

Comuni di Baratili San Pietro, Cabras, Riola Sardo, San Vero Milis  
 Sede operativa: Comune di Cabras – Piazza Eleonora 1 – 09072 Cabras (OR) Sede legale: Comune di Riola Sardo – Via Roma C.F. – P. IVA 01211910953

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA, DIREZIONE LAVORI, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA, RELAZIONE GEOLOGICA PER LAVORI DI "PT-CRP-27/INT-26 TORRE GRANDE SOSTENIBILE NEL COMUNE DI ORISTANO" CIG 8447033824 CUP F15D19000020002**



**FASE PROGETTUALE**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

**TITOLO ELABORATO**  
**RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DI ADDUZIONE E SCARICO ACQUE**

MANDATARIA		MANDANTE		MANDANTE	
 Piazza San Marcellino, 6/5b, 16124 Genova tel. +39.010.2759057 info@dodimoss.eu		 Studio Solmona S.r.l. Piazza d'Italia, 34, 07100 Sassari tel: +39 079231771		 Via Pievaiola, 15, 06128 Perugia +39 075.5012011 info@sabeng.it	
Arch. Gabriella Innocenti	Responsabile integrazione discipline specialistiche, coordinamento del progetto, progettazione architettonica e paesaggistica Direttore Operativo	Ing. Renzo Solmona	Direzione lavori Progettazione architettonica	Ing. Vincenzo Puja	Progettazione architettonica
Arch. e Paes. Egizia Gasparini	Progettazione architettonica e paesaggistica Sostenibilità ambientale e CAM	Ing. Dario Solmona	CSP - CSE Progettazione architettonica	Ing. Chiara Adriani	Progettazione impianto adduzione e scarico acque
Arch. Valentina Dallaturca	Progettazione architettonica e paesaggistica Direttore Operativo			Ing. Flavio Passeri	Progettazione impianto elettrico e pubblica illuminazione
Arch. Matteo Rocca	Progettazione architettonica e paesaggistica			Ing. Barbara Bottausci	Progettazione architettonica
Ing. Andrea Guerra	Progettazione impianto adduzione e scarico acque Direttore Operativo			Arch. Sergio Tucci	Progettazione architettonica
Ing. Vincenzo Pescatore	Progettazione impianto elettrico e pubblica illuminazione Direttore Operativo				
Ing. Paolo Gaggero	Aspetti meteomari				
Agr. Ettore Zauli	Aspetti agronomici, botanici, fitoiatrici Direttore Operativo				
Nat. Fabrizio Oneto	Aspetti naturalistici				
Archeol. Laura Sanna	Aspetti archeologici Direttore Operativo				
Geol. Marcello Brancucci	Aspetti geologici e geotecnici Direttore Operativo				
Ing. Antonella Amato	Consulente studio illuminotecnico				

Rilievo a cura di Dedalo Drone S.r.l. in data 12.06.2021

**TIMBRI E FIRME**

AGGIORNAMENTI						
REV.	Data	Descrizione aggiornamento	Redatto	Verificato	Approvato	Scala
0	GEN.2022	EMISSIONE	AG	VD	GI	

TAVOLA N°.

**OTG\_D\_DOC\_05\_0**

A termine di legge si riserva la proprietà di questo elaborato con divieto di riprodurlo o di renderlo comunque noto senza autorizzazione scritta

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>GENERALITA'</b>	<b>2</b>
1.1	IMPIANTO DI RACCOLTA E DRENAGGIO ACQUE PLUVIALI	2
1.2	IMPIANTO RACCOLTA E SCARICO ACQUE NERE	4
1.3	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE IDRICA	5
<b>2</b>	<b>DIMENSIONAMENTO RETI SCARICO ACQUE PLUVIALI</b>	<b>6</b>
2.1	DEFINIZIONE DEI BACINI DI RACCOLTA	6
2.2	DETERMINAZIONE DELLA PORTATA D'ACQUA DI CIASCUN BACINO E DEL NUMERO DEI PUNTI DI RACCOLTA	7
2.2.1	Efinizione Della Curva Di Possibilità Pluviometrica	7
2.2.2	Calcolo Delle Portate Di Progetto	7
2.3	DETERMINAZIONE DEL NUMERO DI PUNTI DI RACCOLTA	8
2.4	DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE	8
<b>3</b>	<b>3SPECIFICA TECNICA MATERIALI</b>	<b>9</b>
3.1	IMPIANTO DI RACCOLTA ACQUE PLUVIALI	9
3.1.1	Pozzetti In Cemento Armato Prefabbricati	9
3.1.2	Griglie E Chiusini	10
3.1.3	Tubi In P.V.C. Rigido Per Condotte Interrate	11
3.1.4	Accettazione Dei Materiali	13
3.2	IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE NERE	13
3.2.1	Tubazioni	14
3.2.2	Pozzetti In Cemento Armato Prefabbricati	15
3.2.3	Chiusini	16
3.3	IMPIANTO ADDUZIONE IDRICA	17
3.3.1	Tubazioni	17
3.3.2	pozzetti in cemento armato prefabbricati	17
3.3.3	Chiusini	18

## GENERALITA'

Costituisce oggetto della presente relazione la descrizione degli interventi che verranno realizzati all'interno del perimetro dell'area di intervento presso il lungomare di Oristano, come definita all'interno dal bando "PT-CRP-27/INT-26 Torre Grande sostenibile nel Comune di Oristano" con riferimento alla componente impiantistica meccanica che riguarda i seguenti sottosistemi:

- impianto di raccolta e drenaggio acque pluviali;
- impianto di raccolta e smaltimento acque nere.

### 1.1 IMPIANTO DI RACCOLTA E DRENAGGIO ACQUE PLUVIALI

L'attuale rete di raccolta e drenaggio delle acque piovane si sviluppa lungo il percorso carrabile del lungomare ed è costituita da una serie di caditoie a "bocca di lupo" integrate nel cordolo perimetrale del marciapiede, ispezionabili mediante un pozzetto dotato di chiusino in ghisa.




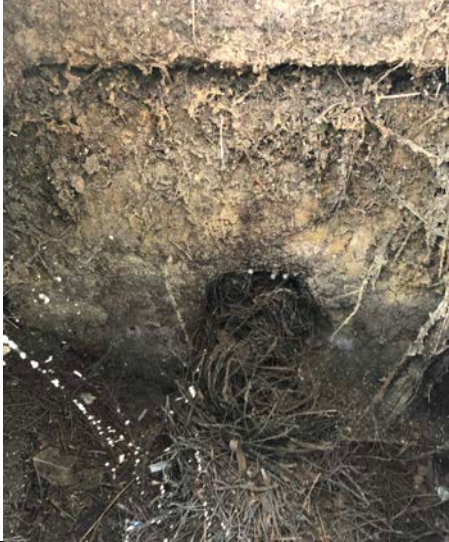
Sono inoltre presenti lungo lo sviluppo della rete, in corrispondenza della dorsale principale, alcune camerette di ispezione per consentire le operazioni di manutenzione ordinaria e pulizia dell'impianto. Da quanto risulta dalla documentazione progettuale circa lo stato di fatto, il diametro di tale collettore è pari a 300 mm, con sistema di raccolta costituito da tubazioni in cemento- amianto.

L'impianto come sopra descritto fa capo ad una rete raccolta e smaltimento più generale costituita, da quanto è stato possibile dedurre dalla documentazione reperita presso l'archivio del Comune, da:

- un sistema di tubazioni in fibro cemento diametro 500 mm con sviluppo lungo il sistema viario perpendicolare al lungomare;
- un sistema di pozzetti disoleatori collocati al termine delle tubazioni di cui al punto precedente, con funzione di trattamento delle acque di prima pioggia dai contenuti inquinanti oleosi;
- un sistema di dispersione realizzato lungo la spiaggia, parallelamente al lungomare, con funzione di dispersione delle acque superficiali raccolte;
- un ulteriore sistema di dispersione, probabilmente antecedente al primo, con eguale funzione.

L'indagine visiva condotta con il supporto del Gestore (Abanoa) ha evidenziato diverse criticità sostanzialmente riconducibili a:

- presenza di materiali vari all'interno dei pozzetti di ispezione
- ammaloramento delle tubazioni dovuto alla presenza di radicamenti che, penetrando e proliferando all'interno delle condotte, ne hanno sostanzialmente determinato l'ostruzione pressochè totale.

	
<p>Caditoia a "bocca di lupo"</p>	<p>Pozzetto ispezione caditoia</p>
	
<p>Cameretta di ispezione</p>	<p>Stato conservazione tubazioni drenaggio</p>

Stato di conservazione attuali caditoie e camerette di ispezione



Per tale motivo risulta imprescindibile, in concomitanza con i lavori di sistemazione superficiale del Lungomare, procedere anche al completo rifacimento della rete di raccolta e smaltimento delle acque pluviali.

Relativamente al sistema di smaltimento e dispersione esistente, l'indagine visiva condotta anche con il supporto del Gestore non ha permesso di trovare riscontro rispetto a quanto contenuto negli elaborati progettuali, con particolare riferimento a:

- ubicazione e caratteristiche dei disoleatori;
- ubicazione e caratteristiche del sistema di dispersione

rispetto ai quali dovranno essere eseguite in corso d'opera indagini volte all'identificazione di tali sistemi.

In considerazione della documentazione progettuale fornita dalla Stazione Appaltante ove è illustrato lo sviluppo ed il dimensionamento dell'impianto di smaltimento esistente, è stato identificato il punto di recapito delle acque pluviali del nuovo impianto (limite di fornitura) nel collegamento al sistema di dispersione esistente, come meglio chiarito negli elaborati grafici progettuali.

I nuovi punti di captazione saranno costituiti da caditoie in ghisa con classe di resistenza D400 che insisteranno su pozzetti resi sifonati per mezzo di un gomito facilmente amovibile collegato alla tubazione di drenaggio. Tali caditoie saranno collocate lungo una canalina di scolo predisposta nell'ambito delle sistemazioni superficiali che avrà sviluppo, senza soluzione di continuità, lungo tutta la passeggiata. Le acque così raccolte verranno recapitate ad una nuova dorsale realizzata con tubazioni in PVC SN 8, dotata di innesti a bicchiere con guarnizione di tenuta elastomerica, che confluiranno da parti opposte alla rete principale esistente, che non sarà interessata, come il sistema di dispersione, da opere di manutenzione straordinaria.

## 1.2 IMPIANTO RACCOLTA E SCARICO ACQUE NERE

Da quanto è stato possibile desumere dalla documentazione messa a disposizione dal Gestore ed in base al sopralluogo effettuato, l'area oggetto di intervento non presenta infrastrutture impiantistiche che consentano la raccolta ed il drenaggio delle acque nere.

La rete collettrice risulta completamente sviluppata lungo la parallela via Millelire, con alcune diramazioni che si sviluppano lungo le arterie viarie perpendicolari sino ad arrivare al confine del lungomare, confluendo all'interno di una stazione di sollevamento ubicata presso l'aiuola posizionata nel crocevia formato da via Stella Maris - via Caboto - via Millelire.

Dal momento che non sono note le quote di scorrimento della rete esistente e che, d'altra parte, è verosimile che tali quote siano incompatibili con le esigenze di scarico a gravità per le utenze da collegare nel lungomare, è stata prevista la predisposizione di una serie di pozzetti di ispezione collocate nell'area demaniale all'interno delle quali troverà alloggio un punto di recapito che fornirà il collegamento,

attraverso una tubazione in PEAD, alla rete di raccolta comunale. Le singole utenze collocate lungo l'area demaniale, come da intese con la Stazione Appaltante, dovranno provvedere in proprio all'allestimento – unico per ogni predisposizione – di una stazione di sollevamento dotata di vasca di raccolta e sistema di pompaggio singolo o multiplo, che sarà destinata alla raccolta ed allo smaltimento dei liquami. La predisposizione come sopra descritta e meglio illustrata negli elaborati grafici progettuali terminerà presso una cameretta di disgiunzione che fornirà il collegamento alla rete comunale. Occorre in questa sede sottolineare che, in ogni caso, tutte le predisposizioni collocate ad est della "Torre Grande" non saranno attivabili fintanto che la rete di raccolta acque nere comunale non sarà ampliata ed estesa a tale area.

Per quanto riguarda il blocco servizi igienici esistente sarà mantenuto l'attuale collegamento a gravità verso la rete fognaria.

Blocco servizi igienici esistenti

Collegamento servizi igienici esistenti alla rete fognaria

Servizi igienici esistenti già collegati alla rete fognaria



### 1.3 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE IDRICA

L'impianto di distribuzione acqua potabile che insiste all'interno del perimetro dell'area oggetto di intervento è sostanzialmente riconducibile al sistema di distribuzione dell'acquedotto cittadino, costituito da una rete principale di tubazioni in ghisa sferoidale di vari diametri che alimentano punti di distribuzione

costituiti da un collettore dotato di valvole di intercettazione. A tale collettore afferiscono le alimentazioni delle singole utenze (c.d. sistema "Gallo").

Dalle interlocuzioni avvenute con la Stazione Appaltante risulterebbe un interesse generale di aggiornamento e revisione del sistema acquedottistico, in modo da evitare interventi di manutenzione straordinaria successivi alle opere di sistemazione superficiale del lungomare.

Per tale motivo, in sede di Conferenza dei Servizi, dovranno essere recepite dall'Ente Gestore le eventuali istanze di aggiornamento della rete in modo da coordinare, in fase esecutiva, tali interventi – di competenza del Gestore – con quelli in capo alla Stazione Appaltante nell'ambito della presente progettazione.

Per quanto attiene il progetto, sono state previste le alimentazioni relative a:

- nuove fontanelle;
- impianto irrigazione.

Le alimentazioni saranno derivate dall'acquedotto esistente previa richiesta di n. 2 nuove bocchette dotate di contatore fiscale. A partire da tali contatori, che costituiscono il limite di batteria dell'intervento, si svilupperà una tubazioni in polietilene idonea per usi alimentari sino ad un pozzetto ispezionabile da cui si dirameranno, rispettivamente, l'alimentazione per la nuova fontana e quella per un ramo dell'impianto irriguo.

## 2 DIMENSIONAMENTO RETI SCARICO ACQUE PLUVIALI

Il dimensionamento dell'impianto è stato condotto come di seguito indicato:

- a) Definizione dei bacini di raccolta delle acque pluviali
- b) Determinazione della portata d'acqua complessiva di ciascun bacino
- c) Dimensionamento dei singoli tratti di tubazioni
- d) Dimensionamento della vasca di disoleazione di ciascun bacino (ove necessaria)
- e) Dimensionamento del sistema di disperdimento delle acque pluviali.

### 2.1 DEFINIZIONE DEI BACINI DI RACCOLTA

I bacini di raccolta sono stati definiti in funzione dei seguenti criteri:

- pertinenzialità, in modo da raccogliere i flussi di superfici continue ed omogenee;
- tipologia e destinazione d'uso delle superfici.

## 2.2 DETERMINAZIONE DELLA PORTATA D'ACQUA DI CIASCUN BACINO E DEL NUMERO DEI PUNTI DI RACCOLTA

### 2.2.1 EFINIZIONE DELLA CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

La valutazione dell'apporto idrico di acque bianche, derivanti dal ruscellamento superficiale sulle superfici impermeabili collocate all'interno dell'area oggetto di intervento è stata condotta facendo riferimento ai valori massimi di precipitazione forniti da ARPA

L'equazione di possibilità pluviometrica può essere espressa nella forma seguente:

$$h = a t^n$$

dove:

h [mm]: altezza di pioggia

t [ore]: tempo di pioggia

a [mm]: massima precipitazione di durata 1 ora

n: esponente funzione del tempo di ritorno dell'evento pluviometrico

Trattandosi di realizzazione di nuove condotte il tempo di ritorno considerato è  $Tr = 20$  anni.

7

Ai fini della determinazione dell'intensità di pioggia utile al dimensionamento della rete di raccolta acque pluviali sono state prese in considerazione le tabelle di possibilità pluviometrica, rispettivamente per durate inferiore ad 1 ora e durate inferiore a 24 h, espresse in funzione dei tempi di ritorno e parametrizzate secondo i coefficienti "a" e "n".

### 2.2.2 CALCOLO DELLE PORTATE DI PROGETTO

Trattandosi di superfici modeste non si ritiene necessario procedere con il calcolo teorico delle portate mediante applicazione di modelli matematici (es. volume di invaso), ma essendo comunque il risultato cautelativo si è assunto come valore di portata da smaltire quello ottenuto moltiplicando il contributo unitario specifico per l'area della superficie di raccolta della precipitazione per il coefficiente medio di deflusso:

$$Q = U \times A \times \varphi$$

Essendo:

□ Q la portata al colmo di piena [l/s]

□ U il contributo unitario specifico corrispondente all'intensità di precipitazione media oraria [l/s m<sup>2</sup>]

□ A la superficie di raccolta [m<sup>2</sup>]



□  $\varphi$  il coefficiente medio di deflusso

Tale semplificazione risulta accettabile in quanto le superfici di raccolta sono ridotte in estensione.

A favore di sicurezza ed in considerazione dell'eterogeneità delle superfici impermeabili disponibili, il coefficiente di efflusso viene posto pari a 1.

I valori di portata per ogni singolo tratto della rete di raccolta sono indicati direttamente sull'elaborato grafico di riferimento.

Per l'applicazione corretta del metodo è necessario valutare tutte le grandezze descritte ed in primo luogo l'altezza di pioggia, attraverso le curva di possibilità pluviometrica.

## 2.3 DETERMINAZIONE DEL NUMERO DI PUNTI DI RACCOLTA

Il numero dei punti di raccolta superficiale delle acque è stato determinato in funzione della conformazione della superficie di captazione avendo come linea guida il rispetto di una densità media di caditoie fissata in 120 m<sup>2</sup>/caditoia. Tale valore, reperibile in letteratura e nelle linee guida di alcune Aziende di Gestione Nazionale (es. Brianza Acque), consente normalmente di coniugare la necessità di disporre in un adeguato numero di punti di smaltimento con la capacità dei singoli punti di sostenere le portate di progetto.

## 2.4 DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE

Il dimensionamento delle tubazioni è stato effettuato ammettendo che la portata defluisca con moto uniforme ed in regime puramente turbolento; in tali condizioni la formula normalmente usata è quella di Chezy

$$Q = A c \text{ rad}(R_i)$$

In cui:

□  $Q =$  portata transitante [l/s]

□  $A =$  area liquida [mq]

□  $i =$  pendenza del condotto [%]

□  $R_i =$  raggio idraulico [m]

□  $c =$  coefficiente di scabrezza

Il coefficiente di scabrezza  $c$  è stato determinato adottando la formulazione datane da Strickler che, rispetto ad altre, ha il vantaggio di essere monomia

$$c = KR^{1/6}$$

in cui:

□  $R =$  raggio idraulico

□  $K =$  indice di scabrezza, tabellato in funzione della tipologia della parete del condotto

Nel caso di specie, in considerazione della tipologia delle tubazioni e delle raccomandazioni dei costruttori, si è assunto il seguente valore:

$K = 120$  per tubazioni in PVC.

La percentuale massima di riempimento assunta per collettori è stata fissata al 70%; questo limite garantisce una sufficiente ventilazione, assicura un buon margine di sicurezza nel caso di immissioni superiori al previsto, evita sovrappressione causata dai gas in condotta con conseguente diminuzione di velocità e portata effettiva.

La pendenza minima ammessa per i condotti, anche in relazione alla necessità di raggiungimento del punto finale di recapito, interrati è stata fissata nello 0.5% (collettori secondari) e 1% (collettore principale). Resta inteso che se al momento della verifica della quota di scorrimento del collettore comunale il valore risultasse inferiore a quello stimato si provvederà ad incrementare la quota del collettore di scarico principale di un valore

Il dimensionamento di ogni singolo tratto della rete di raccolta risulta indicato sugli elaborati grafici progettuali ed è stato effettuato sulla base delle suddette formule, schematizzate, per quanto riguarda i limiti superiori di verifica, nella seguente tabella:

### **3 SPECIFICA TECNICA MATERIALI**

#### **3.1 IMPIANTO DI RACCOLTA ACQUE PLUVIALI**

Il piano di posa di tutte le nuove reti di cui al presente articolo, unitamente alle relative pendenze di scolo, dovrà essere verificato in sede esecutiva a cura e responsabilità dell'Appaltatore, in funzione dell'effettiva quota di giacitura degli esistenti condotti della pubblica fognatura.

##### **3.1.1 POZZETTI IN CEMENTO ARMATO PREFABBRICATI**

Pozzetti prefabbricati dovranno essere in cemento armato vibrato ad elementi componibili in opera, dello spessore di cm 4 con fori per il drenaggio eventuale di acqua, con coperchio in ghisa del peso non inferiore a kg 5.

I pozzetti di calcestruzzo, per l'alloggio delle apparecchiature in genere saranno costruiti in numero e posizione, che risulteranno dai profili altimetrici delle condotte, anche su condotte esistenti, nei punti indicati su ordine della Direzione Lavori: essi avranno in pianta le dimensioni interne e le altezze libere utili corrispondenti ai tipi indicati nell'elenco prezzi di contratto e nei disegni. La platea di fondazione, le pareti e la soletta di copertura, avranno lo spessore riportato nei disegni; il calcestruzzo della platea e delle pareti avrà resistenza caratteristica  $R_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$ , quello della soletta di copertura  $R_{ck} = 300$ .

I pezzi speciali e le apparecchiature dovranno essere sostenute da muretti anche in cotto, poggiati sulla platea opportunamente ancorati anche lateralmente contro le spinte orizzontali.

In particolare dovrà porsi cura che nell'interno dei pozzetti i giunti di collegamento siano liberi e staccati dalle murature in modo da consentire facile accesso o smontaggio. Le apparecchiature ed i pezzi speciali alloggiati nei pozzetti dovranno essere collegati tra loro da giunti che ne consentano un rapido smontaggio. I fori di passaggio delle tubazioni attraverso le pareti, saranno stuccati ad assestamento avvenuto con cemento plastico a perfetta tenuta d'acqua o sigillati con speciale giunto waterstop. Le pareti, la platea e la soletta dovranno essere impermeabilizzate tramite la stesura di resine epossidiche o appositi prodotti epossidici-cementizi. I pozzetti dovranno risultare ispezionabili e liberi da acqua di qualsiasi provenienza.

Il pozzetto dovrà essere fornito in opera e posato in apposito scavo, rinfiancato in ghiaietto 2./.7mm o misto cementato, in relazione alle condizioni di carico sul piano stradale, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, subito al disotto della griglia stradale in ghisa sferoidale montata quest'ultima su apposito getto di allettamento porta-telaio in calcestruzzo. Nella fornitura restano comprese la caditoia completa di pozzetto e le lavorazioni di posa in opera, gli oneri derivanti dal trasporto, la movimentazione e quanto derivi dall'applicazione delle norme sulla sicurezza per i cantieri mobili. Tutti gli elementi del sistema saranno prodotti da azienda certificata UNI EN ISO 9001:2000.

### 3.1.2 GRIGLIE E CHIUSINI

Per la copertura delle camerette, dei pozzi e dei pozzetti dovranno essere impiegati chiusini in ghisa a norma UNI EN 124 classe D400 – tipo carrabile. Le superfici d'appoggio tra telaio e coperchio dovranno essere lisce e sagomate, in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti. La sede del telaio e l'altezza del coperchio dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno. Su prescrizione della D.L, potranno essere adottati coperchi con fori di aereazione aventi una sezione totale almeno pari a quella di un tubo di mm 150 di diametro. Prima della posa in opera, la superficie di appoggio del chiusino dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a ql 5 di cemento tipo 325 per mc d'impasto, sopra il quale verrà infine appoggiato il telaio. La superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi, a posa avvenuta, a perfetto piano con la pavimentazione stradale. Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i cm 3; qualora occorressero spessori maggiori dovrà provvedersi all'esecuzione di un sottile getto di calcestruzzo a ql 4 di cemento tipo 325 per mc d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, a giudizio della D.L. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il telaio, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci. Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del telaio, questo verrà anzitutto rimosso e si asporteranno i resti di malta indurita. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato. A giudizio della D.L, per

garantire la corretta collocazione altimetrica dei chiusini, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

Il collegamento a manufatti (quali pozzetti, impianti di trattamento, ecc.) deve avvenire a perfetta tenuta realizzata mediante l'inserimento di giunzione elastica. Questa é ottenuta per mezzo di adatto pezzo speciale di P.V.C., od altro materiale reperibile in commercio.

I tubi, i raccordi, le scatole di collegamento ed i pozzetti devono risultare a tenuta idraulica.

Il chiusino, con coperchio a filo del piano stradale, dovrà avere la sezione interna utile di passaggio minima conforme ai disegni di progetto e dovrà consentire in ogni caso l'estrazione dell'organo di manovra contenuto nel pozzetto stesso (saracinesca, ecc.) e dovrà resistere ai sovraccarichi indicati. La soletta di copertura dovrà avere il ricoprimento di almeno 20 cm di pietrisco ed il piano di fondazione dovrà scendere fino alla quota necessaria ad ottenere l'altezza utile indicata.

Le caditoie dovranno essere del tipo autopulente, in ghisa lamellare perlitica a norma UNI EN 1561 e secondo la norma UNI EN 124:1995, classe di portata C400, complete di pozzetto con sifone per lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dal ruscellamento superficiale. La caditoia sarà dotata di un meccanismo di ribaltamento automatico per lo svuotamento dei solidi depositati provenienti dal piano stradale. La caditoia dovrà essere completa di:

- pozzetto di base a base quadrata, completo di fondo, di dimensioni massime esterne 54.5x54.5 cm altezza  $h = 70.0$  cm ;
- dispositivo basculante per l'auto-pulizia;
- sistema di raccolta e sifone con raccordo di allaccio al collettore fognario del diametro esterno DN 160 mm.

Griglie, chiusini ed i rispettivi telai di appoggio devono portare una marcatura leggibile e durevole, indicante la norma di riferimento, la classe corrispondente, la sigla e/o il nome del fabbricante.

### 3.1.3 TUBI IN P.V.C. RIGIDO PER CONDOTTE INTERRATE

Le tubazioni utilizzate per la veicolazione delle acque piovane dovranno essere in PVC a parete compatta aventi classe di rigidità nominale SN 8 ( $\text{kN/m}^2$ ), conformi alla norma UNI EN 1401-1 e classificati con codice d'applicazione "U" (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o "UD" (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso).

Il materiale con il quale i tubi devono essere fabbricati, consta di una miscela a base di polivinilcloruro e additivi necessari alla trasformazione; il PVC deve essere almeno l'80% sulla miscela totale, e la formulazione deve garantire la prestazione dei tubi nel corso dell'intera vita dell'opera.

Il sistema di giunzione a bicchiere, deve essere con anello di tenuta in gomma conforme a UNI EN 681/1, realizzato con materiale elastomerico.

La marcatura deve essere, su almeno una generatrice del tubo, continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma UNI EN 1401, contenere almeno con intervalli di massimo 2 metri le seguenti informazioni:

- il nome del fabbricante o marchio commerciale,
- il numero della norma di riferimento UNI EN 1401-1,
- il codice area di applicazione U o UD,
- il materiale PVC-U,
- il diametro nominale,
- lo spessore o il rapporto standard dimensionale SDR,
- la classe di rigidità nominale SN,
- la data di produzione, numero di trafila e numero di lotto,
- il marchio di conformità.

Il colore deve essere mattone RAL 8023 e/o grigio RAL 7037. Le superfici interna ed esterna dei tubi dovranno essere lisce ed esenti da imperfezioni e/o difettosità di sorta.

La lunghezza della barra deve essere 6 metri compreso il bicchiere.

L'impresa appaltatrice dovrà installare le tubazioni attenendosi ai requisiti della norma ENV 1046 e operando con la migliore "regola d'arte". L'impresa appaltatrice dovrà collaudare la condotta in cantiere, sotto la supervisione della Direzione Lavori, in ottemperanza al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e secondo i metodi previsti dalla norma UNI EN 1610.

I raccordi e i pezzi speciali necessari saranno dello stesso materiale dei tubi, in esecuzione stampata o ricavata da tubo, con le estremità predisposte alla giunzione.

Il collegamento fra tubi di PVC e materiali tradizionali avverrà unicamente per mezzo di raccordi flangiati, o con raccordi aventi un bicchiere di giunzione preconfezionato dello stesso materiale delle tubazioni.

L'Appaltatore nell'esecuzione delle opere dovrà attenersi alle migliori regole d'arte e talaltro alle disposizioni contenute nel D.M. del 12/12/1985 concernente le "Norme tecniche relative alle tubazioni" che si intendono integralmente richiamate.

Si procederà alla posa in opera delle tubazioni solo previa esplicita accettazione delle stesse da parte della D.L. e cioè quando sarà riscontrata la rispondenza della fornitura alle normative vigenti, alle prescrizioni tecniche del presente Capitolato Speciale d'Appalto ed ai termini contrattuali.

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati. Quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità e la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.



La larghezza del fondo scavo sarà la minima indispensabile come da particolari di progetto.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni ed altri appoggi discontinui.

Il piano di posa dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti come l'impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili quali selle o mensole.

La continuità di contatto tra tubo e sella sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo. Verificata pendenza ed allineamento si procederà alla giunzione dei tubi.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica ed il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione prescritte dalla ditta produttrice e fornitrice dei tubi stessi.

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al reinterro dei tubi. Modalità particolari dovranno essere seguite nel caso di pericolo di galleggiamento dei tubi od in tutti quei casi in cui lo richieda la stabilità dei cavi.

Il materiale dovrà essere disposto nella trincea nel modo migliore in strati di spessore opportuno, accuratamente costipato. Saranno in ogni caso osservate le normative UNI vigenti nonché le indicazioni del costruttore del tubo. A reinterro ultimato si avrà cura di effettuare gli opportuni ricarichi là dove si potessero manifestare assestamenti.

### **3.1.4 ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

Per l'accettazione dei materiali, l'Impresa deve presentare alla Direzione dei Lavori i certificati rilasciati dal Produttore che attestino la rispondenza del materiale alle vigenti normative e alle prescrizioni progettuali.

La Direzione dei Lavori può ordinare ulteriori prove di controllo da effettuarsi presso laboratori di prova riconosciuti dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Per il calcestruzzo e l'acciaio utilizzati nei manufatti realizzati in opera, il controllo deve essere eseguito secondo quanto previsto nel D.M. 14/01/2008.

Per gli elementi prefabbricati in C.A.V. la Direzione Lavori deve verificare le caratteristiche attraverso i certificati rilasciati dal produttore in osservanza alle norme tecniche di cui al D.M. 14/01/2008.

Le griglie ed i chiusini dovranno essere accompagnati da certificato rilasciato da laboratori di prova riconosciuti dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti che attesti la conformità alle norme UNI EN 124.

## **3.2 IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE NERE**

L'impianto sarà limitato alla sola predisposizione dei nuovi punti di allaccio collocati sull'arenile nella previsione dell'installazione, per ciascun punto, di una stazione di rilancio con oneri a carico dell'utente

finale. La predisposizione consisterà nell'installazione di un nuovo pozzetto ispezionabile all'interno del quale troverà spazio un estremo della tubazione in polietilene di collegamento tra la suddetta stazione ed il punto di recapito finale. Occorre sottolineare che, nella maggioranza dei casi, non risulta ancora disponibile il collettore fognario comunale: in tali casi, come evidenziato negli elaborati grafici, la tubazione terminerà in un analogo pozzetto ispezionabile realizzato sulla pubblica via. Nei casi in cui il collettore fognario comunale sia invece presente e raggiungibile, sarà prevista l'installazione di una cameretta di disgiunzione per il recapito finale.

### 3.2.1 TUBAZIONI

Le tubazioni utilizzate per la veicolazione delle acque nere dovranno essere in PEAD ad alta densità, idonee per il trasporto di fluidi in pressione, a parete compatta e classificati con codice d'applicazione "U" (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o "UD" (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso).

La marcatura deve essere, su almeno una generatrice del tubo, continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma UNI EN 1401, contenere almeno con intervalli di massimo 2 metri le seguenti informazioni:

- il nome del fabbricante o marchio commerciale,
- il numero della norma di riferimento UNI EN 1401-1,
- il codice area di applicazione U o UD,
- il materiale PVC-U,
- il diametro nominale,
- lo spessore o il rapporto standard dimensionale SDR,
- la classe di rigidità nominale SN,
- la data di produzione, numero di trafila e numero di lotto,
- il marchio di conformità.

I raccordi e i pezzi speciali necessari saranno dello stesso materiale dei tubi, in esecuzione stampata o ricavata da tubo, con le estremità predisposte alla giunzione.

Il collegamento fra tubi di PEAD e materiali tradizionali avverrà unicamente per mezzo di raccordi flangiati, o con raccordi aventi un bicchiere di giunzione confezionato dello stesso materiale delle tubazioni.

L'Appaltatore nell'esecuzione delle opere dovrà attenersi alle migliori regole d'arte e talaltro alle disposizioni contenute nel D.M. del 12/12/1985 concernente le "Norme tecniche relative alle tubazioni" che si intendono integralmente richiamate.

Si procederà alla posa in opera delle tubazioni solo previa esplicita accettazione delle stesse da parte della D.L. e cioè quando sarà riscontrata la rispondenza della fornitura alle normative vigenti, alle prescrizioni tecniche del presente Capitolato Speciale d'Appalto ed ai termini contrattuali.

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati. Quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità e la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

La larghezza del fondo scavo sarà la minima indispensabile come da particolari di progetto.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni ed altri appoggi discontinui.

Il piano di posa dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti come l'impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili quali selle o mensole.

La continuità di contatto tra tubo e sella sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo. Verificati pendenza ed allineamento si procederà alla giunzione dei tubi.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica ed il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione prescritte dalla ditta produttrice e fornitrice dei tubi stessi.

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al reinterro dei tubi. Modalità particolari dovranno essere seguite nel caso di pericolo di galleggiamento dei tubi od in tutti quei casi in cui lo richieda la stabilità dei cavi.

Il materiale dovrà essere disposto nella trincea nel modo migliore in strati di spessore opportuno, accuratamente costipato. Saranno in ogni caso osservate le normative UNI vigenti nonché le indicazioni del costruttore del tubo. A reinterro ultimato si avrà cura di effettuare gli opportuni ricarichi là dove si potessero manifestare assestamenti.

### **3.2.2 POZZETTI IN CEMENTO ARMATO PREFABBRICATI**

Pozzetti prefabbricati dovranno essere in cemento armato vibrato ad elementi componibili in opera, dello spessore di cm 4 con fori per il drenaggio eventuale di acqua.

I pozzetti di calcestruzzo, per l'alloggio delle apparecchiature in genere saranno costruiti in numero e posizione, che risulteranno dagli elaborati grafici progettuali e nei punti indicati su ordine della Direzione Lavori: essi avranno in pianta le dimensioni interne e le altezze libere utili corrispondenti ai tipi indicati nell'elenco prezzi di contratto e nei disegni. La platea di fondazione, le pareti e la soletta di copertura, avranno lo spessore riportato nei disegni; il calcestruzzo della platea e delle pareti avrà resistenza caratteristica  $R_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$ , quello della soletta di copertura  $R_{ck} = 300$ .

I pezzi speciali e le apparecchiature dovranno essere sostenute da muretti anche in cotto, poggiati sulla platea opportunamente ancorati anche lateralmente contro le spinte orizzontali.

Le apparecchiature ed i pezzi speciali alloggiati nei pozzetti dovranno essere collegati tra loro da giunti che ne consentano un rapido smontaggio. I fori di passaggio delle tubazioni attraverso le pareti, saranno stuccati ad assestamento avvenuto con cemento plastico a perfetta tenuta d'acqua. Le pareti, la platea e la soletta dovranno essere impermeabilizzate tramite la stesura di resine epossidiche o appositi prodotti epossidici-cementizi. I pozzetti dovranno risultare ispezionabili e liberi da acqua di qualsiasi provenienza.

Il pozzetto dovrà essere fornito in opera e posato in apposito scavo, rinfiancato in ghiaietto 2./7mm o misto cementato, in relazione alle condizioni di carico sul piano stradale, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, subito al disotto della griglia stradale in ghisa sferoidale montata quest'ultima su apposito getto di allettamento porta-telaio in calcestruzzo. Nella fornitura restano comprese la caditoia completa di pozzetto e le lavorazioni di posa in opera, gli oneri derivanti dal trasposto la movimentazione e quanto derivi dall'applicazione delle norme sulla sicurezza per i cantieri mobili. Tutti gli elementi del sistema saranno prodotti da azienda certificata UNI EN ISO 9001:2000.

### 3.2.3 CHIUSINI

Per la copertura dei pozzetti dovranno essere impiegati chiusini in ghisa a norma UNI EN 124 classe D400. Le superfici d'appoggio tra telaio e coperchio dovranno essere lisce e sagomate, in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti. La sede del telaio e l'altezza del coperchio dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno. Prima della posa in opera, la superficie di appoggio del chiusino dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a ql 5 di cemento tipo 325 per mc d'impasto, sopra il quale verrà infine appoggiato il telaio. La superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi, a posa avvenuta, a perfetto piano con la pavimentazione stradale. Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i cm 3; qualora occorressero spessori maggiori dovrà provvedersi all'esecuzione di un sottile getto di calcestruzzo a ql 4 di cemento tipo 325 per mc d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, a giudizio della D.L. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il telaio, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci. Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del telaio, questo verrà anzitutto rimosso e si asporteranno i resti di malta indurita. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato. A giudizio della D.L., per garantire la corretta collocazione altimetrica dei chiusini, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

Il chiusino, con coperchio a filo del piano stradale, dovrà avere la sezione interna utile di passaggio minima conforme ai disegni di progetto e dovrà consentire in ogni caso l'estrazione dell'organo di manovra contenuto nel pozzetto stesso e dovrà resistere ai sovraccarichi indicati. La soletta di copertura dovrà avere

il ricoprimento di almeno 20 cm di pietrisco ed il piano di fondazione dovrà scendere fino alla quota necessaria ad ottenere l'altezza utile indicata.

### **3.3 IMPIANTO ADDUZIONE IDRICA**

L'impianto sarà limitato alla sola alimentazione delle fontanelle e dell'impianto di irrigazione.

#### **3.3.1 TUBAZIONI**

I tratti interrati della rete di adduzione acqua fredda potabile dovranno essere realizzati impiegando tubazioni in polietilene alta densità PE80 certificati per il trasporto di acqua potabile e/o per il trasporto di fluidi alimentari, conformi alla norma UNI EN 12201, rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari (D. M. n. 174 del 6 Aprile 2004) e conformi alla norma UNI EN 1622 "Determinazione della soglia di odore e della soglia di sapore".

I tratti interrati di tubazione dovranno essere posati su un letto di sabbia lavata di spessore minimo di 100 mm e ricoperti per altri 100 mm di sabbia dello stesso tipo. A circa 300 mm dalla tubazione dovrà essere posizionato un nastro di segnalazione con indicazione della presenza del condotto.

L'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, dovrà essere almeno pari a 600 mm. Nel caso in cui tale profondità non possa essere rispettata, occorrerà prevedere una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con uno strato di mattoni pieni.

E' vietata la posa di tubazioni in polietilene a vista: tali tubazioni devono essere collegate alla tubazione in acciaio, prima della fuoriuscita o prima dell'ingresso nel fabbricato, mediante idoneo giunto di transizione polietilene – ferro, alloggiato in apposito pozzetto ispezionabile.

Nel caso di parallelismi, sovrappassi o sottopassi tra tubi gas e altre canalizzazioni preesistenti, la distanza minima tra i condotti deve essere tale da assicurare gli interventi di manutenzione su tutti i servizi.

#### **3.3.2 POZZETTI IN CEMENTO ARMATO PREFABBRICATI**

Pozzetti prefabbricati dovranno essere in cemento armato vibrato ad elementi componibili in opera, dello spessore di cm 4 con fori per il drenaggio eventuale di acqua.

I pozzetti di calcestruzzo, per l'alloggio delle apparecchiature in genere saranno costruiti in numero e posizione, che risulteranno dagli elaborati grafici progettuali e nei punti indicati su ordine della Direzione Lavori: essi avranno in pianta le dimensioni interne e le altezze libere utili corrispondenti ai tipi indicati nell'elenco prezzi di contratto e nei disegni. La platea di fondazione, le pareti e la soletta di copertura, avranno lo spessore riportato nei disegni; il calcestruzzo della platea e delle pareti avrà resistenza caratteristica Rck = 250 kg/cm<sup>2</sup>, quello della soletta di copertura Rck = 300.



I pezzi speciali e le apparecchiature dovranno essere sostenute da muretti anche in cotto, poggiati sulla platea opportunamente ancorati anche lateralmente contro le spinte orizzontali.

Le apparecchiature ed i pezzi speciali alloggiati nei pozzetti dovranno essere collegati tra loro da giunti che ne consentano un rapido smontaggio. I fori di passaggio delle tubazioni attraverso le pareti, saranno stuccati ad assestamento avvenuto con cemento plastico a perfetta tenuta d'acqua. Le pareti, la platea e la soletta dovranno essere impermeabilizzate tramite la stesura di resine epossidiche o appositi prodotti epossi-cementizi. I pozzetti dovranno risultare ispezionabili e liberi da acqua di qualsiasi provenienza.

Il pozzetto dovrà essere fornito in opera e posato in apposito scavo, rinfiancato in ghiaietto 2./7mm o misto cementato, in relazione alle condizioni di carico sul piano stradale, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, subito al disotto della griglia stradale in ghisa sferoidale montata quest'ultima su apposito getto di allettamento porta-telaio in calcestruzzo. Nella fornitura restano comprese la caditoia completa di pozzetto e le lavorazioni di posa in opera, gli oneri derivanti dal trasposto la movimentazione e quanto derivi dall'applicazione delle norme sulla sicurezza per i cantieri mobili. Tutti gli elementi del sistema saranno prodotti da azienda certificata UNI EN ISO 9001:2000.

### 3.3.3 CHIUSINI

Per la copertura dei pozzetti dovranno essere impiegati chiusini in ghisa a norma UNI EN 124 classe D400. Le superfici d'appoggio tra telaio e coperchio dovranno essere lisce e sagomate, in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti. La sede del telaio e l'altezza del coperchio dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno. Prima della posa in opera, la superficie di appoggio del chiusino dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a ql 5 di cemento tipo 325 per mc d'impasto, sopra il quale verrà infine appoggiato il telaio. La superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi, a posa avvenuta, a perfetto piano con la pavimentazione stradale. Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i cm 3; qualora occorressero spessori maggiori dovrà provvedersi all'esecuzione di un sottile getto di calcestruzzo a ql 4 di cemento tipo 325 per mc d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, a giudizio della D.L. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il telaio, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci. Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del telaio, questo verrà anzitutto rimosso e si asporteranno i resti di malta indurita. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato. A giudizio della D.L, per garantire la corretta collocazione altimetrica dei chiusini, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

Il chiusino, con coperchio a filo del piano stradale, dovrà avere la sezione interna utile di passaggio minima conforme ai disegni di progetto e dovrà consentire in ogni caso l'estrazione dell'organo di manovra

Progetto definitivo

OTG\_D\_DOC\_5\_relazione tecnica impianti meccanici.docx

contenuto nel pozzetto stesso e dovrà resistere ai sovraccarichi indicati. La soletta di copertura dovrà avere il ricoprimento di almeno 20 cm di pietrisco ed il piano di fondazione dovrà scendere fino alla quota necessaria ad ottenere l'altezza utile indicata.

MANDATARIA

**dodi  
moss**

via di Canneto il Lungo, 19, 16123 Genova  
tel. +39.010.2759057 info@dodimoss.eu

MANDANTE



Studio Soimona S.r.l.  
Piazza d'Italia, 34, 07100 Sassari  
tel: +39 079231771

MANDANTE



Via Pievaioia, 15, 06128 Perugia  
+39 075.5012011 info@sabeng.it