



COMMISSARIO DELEGATO

per i Primi Interventi Urgenti di Protezione Civile in Conseguenza della Contaminazione da sostanze perfluoro-alchiliche (PFAS)

DCM del 21.03.2018 / OCDPC n. 519 del 28.05.2018



MODELLO STRUTTURALE DEGLI ACQUEDOTTI DEL VENETO (MO.S.A.V.)

INTERVENTI FINALIZZATI ALLA SOSTITUZIONE DELLE FONTI IDROPOTABILI CONTAMINATE DA SOSTANZE PERFLUORO-ALCHILICHE (PFAS)

ESTENSIONE DELLO SCHEMA NELL'AREA MONSELICENSE - ESTENSE - MONTAGNANESE

PROGETTO DEFINITIVO

<p>PROGETTISTI</p>	<p>Progettista responsabile integrazioni prestazioni specialistiche</p>	<p>Geologia</p>
<p>CAPOGRUPPO MANDATARIA:</p>  <p>INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE</p> <p>MANDANTI:</p>  <p>G&V INGEENERI ASSOCIATI VENEZIA</p>  <p>Striolo, Fochesato & Partners INGEGNERIA - CONSULTING - PROGETTAZIONE</p> <p>Arch. Iunior Doris Castello</p>	<p>Ing. Luca Fresia</p> 	<p>Dott.geol Fabrizio Grosso</p>  <p><i>Fabrizio Grosso</i></p>
	<p>Coordinatore sicurezza in fase di progettazione</p> <p>Ing. Andrea Fochesato</p> 	<p>Progettista responsabile elaborato</p> <p>Ing. Giampiero Venturini</p>  <p><i>Giampiero Venturini</i></p>

18 - ATTRAVERSAMENTI STRADALI 18.01 - Attraversamenti stradali: relazione tecnico illustrativa

00	SET. 19	G.VENTURINI	S.CHIAPPINO	L.FRESIA	
REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE	MODIFICHE

INDICE

1. PREMESSE	3
2. INTERFERENZE CON STRADE PROVINCIALI	4
2.1 Descrizione	4
2.2 Attraversamenti mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)	4
2.2.1 Descrizione metodologia TOC	4
2.2.2 Attraversamento S.P. n.91 Monceniga al km 37,100	7
2.2.3 Attraversamento S.P. n.76 Bresegana al km 1,700	8
2.2.4 Attraversamento S.P. n.19 Stradona al km 3,600	10
2.3 Attraversamenti mediante sifone idraulico	11
2.3.1 Attraversamento S.P. n.18 della Scodosia al km 3,700	12
2.4 Attraversamenti mediante spingitubo	13
2.4.1 Attraversamento S.P. n.32 Megliadina al km 7,600	14
2.5 Parallelismi con la viabilità Provinciale	16
2.5.1 S.P. n.19 Stradona (PD)	16
2.5.2 S.P. n.123 Poianese (VI)	17

1. PREMESSE

Il presente progetto definitivo riguarda lo sviluppo della progettazione di fattibilità redatto da Acque Venete nel marzo 2018 dell'intervento di estensione dello schema idrico nell'area monselicense-estense-montagnese al fine di sostituire le risorse emunte da pozzi inquinati da PFAS trattate con filtrazione su carboni attivi.

Nel dettaglio le opere di progetto consistono essenzialmente nella realizzazione di nuove condotte acquedottistiche che consentono di interconnettere i centri idrici esistenti con nuove fonti idriche non contaminate. Il presente progetto definitivo, denominato "Estensione dello Schema nell'Area Monselicense - Estense – Montagnanese" prevede la realizzazione dei seguenti interventi principali:

- prolungamento della condotta di gronda del sistema MoSAV da Ponso (dove è presente il collegamento con la centrale omonima) fino al serbatoio di progetto a Montagnana con tubazione avente diametro DN 800 mm;
- realizzazione di un nuovo serbatoio a Montagnana (n°2 moduli da 5'000 m³ cadauno: totale 10'000 m³) con annessa centrale di pompaggio;
- tratto di collegamento fra il nuovo serbatoio di Montagnana e la rete di Poiana Maggiore mediante posa di tubazione avente diametro DN 600 mm;
- tratto di collegamento al centro idrico di Montagnana mediante posa di tubazione avente diametro DN 400 mm in derivazione dalla linea DN 600 in corrispondenza di via Sette Albere incrocio via Fossa di Buoso;
- tratto di collegamento con la condotta di adduzione proveniente dai pozzi di Camazzole mediante posa di tubazione avente diametro DN 700 mm lungo via Piemonte in Comune di Monselice.

L'obiettivo che ci si prepone è quello di fornire acqua garantita alle aree attualmente interessate da inquinamento da PFAS e di implementare un sistema di sicurezza idrico flessibile e integrato, in grado di interconnettere diverse fonti di produzione per far fronte anche ad eventuali future fonti di pressione.

Il tracciato delle nuove condotte idriche di progetto presenta cinque punti di intersezione con le strade provinciali. La presente relazione ha lo scopo di illustrare i punti di intersezione ed indicare le soluzioni progettuali adottate per superare le interferenze riscontrate.

2. INTERFERENZE CON STRADE PROVINCIALI

2.1 Descrizione

Lungo il tracciato di progetto delle nuove condotte idriche sono presenti alcune intersezioni con la viabilità Provinciale di competenza della Provincia di Padova. Gli attraversamenti verranno realizzati adottando diverse soluzioni progettuali, in particolare, sono state individuate tre diverse tipologie:

- attraversamento sotterraneo mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC);
- attraversamento sotterraneo mediante scavo a cielo aperto, con posa di sifone idraulico;
- attraversamento sotterraneo mediante trivellazione eseguita con tecnica spingitubo.

Inoltre nel tratto compreso tra il nuovo serbatoio di montagnana e il collegamento alla rete esistente a Poiana Maggiore, è stata prevista la posa della condotta di progetto nel sedime della viabilità Provinciale.

Nella tabella seguente sono schematizzati i suddetti attraversamenti e le soluzioni progettuali adottate per la loro realizzazione.

ATTRAVERSAMENTO	TECNICA	DIAMETRO CONDOTTA
S.P. n.91 Monceniga	TOC	DN800
S.P. n.76 Bresegana	TOC	DN800
S.P. n.18 della Scodosia	Sifone	DN800
S.P. n.32 Megliadina	Spingitubo	DN800
S.P. n.19 Stradona	TOC	DN400

PARALLELISMO	LUNGHEZZA TRATTO	DIAMETRO CONDOTTA
S.P. n.19 Stradona	1440 m	DN600
S.P. n.123 Poianese	2290 m	DN600

Per maggiori dettagli si rimanda ai seguenti elaborati grafici:

- attraversamenti: tavole 18.02, 18.03, 18.04, 18.05 e 18.06.
- parallelismi: tavole 13.01.16, 13.01.17, 13.01.18, 13.01.19 e 13.01.20

2.2 Attraversamenti mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)

2.2.1 Descrizione metodologia TOC

Per risolvere le intersezioni tra la condotta di progetto e le strade provinciali una delle scelte progettuali adottate è la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).

La tecnica della trivellazione controllata, ormai parte integrante della prassi relativa alla posa di servizi interrati, consente soluzioni prima impensabili. Con tale sistema è possibile installare condutture al di sotto di grandi vie, di corsi d'acqua, canali marittimi, vie di comunicazione quali autostrade e ferrovie (sia in senso longitudinale che trasversale), edifici industriali, abitazioni, parchi naturali etc.

Gli altri principali vantaggi nell'utilizzo della TOC sono costituiti dal ridotto ingombro del cantiere, dalla limitata rumorosità, dall'assenza di polveri, dal contenuto disagio al traffico e alla popolazione, dalla indipendenza da opere preesistenti, dal quasi nullo disturbo alla vegetazione, dalla eliminazione del trasporto del materiale di scavo e dalla fornitura e trasporto di quello di riporto.

La tecnologia TOC consente l'installazione di condutture nel sottosuolo senza far ricorso a scavi infatti la perforazione eseguita mediante testa orientabile, pilotata tramite strumentazione elettronica sofisticata, che le consente di modificare quota e direzione durante la perforazione stessa, garantisce il collegamento tra il punto di entrata e il punto di uscita, senza richiedere deviazioni temporanee delle infrastrutture attraversate.

Le fasi operative per la posa di una tubazione mediante trivellazione controllata sono essenzialmente:

- Fase preliminare;
- Esecuzione del foro pilota;
- Alesatura del foro;
- Tiro e posa della tubazione.

Fase preliminare

La fase preliminare si concretizza nel Piano di Perforazione che, con l'obiettivo di definire il tracciato di perforazione, individua la posizione delle buche o pozzetti di entrata e di uscita, la profondità di posa e la linea da seguire, la presenza e la quota dei sottoservizi da bypassare e la flessibilità massima delle aste di perforazione.

Indispensabile per la redazione del tracciato di perforazione è la ricostruzione della presumibile situazione del sottosuolo attraverso:

- l'indagine cartografica dei sottoservizi esistenti nell'area di interesse;
- il sopralluogo visivo in campo;
- le tecniche di mappatura.

Nel dettaglio, i principali sistemi in grado di fornire una rappresentazione del sottosuolo sono:

- metodi sismici o elastici, che si basano sull'invio di onde meccaniche e sul rilievo della velocità di propagazione, così come della riflessione e della rifrazione delle onde.
- metodi geoelettrici, per la valutazione della resistività dei terreni e per l'individuazione di oggetti metallici.
- Il georadar, che utilizza onde elettromagnetiche inviate con diverse frequenze per individuare, tramite analisi della riflessione delle stesse, natura e geometria del sottosuolo.

L'ultima fase preparatoria consiste nel posizionamento della mast (o torre) di perforazione con l'ancoraggio a terra della perforatrice. Quest'ultima è composta da:

- gruppo di moto propulsione (motore termico e gruppi idrostatici);
- unità di perforazione;
- centrale di produzione del fluido, formata dal gruppo di miscelazione e pompaggio, e dal compressore.

Fase della perforazione pilota e sistema di perforazione guidata

Le informazioni che rinviengono dal sistema di localizzazione sono immediatamente utilizzate per la guida direzionale dell'utensile fondo foro e della batteria di aste. Queste ultime, procedendo da un punto di entrata verso uno di uscita, realizzano un foro pilota di diametro inferiore rispetto a quello finale.

Indipendentemente dal tipo di terreno, per procedere secondo una traiettoria rettilinea è sufficiente utilizzare l'azione combinata della spinta con la rotazione delle aste, mentre per effettuare curve o correzioni si procede con la sola spinta delle aste, sfruttando la caratteristica asimmetria dell'utensile fondo foro e mantenendo ferma in posizione opportuna la testa di perforazione.

La testa è costituita da un "utensile fondo foro", scelto a seconda del modello e del tipo di sottosuolo.

La forma asimmetrica del coltello a becco d'oca è determinante per effettuare la curvatura nei terreni non eccessivamente compatti e resistenti (ad esclusione, per esempio, della roccia lapidea).

Infatti, quando la batteria di aste non è in rotazione, si generano al contatto utensile-terreno componenti inclinate delle reazioni che, non agendo lungo l'asse della batteria di perforazione, determinano la deviazione della traiettoria di avanzamento.

Maggiore è la resistenza del terreno, minore è la lunghezza del tratto da effettuarsi con la sola spinta e, viceversa, maggiore è la flessibilità delle aste, minore è la lunghezza del tratto da realizzare con la sola spinta.

La perforazione pilota termina quando la testa di perforazione giunge al punto finale d'uscita.

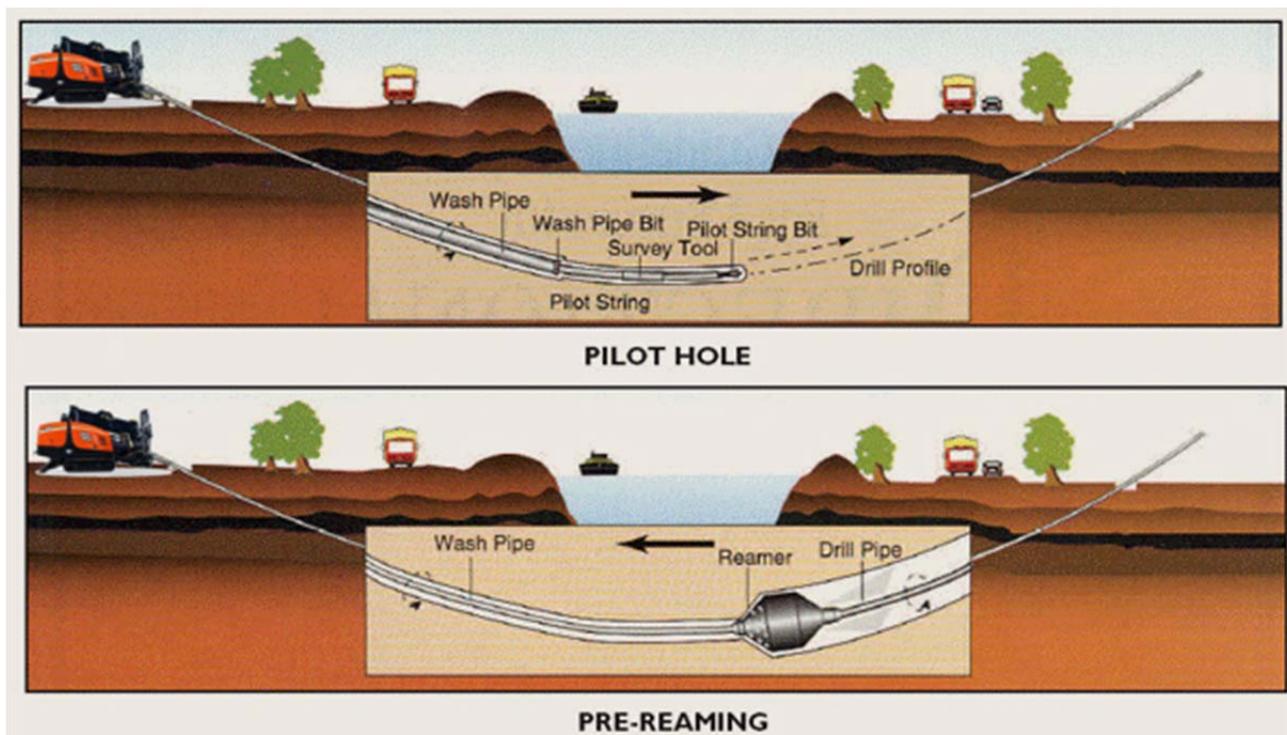


Figura 1 TOC - Perforazione pilota e alesatura

Fase di alesatura e posa tubazione

La fase di alesatura consiste nell'allargamento del foro pilota tramite alesatore o allargatore (reamer), ed è seguita dalla fase di ritorno della batteria di aste, dal punto di uscita verso quello di entrata.

In dettaglio le operazioni da eseguire durante questa fase sono le seguenti:

- scelta dell'alesatore, che può essere di vario tipo in funzione delle caratteristiche del terreno. Gli alesatori si dividono in due categorie: quelli da asportazione, che operano prevalentemente tagliando il materiale che, tramite fluido, viene portato al punto di uscita, e quelli da compattazione (a forma di semplice campana) che operano prevalentemente compattando la circonferenza;
- sostituzione della testa di perforazione che ha eseguito il tracciato pilota con l'alesatore prescelto;
- aggancio delle tubazioni ad un perno, svincolato dalla rotazione, e connesso al retro dell'alesatore;
- alesatura o allargamento del foro, con recupero delle aste di perforazione tramite tiro e rotazione con conseguente posa delle tubazioni.

La fase di posa finale può essere preceduta da una prealesatura, che prevede un passaggio preliminare del solo alesatore (di diametro questa volta intermedio). In questo caso si usa collegare altre aste sul retro dell'alesatore per poterle ritrovare, a prealesatura finita, all'interno del foro, senza doverle reinfilare per agganciare l'alesatore definitivo insieme con le tubazioni da posare.

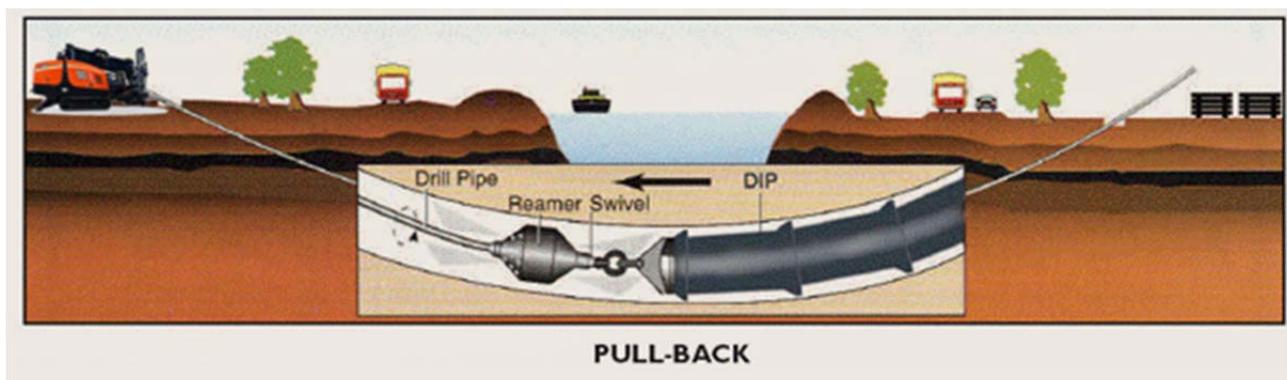


Figura 2 TOC - Posa condotta di linea

Per l'esecuzione degli attraversamenti in oggetto, allo scopo di ridurre l'entità della spinta necessaria per l'avanzamento della tubazione nel terreno, il foro verrà eseguito con l'ausilio di fanghi bentonitici.

Il tubo utilizzato è in acciaio con saldatura elicoidale ad arco sommerso, in acciaio L355, internamente rivestito con malta cementizia centrifugata ed esternamente rivestito con polietilene ad elevata resistenza alla penetrazione

2.2.2 Attraversamento S.P. n.91 Monceniga al km 37,100

L'attraversamento della strada provinciale n. 91 Monceniga nel Comune di Ospedaletto Euganeo, rientrante nel tratto denominato A nello stato di progetto, verrà eseguito tramite tecnica di Trivellazione Orizzontale Controllata precedentemente descritta, con condotta di progetto DN 800.

Dal punto di vista altimetrico il profilo di posa della nuova condotta è stato pensato in modo tale da garantire una distanza tra la condotta di progetto e il piano asfaltato pari a circa 9.70 m.

L'andamento altimetrico del terreno rende necessaria l'installazione di organi di scarico e di sfiato prima e dopo dell'attraversamento. A questo proposito è prevista l'installazione dei seguenti pozzetti di manovra:

- Pozzetto a valle dell'attraversamento: manufatto in c.a. avente dimensioni interne 3.5 m x 2.5 m con installazione di due scarichi con saracinesca DN 200 e valvola a farfalla di intercettazione del flusso;
- Pozzetto a monte dell'attraversamento: manufatto in c.a. avente dimensioni 3.0 m x 2.50 m, con installazione di due sfiati a tripla funzione DN 100 e valvola a farfalla di intercettazione del flusso.

I nuovi pozzetti di manovra verranno ubicati ad una distanza di circa 80 m dal sedime della strada provinciale. Entrambi i pozzetti saranno forniti di una valvola di intercettazione a farfalla con lo scopo di isolare, se necessario, il tronco di condotta ubicato in corrispondenza dell'attraversamento; lo sfiato e lo scarico permetteranno di svuotare la condotta portante senza interessare i tratti a monte e a valle della condotta stessa. I pozzetti di progetto saranno accessibili attraverso passi d'uomo con diametro minimo pari a 60 cm forniti di chiusini in ghisa sferoidale di classe D400 secondo la norma UNI EN 124.

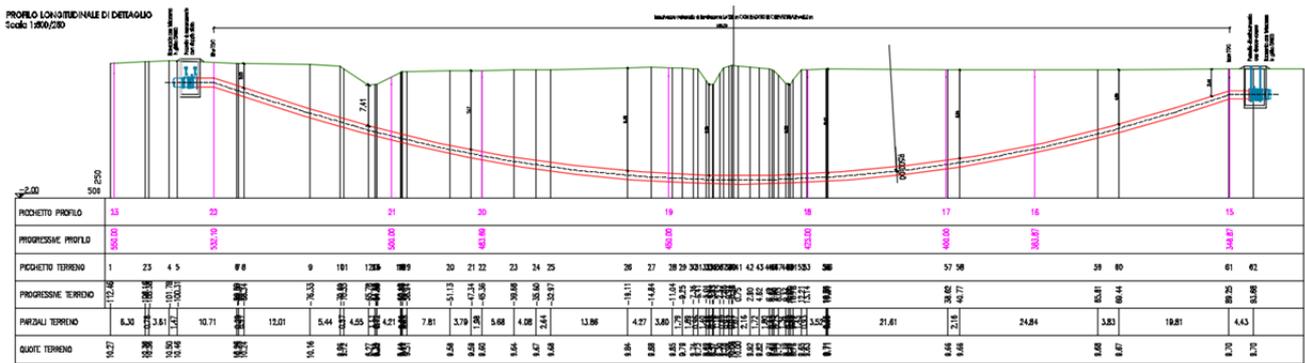


Figura 3 Profilo longitudinale dell'attraversamento della Strada Provinciale n. 91

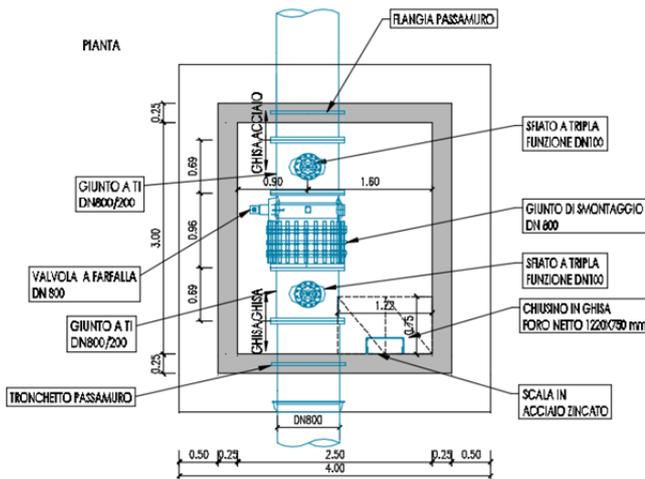


Figura 4 Pianta pozzetto con sfiato doppio

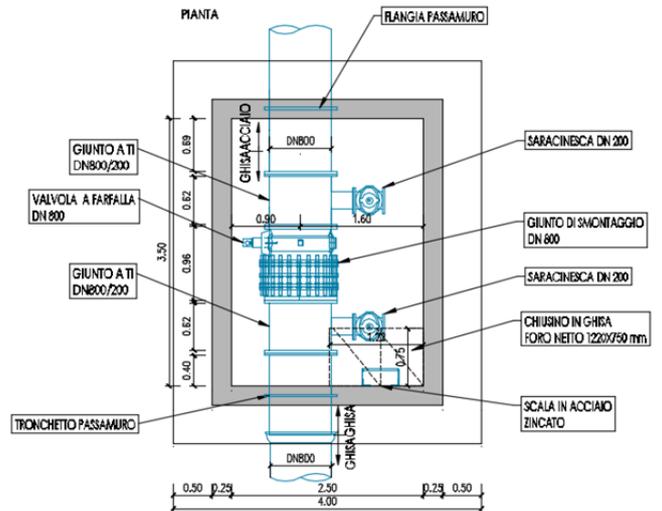


Figura 5 Pianta pozzetto con doppio scarico

Si riportano di seguito le caratteristiche principali dell'attraversamento:

- Condotta di progetto: condotta di adduzione primaria DN800 in ghisa
- Tubo utilizzato per tratto TOC: condotta in acciaio DN800
- Lunghezza tratto TOC: 184 m
- Raggio di curvatura del tratto in TOC = 500 m
- Distanza minima tra la quota asfalto e la generatrice superiore del tubo in acciaio: 9.70 m.

Per una migliore comprensione si rimanda agli elaborati grafici allegati al progetto (Tav.18.02).

2.2.3 Attraversamento S.P. n.76 Bresegana al km 1,700

L'attraversamento della strada provinciale n. 76 Bresegana in Comune di Ponso e quindi nel tratto denominato A nello stato di progetto, verrà eseguito tramite tecnica di Trivellazione Orizzontale Controllata, precedentemente descritta, con condotta di progetto DN 800.

Dal punto di vista altimetrico il profilo di posa della nuova condotta è stato pensato in modo tale da garantire una distanza tra la condotta di progetto e il piano asfaltato pari a circa 9.85 m.

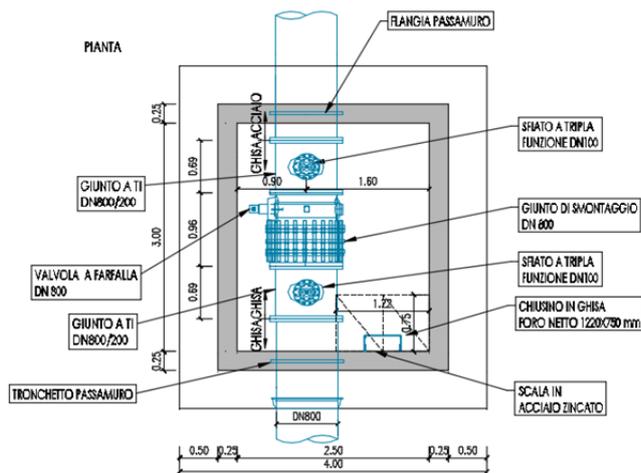


Figura 7 Pianta pozzetto con sfiato doppio

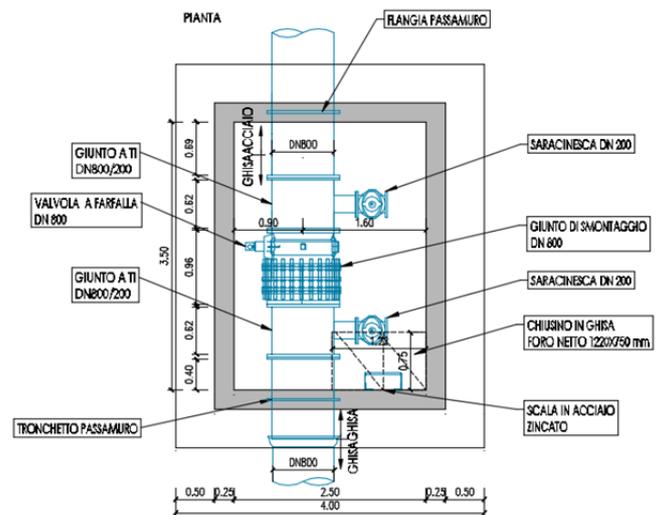


Figura 8 Pianta pozzetto con doppio scarico

Si riportano di seguito le caratteristiche principali dell'attraversamento:

- Condotta di progetto: condotta di adduzione primaria DN800 in ghisa
- Tubo utilizzato per tratto TOC: condotta in acciaio DN800
- Lunghezza tratto TOC: 180 m
- Raggio di curvatura del tratto in TOC = 500 m
- Distanza minima tra la quota asfalto e la generatrice superiore del tubo in acciaio: 9.85 m.

Per una migliore comprensione si rimanda agli elaborati grafici allegati al progetto (Tav.18.03).

2.2.4 Attraversamento S.P. n.19 Stradona al km 3,600

L'attraversamento della strada provinciale n. 19 Stradona in Comune di Montagnana, rientrante nel tratto denominato C nello stato di progetto, verrà eseguito tramite tecnica di Trivellazione Orizzontale Controllata, precedentemente descritta, con condotta di progetto DN 400.

Dal punto di vista altimetrico il profilo di posa della nuova condotta è stato pensato in modo tale da garantire una distanza tra la condotta di progetto e il piano asfaltato pari a circa 6.40, considerando come sezione quella dell'asse strada.

L'andamento altimetrico del terreno rende necessaria l'installazione di organi di scarico e di sfiato prima e dopo dell'attraversamento. A questo proposito è prevista l'installazione dei seguenti pozzetti di manovra:

- Pozzetto a valle dell'attraversamento: manufatto in c.a. avente dimensioni 3.0 m x 2.50 m, con installazione di due sfiati a tripla funzione DN 100 e valvola a farfalla di intercettazione del flusso;
- Pozzetto a monte dell'attraversamento: manufatto in c.a. avente dimensioni interne 3.5 m x 2.5 m con installazione di due scarichi con saracinesca DN 200 e valvola a farfalla di intercettazione del flusso.

I nuovi pozzetti di manovra verranno ubicati ad una distanza di circa 40 m dal sedime della strada provinciale. Entrambi i pozzetti saranno forniti di una valvola di intercettazione a farfalla con lo scopo di isolare, se necessario, il tronco di condotta ubicato in corrispondenza dell'attraversamento; lo sfiato e lo scarico permetteranno di svuotare la condotta portante senza interessare i tratti a monte e a valle della condotta

stessa. I pozzetti di progetto saranno accessibili attraverso passi d'uomo con diametro minimo pari a 60 cm forniti di chiusini in ghisa sferoidale di classe D400 secondo la norma UNI EN 124.

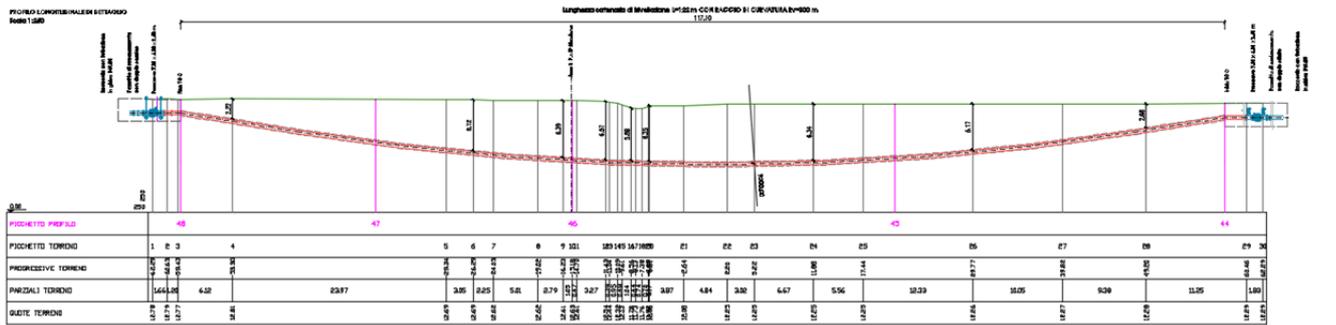


Figura 9 Profilo longitudinale dell'attraversamento della Strada Provinciale n. 19

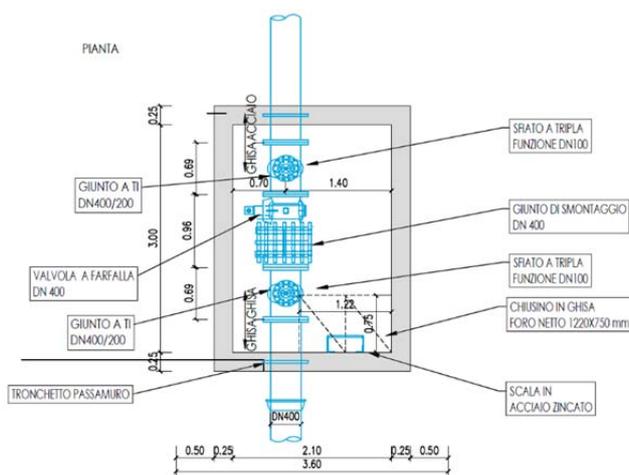


Figura 10 Pianta pozzetto con sfiato doppio

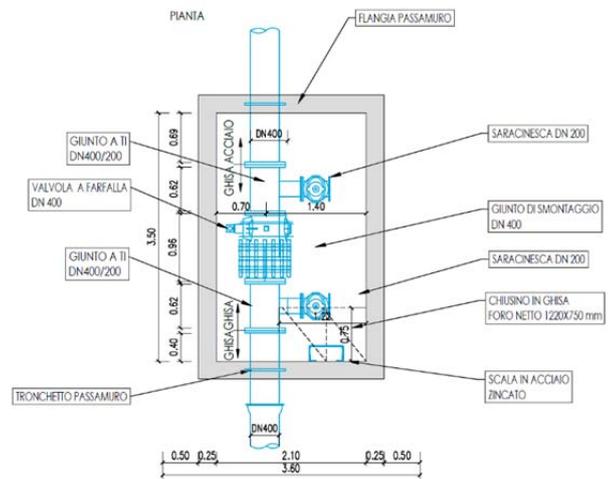


Figura 11 Pianta pozzetto con doppio scarico

Si riportano di seguito le caratteristiche principali dell'attraversamento:

- Condotta di progetto: condotta di adduzione primaria DN400 in ghisa
- Tubo utilizzato per tratto TOC: condotta in acciaio DN400
- Lunghezza tratto TOC: 118 m
- Raggio di curvatura del tratto in TOC = 300 m
- Distanza minima tra la quota asfalto e la generatrice superiore del tubo in acciaio: 6.40 m.

Per una migliore comprensione si rimanda agli elaborati grafici allegati al progetto (Tav.18.06).

2.3 Attraversamenti mediante sifone idraulico

La tecnica dello scavo a cielo aperto viene proposta laddove si hanno maggiori spazi operativi o, più di frequente, per scavi con minori dimensioni.

In questi casi, infatti, la scelta progettuale adottata è stata quella dello scavo a cielo aperto per la posa di sifone idraulico. Si procederà con lo scavo di una trincea a sezione obbligata, trasversale alla Strada Provinciale tale da consentire la posa di un sifone, costruito fuori opera. In particolare, è prevista la posa di un unico pezzo speciale di tubazione, sagomato a sifone rovescio, formato e saldato a piè d'opera e successivamente varato tramite adeguata attrezzatura (scavatore pesante o autogrù); il sifone sarà poi collegato alla condotta principale all'interno di manufatti in c.a. nei quali saranno installati gli organi di sfiato

e/o scarico in relazione al tracciato altimetrico di progetto. Le saldature fra i singoli pezzi componenti il sifone di attraversamento saranno sottoposte a controllo magnetoscopico prima del ripristino del rivestimento esterno con speciali manicotti termoresistenti.

Durante l'esecuzione dei lavori verrà predisposta una viabilità alternativa che minimizzi i disagi degli utenti garantendo comunque l'accessibilità a tutti i residenti in prossimità dell'area di lavoro.

Gli scavi avranno una larghezza come prescritto nei disegni di progetto, a cui si rimanda, con opportuni allargamenti dipendenti dalla profondità di posa della tubazione, inoltre è previsto l'impiego di un impianto di aggotamento tipo well-point, per il prosciugamento delle acque di falda, il quale verrà smantellato una volta completate le operazioni di scavo.

Il varo della tubazione sarà preceduto dalla stesura di un letto di posa in sabbia di spessore pari a 0.2 m, esteso a tutto il tratto ribassato, e una volta varato il pezzo speciale, lo stesso verrà ricalzato e coperto con uno strato di sabbia per una profondità di 1 metro.

2.3.1 Attraversamento S.P. n.18 della Scodosia al km 3,700

L'attraversamento della strada provinciale n. 18 della Scodosia nel Comune di Borgo Veneto, rientrante nel tratto denominato A nello stato di progetto, verrà eseguito mediante scavo a cielo aperto con posa di sifone idraulico con condotta di progetto DN 800.

Infatti, la risoluzione dell'interferenza incontrata prevede di sottopassare con la condotta la suddetta Strada Provinciale, ponendo in opera, in corrispondenza dell'attraversamento, un sifone in acciaio DN800.

Nel dettaglio, il tratto sifonato si estende per un tratto di metri 20.55. L'andamento altimetrico del terreno rende necessaria l'installazione di organi di scarico, e di sfiato, prima, e dopo, l'attraversamento. A questo proposito è prevista l'installazione di un pozzetto di scarico, e di sfiato, rispettivamente di dimensioni 2.5m x 1.5m e 2.0m x 1.5m, posti ad una reciproca distanza di circa 28.07 metri. Dal punto di vista altimetrico il profilo di posa della nuova condotta è stato pensato in modo tale da garantire una distanza tra l'estradosso della condotta di progetto e la Strada Provinciale SP n.18 pari a circa 2.65 metri.

PROFILO DELLA CONDOTTA DI PROGETTO
Scala 1:100

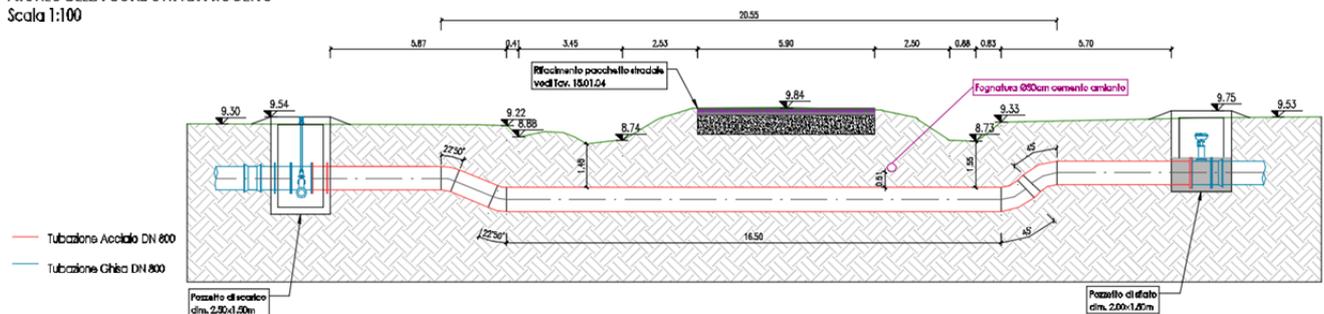


Figura 12 Profilo longitudinale dell'attraversamento della Strada Provinciale n. 18

SEZIONE TRASVERSALE DELLA CONDOTTA DI PROGETTO
Scala 1:50

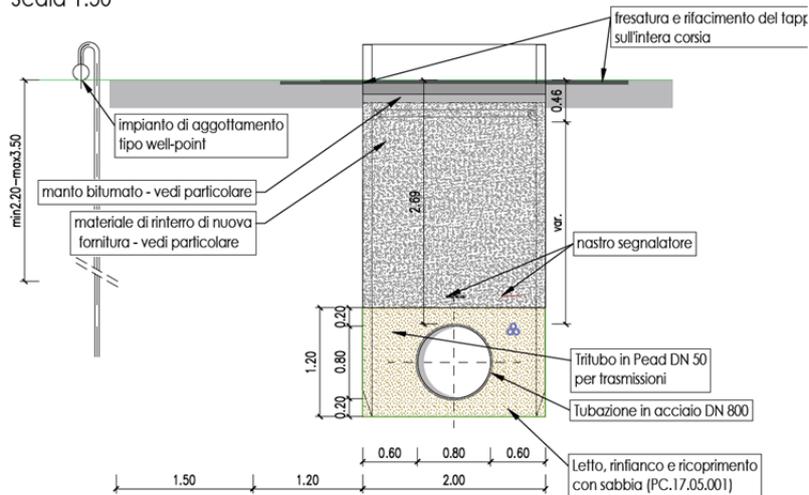


Figura 13 Sezione trasversale della condotta in progetto DN800

Per una migliore comprensione si rimanda agli elaborati grafici allegati al progetto (Tav.18.04).

2.4 Attraversamenti mediante spingitubo

La tecnica dello spingitubo permette posare la condotta nel sottosuolo, in concomitanza di attraversamenti di infrastrutture importanti, senza far ricorso a scavi a "cielo aperto", ma semplicemente tramite una perforazione guidata che collega il punto di entrata con il punto di uscita.

Lo scavo avviene mediante l'utilizzo di un mezzo per la perforazione il quale, entrando nel tunnel attraverso la stessa tubatura, scava e man mano il materiale di risulta viene convogliato all'esterno.

La costruzione di queste microgallerie garantisce un rendimento qualitativo di alto valore. A ciò concorre il fatto che i tubi per la posa con tecnica spingitubo presentano delle tolleranze estremamente basse. Si tratta, infatti, di prodotti di qualità particolarmente sicuri e durevoli, dal momento che devono affrontare le specifiche esigenze e i carichi dettati dalla spinta.

Le tecniche di comando delle macchine garantiscono inoltre una più elevata precisione di posa rispetto alla costruzione di canalizzazioni convenzionale.

Le fasi operative per la posa di una tubazione mediante spingitubo sono essenzialmente:

- sbancamento superficiale di livellazione delle aree di cantiere;
- infissione di palancoato larssen per la realizzazione del pozzo di spinta;
- eventuale infissione di palancoato larssen per la realizzazione del pozzetto di arrivo,
- aggettamento puntuale della falda, attorno al palancoato larssen, per una profondità superiore al fondo dello scavo;
- scavo all'interno del palancoato per la realizzazione del pozzo di spinta e di quello di arrivo della perforazione;
- costruzione del muro reggispinta in calcestruzzo all'interno del pozzo di spinta, sul lato opposto a quello di perforazione;
- costruzione dei muri di ingresso ed uscita della perforazione rispettivamente nella fossa di spinta ed arrivo;
- perforazione in spingitubo rettilinea o con curvatura verticale per la posa di tubo camicia;
- Posa della condotta in ghisa all'interno del tubo camicia, mediante infilaggio con distanziatori in materiale plastico, e successiva connessione con le apparecchiature contenute nei pozzetti di estremità.
- realizzazione di eventuali pozzetti di alloggiamento delle apparecchiature e montaggio delle stesse o sigillatura degli spazi tra la camicia e la condotta idrica con l'impiego di apposite guaine;
- connessione della condotta di attraversamento con la linea in ghisa sferoidale;
- estrazione del palancoato larssen attorno ai pozzettoni di estremità per un suo successivo riutilizzo;

- ripristini, sistemazioni esterne finali e recinzioni delle aree in cui vengono realizzati pozzetti, oggetto di esproprio permanente, con cancello carrabile per l'accesso alle stesse;
- segnalazione dell'attraversamento a mezzo di paline.

Nello specifico, per gli attraversamenti previsti in progetto, le modalità adottate per la realizzazione del suddetto attraversamento prevederanno la creazione di una camera di spinta della perforazione di dimensioni 10,5m x 3.5m realizzata mediante infissione di palancole tipo Larssen della profondità di metri 9.0.

Successivamente all'infissione delle palancole si procederà quindi con le operazioni di scavo entro la cameretta e al getto del basamento di fondo e della parete di contrasto della spinta.

Una volta eseguita questa operazione, si procederà alla trivellazione sotterranea con tecnica spingitubo per la posa del "tubo camicia" in acciaio che consentirà la successiva posa della condotta di progetto all'interno del "tubo camicia" stesso e successiva connessione con le apparecchiature contenute nei pozzi di estremità. In particolare, tale tecnica prevedrà l'infissione rettilinea e pressoché normale all'asse del binario di un tubo di protezione prefabbricato del DN 1200 in acciaio avente spessore di millimetri 10 in barre da ml 6.0 completo di giunto in acciaio incorporato nel getto, guarnizione in neoprene e spessore truciolare per la ripartizione della spinta, nel quale verrà successivamente introdotta la tubazione del DN 800 in ghisa per il trasporto dell'acqua. La condotta portante sarà posata all'interno del tubo protezione con appositi collari distanziatori in PEAD con la funzione di distanziatori-centratori fra le due tubazioni, di altezza minima pari a 70 mm utile a consentire un corretto infilaggio delle tubazioni, nello specifico sono previsti un numero di 4 collari per ogni tubo, con interasse massimo di metri 1.5.

La condotta di protezione sarà interrata a una profondità tale che l'altezza del terreno sovrastante risulti sempre non inferiore a 1.5m e che la distanza dal piano tangenziale di estradosso della tubazione di protezione e l'estradosso del manto stradale della Strada Provinciale non sia inferiore a 2,5m.

Una volta completate le operazioni di spinta e di infilaggio della tubazione principale entro il tubo guaina e le operazioni accessorie di riporto in quota e di raccordo alla tubazione principale verranno rimosse le palancole di contenimento. Inoltre per assicurare l'ancoraggio delle tubazioni, una volta rimosse le palancole, verrà eseguito un getto di calcestruzzo all'interno delle camerette.

2.4.1 Attraversamento S.P. n.32 Megliadina al km 7,600

L'attraversamento della SP n.32 Megliadina in Comune di Borgo Veneto, rientrante nel tratto denominato A nello stato di progetto, verrà eseguito mediante tecnica dello spingitubo precedentemente descritta, con condotta di progetto DN 800.

Dal punto di vista altimetrico il profilo di posa della nuova condotta è stato pensato in modo tale da garantire una distanza tra la condotta di progetto e il fondo strada pari a circa 3.14m.

L'andamento altimetrico del terreno rende necessaria l'installazione di organi di scarico e di sfiato prima e dopo dell'attraversamento. A questo proposito è prevista l'installazione dei seguenti pozzetti di manovra:

- Pozzetto a monte dell'attraversamento: manufatto in c.a. avente dimensioni 2,50m x 2.00m, con installazione di sfiato a tripla funzione DN 100 e valvola a farfalla di intercettazione del flusso;
- Pozzetto a valle dell'attraversamento: manufatto in c.a. avente dimensioni interne 2.5m x 2.5m con installazione di scarico con saracinesca DN 200 e valvola a farfalla di intercettazione del flusso.

I nuovi pozzetti di manovra verranno ubicati ad una distanza di circa 7 m dal sedime della strada provinciale. Entrambi i pozzetti saranno forniti di una valvola di intercettazione a farfalla con lo scopo di isolare, se necessario, il tronco di condotta ubicato in corrispondenza dell'attraversamento; lo sfiato e lo scarico permetteranno di svuotare la condotta portante senza interessare i tratti a monte e a valle della condotta stessa. I pozzetti di progetto saranno accessibili attraverso passi d'uomo con diametro minimo pari a 60 cm forniti di chiusini in ghisa sferoidale di classe D400 secondo la norma UNI EN 124.

2.5 Parallelismi con la viabilità Provinciale

Il tracciato di progetto della condotta idrica DN600, di collegamento tra il nuovo serbatoio di Montagnana e la rete esistente a Poiana Maggiore, prevede dei tratti in parallelismo con le seguenti strade Provinciali:

- S.P. n. 19 Stradona in comune di Montagnana (PD) per una lunghezza pari a circa 1440m;
- S.P. n. 123 Poianese in comune di Poiana Maggiore (VI) per una lunghezza pari a circa 2290m.

Tenendo conto delle reti di servizio interrato presenti sotto il sedime stradale, la cui posizione dovrà essere segnalata in sito prima dell'inizio dei lavori, la sezione tipo di posa della tubazione di progetto è così caratterizzata:

- Scavo a sezione ristretta con larghezza pari a 1,60m;
- Protezione delle pareti dello scavo con blindaggi;
- Installazione di impianto tipo well-point per l'abbassamento della falda;
- Formazione del letto di posa della tubazione di progetto con sabbia;
- Rinfianco e ricoprimento, per almeno 20 cm, del tubo di progetto con sabbia;
- Rinterro con materiale di nuova fornitura;
- Realizzazione dei manti bitumati.

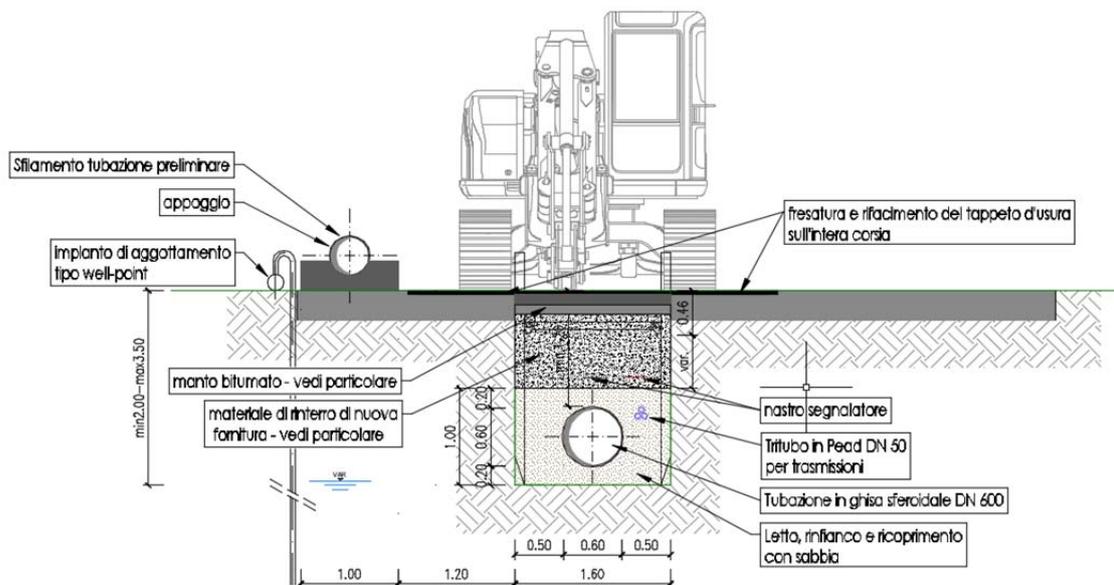


Figura 17 Sezione tipo di posa della condotta in progetto DN600

2.5.1 S.P. n.19 Stradona (PD)

Il parallelismo tra la condotta di progetto DN600 e la S.P. n.19 Stradona si sviluppa dal confine tra il comune di Poiana Maggiore e Montagnana (km 0+000) fino al km 1+440 per una lunghezza complessiva pari a circa 1440m, e rappresenta la prosecuzione verso sud della S.P. n.123 Poianese.

La tipologia di intervento per la realizzazione della nuova dorsale idrica è stato definito tenendo conto delle seguenti ipotesi progettuali:

- Utilizzo di materiale di nuova fornitura per il rinterro della trincea;
- Posa della condotta di progetto ad una profondità superiore a 1,00m dal piano viabile di rotolamento;
- Larghezza dello scavo minima pari a DN+0,40+0,40;

- Realizzazione del tappeto d'usura per una larghezza pari a quella della corsia interessata dalla posa della tubazione di progetto.

Per quanto riguarda il rinterro da eseguire sopra lo strato di sabbia e gli strati bitumati del pacchetto stradale, si riportano le caratteristiche dei materiali di progetto:

- rinterro fino allo strato di fondazione del pacchetto stradale, con tout venant di cava, pezzatura 0-70 mm;
- realizzazione di strato di base in conglomerato bituminoso, pezzatura 0/40 mm, spessore 12 cm;
- realizzazione di strato di bynder in conglomerato bituminoso, pezzatura 0/25 mm, spessore 8 cm;
- realizzazione di tappeto di usura in conglomerato bituminoso, pezzatura 0/12, spessore 4 cm.

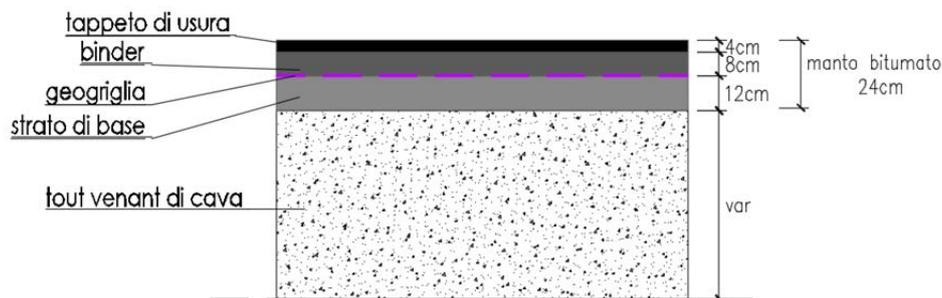


Figura 18 S.P. n.19 Stradona - Particolare del pacchetto stradale di ripristino

Per una migliore comprensione si rimanda agli elaborati grafici allegati al progetto (da Tav.13.01.16 a Tav.13.01.19).

2.5.2 S.P. n.123 Poianese (VI)

Il parallelismo tra la condotta di progetto DN600 e la S.P. n.123 Poianese si sviluppa dall'incrocio con via Castello, km 3+290 fino al confine tra il comune di Poiana Maggiore e Montagnana, km 5+580, per una lunghezza pari a 2290m.

La tipologia di intervento per la realizzazione della nuova dorsale idrica è stato definito tenendo conto delle seguenti ipotesi progettuali:

- Utilizzo di materiale di nuova fornitura per il rinterro della trincea;
- Posa della condotta di progetto ad una profondità superiore a 1,00m dal piano viabile di rotolamento;
- Larghezza dello scavo minima pari a DN+0,40+0,40;
- Realizzazione del tappeto d'usura per una larghezza pari a quella della corsia interessata dalla posa della tubazione di progetto.

Per quanto riguarda il rinterro da eseguire sopra lo strato di sabbia e gli strati bitumati del pacchetto stradale, si riportano le caratteristiche dei materiali di progetto:

- rinterro fino ad una profondità di 1,00 m dallo strato di fondazione del pacchetto stradale, con materiale arido ghiaioso miscelato con cemento;
- rinterro fino allo strato di fondazione del pacchetto stradale, con materiale inerte, pezzatura massima 25 mm, stabilizzato a cemento in ragione di 80/100 kg/m³;
- realizzazione di strato di base in conglomerato bituminoso, pezzatura 0/40 mm, spessore 10 cm;

- realizzazione di strato di bynder in conglomerato bituminoso, pezzatura 0/25 mm, spessore 10 cm;
- realizzazione di tappeto di usura in conglomerato bituminoso, pezzatura 0/12, spessore 3 cm.

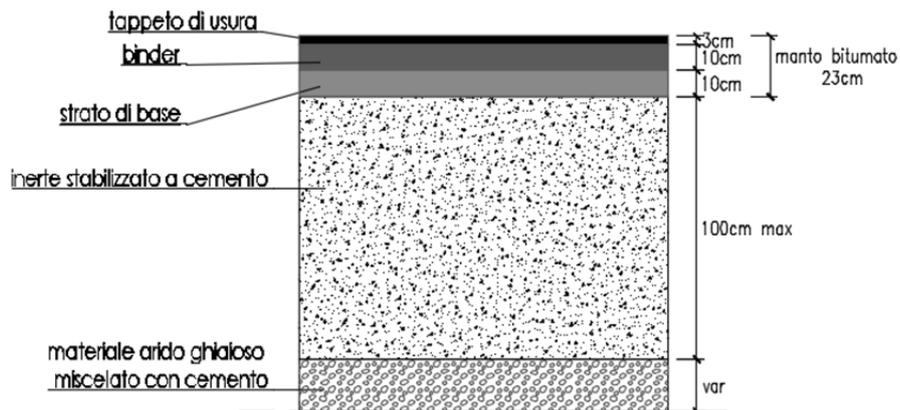


Figura 19 S.P. n.123 Poianese - Particolare del pacchetto stradale di ripristino

Per una migliore comprensione si rimanda agli elaborati grafici allegati al progetto (Tav.13.01.19 e Tav.13.01.20).