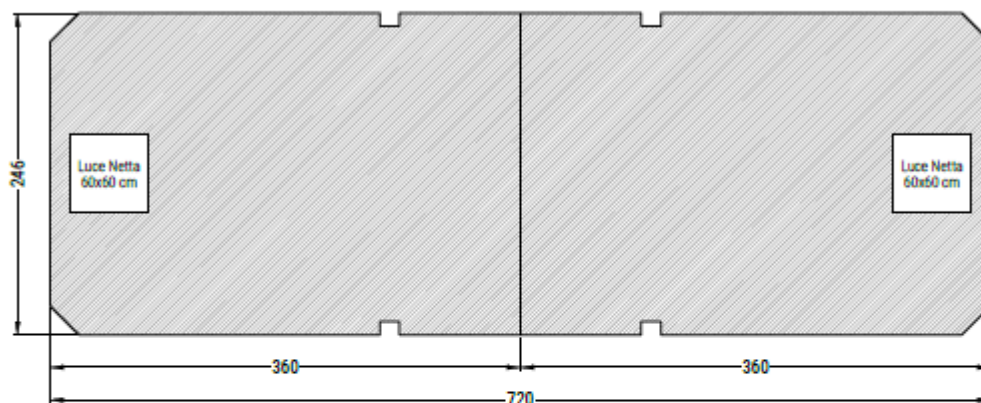
**SEZIONE LONGITUDINALE**



**PIANTA VASCA**



**PIANTA COPERTURA**



**SCHEDA TECNICA**

N.B.: Le dimensioni e i materiali qui utilizzati sono riferiti a manufatti da installare entroterra

MATERIALI COSTITUENTI LA STRUTTURA	
Classe di Resistenza	C45/55
Slump	S5
Dmax	16mm
Classe di Esposizione	XC4 - XS3 - XD3 - XF3 - XA2
Acciaio d'Armatura	Tipo B 450 C (come Feb44g)
* Il mix può prevedere l'aggiunta di fibre d'acciaio GREESMIX	

DESCRIZIONI TECNICHE				PESO			
VOLUME TOTALE (mc)	DIMENSIONI ESTERNE (cm)			VASCA (qt)	LASTRA DI COPERTURA (qt)		
	Larghezza	Lunghezza	Altezza		h 10 cm B125	h 15 cm C250	h 20 cm D400
13,0	246	720	100	118,7	44,0	66,0	88,0

Disegnato da <b>EDIL IMPIANTI 2 S.r.l.</b>	Disegnatore	Controllato da
---	-------------	----------------

Per lo scavo occorre maggiore le misure di circa 50/100 cm. Sul pesi [Edil Impiant 2 S.r.l.] si riserva una tolleranza del ± 5%.

Questo disegno non può essere riprodotto o reso noto a terzi o aziende concorrenti senza la nostra autorizzazione

Rif.  
VACM24H100

N.B.  
Disegno non in scala

Data  
\_ / \_ / \_

Committente: <b>PALIANO Srl</b> Galleria Vintler n. 17 – 39100 Bolzano (BZ)	Progettazione: <b>Mate System Srl</b> - Via Papa Pio XII n.8 Cassano delle Murge (BA) – Dott. Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: <b>202100606_PTO_17A_03</b>	Tipo: <b>Relazione pre-dimensionamento sistema acque meteoriche - SE RTN</b>	Formato: <b>A4</b>
Data: <b>23/12/2022</b>		Scala: <b>n.a.</b>



## Misure Pozzetto Scolmatore

Codice Articolo	Dimensioni esterne Pozzetto Scolmatore (cm)			Peso Pozzetto Scolmatore (Q)	Peso Lastra di Copertura (Q)		Ispezioni 60x60 N.
	A Larg.	B Lung.	H Altezza		h. 15 cm C250	h. 20 cm D400	
SCOLM0	100	100	100	10,9	3,7	5,0	1
SCOLM1	125	130	100	14,7	6,1	8,1	1
SCOLM2	125	130	130	17,9	6,1	8,1	1
SCOLM3	125	130	150	19,8	6,1	8,1	1
SCOLM4	175	180	150	29,9	11,7	15,6	1
SCOLM5	180	180	200	47,6	12,1	16,1	1
SCOLM6	246	220	200	68,4	20,2	26,9	1
SCOLM7	246	220	250	80,2	20,2	26,9	1

I dati riportati sono indicativi

## Misure Pozzetti Scolmatori con setti di stramazzo in c.a.v. e lame in acciaio

Codice Articolo	Dimensioni esterne Pozzetto Scolmatore (cm)			Peso Pozzetto Scolmatore (Q)	Peso Lastra di Copertura (Q)		Ispezioni 60x60 N.
	A Larg.	B Lung.	H Altezza		h. 15 cm C250	h. 20 cm D400	
SCOLM0-LAS	100	100	100	14,0	3,7	5,0	1
SCOLM1-LAS	125	130	100	17,0	6,1	8,1	1
SCOLM2-LAS	125	130	130	21,0	6,1	8,1	1
SCOLM3-LAS	125	130	150	24,0	6,1	8,1	1
SCOLM4-LAS	175	180	150	44,0	11,7	15,6	1
SCOLM5-LAS	180	180	200	57,2	12,1	16,1	1
SCOLM6-LAS	246	220	200	81,0	20,2	26,9	1
SCOLM7-LAS	246	220	250	94,0	20,2	26,9	1

I dati riportati sono indicativi