

Sommario

1. Descrizione dello stato attuale	2
Viabilità Esistente.....	2
Rio Val Nigra e Rio San Rocco	2
2. Descrizione delle opere previste.....	3
Spostamento del rio Val Nigra	4
Modifica della viabilità	6
Sistemazione di via Bartali.....	6
Realizzazione nuova rotatoria	7
Via Stella di Man	7
Percorsi ciclopedonali	7
Interventi sui sottoservizi.....	8
Acque bianche	8
Acque nere.....	9
Altri sottoservizi.....	11

1. Descrizione dello stato attuale

Viabilità Esistente

La viabilità interessata dal progetto è rappresentata da via Bartali nel tratto compreso tra via Degasperi e il sottopasso alla ferrovia Verona-Brennero; un ulteriore tratto di via Bartali coinvolto è il ramo secondario compreso tra via di Madonna Bianca e l'innesto sul ramo principale di via Bartali stessa.

Il tratto compreso tra via Degasperi e l'innesto del ramo secondario proveniente da via di Madonna Bianca è di recente realizzazione e presenta una piattaforma di larghezza complessiva pari a circa sette metri. Sul lato verso il rio Val Nigra è stato realizzato un marciapiede provvisorio di larghezza pari a un metro e cinquanta. Contestualmente sono stati posati i principali sottoservizi, in particolare:

- Raccolta e smaltimento delle acque meteoriche;
- Cavidotti per fibra ottica
- Irrigazione per le aree verdi;
- Illuminazione pubblica;
- Tubazione per gas metano;
- Cavidotti a servizio di SET.

I lavori hanno anche visto la realizzazione di un nuovo ponte di attraversamento del rio Val Nigra in modo da dare continuità al percorso ciclo-pedonale esistente.

La luce tra l'intradosso della soletta del ponte e il fondo della roggia è di circa un metro e quaranta.

Il ramo di via Bartali che si innesta su via di Madonna Bianca presenta, nella parte più stretta, una larghezza di circa due metri e mezzo. Il flusso veicolare è regolato a senso unico verso via Bartali.

In fregio alla piattaforma stradale corre il rio San Rocco che si innesta nel rio Val Nigra circa a metà del ramo stradale; poco oltre la strada passa al di sopra del rio Val Nigra tramite un vecchio ponte ad arco in pietra e cemento.

Proseguendo verso valle la viabilità passa al di sotto della ferrovia Verona-Brennero e prosegue verso via Fersina.

Rio Val Nigra e Rio San Rocco

Nell'area interessata dai lavori sono presenti due rivi, il rio Val Nigra, che scorre

in direzione nord-sud e il rio San Rocco che scorre in direzione est-ovest.

Il rio Val Nigra, nel tratto compreso tra via Degasperi e il ramo secondario di via Bartali, presenta un alveo un calcestruzzo di larghezza pari a circa un metro e venti con profondità variabile tra il metro e trenta e il metro e cinquanta.

Il passaggio al di sotto di via Bartali avviene tramite un ponte ad arco in sassi con una luce molto limitata in altezza; l'alveo, inoltre, presenta in questo tratto un abbassamento localizzato che presuppone un funzionamento del tipo a sifone appena il livello si alza. Subito dopo il passaggio al di sotto di via Bartali l'alveo presenta uno scalino in rialzo di circa venticinque centimetri. In questo punto si innesta il rio San Rocco.

Si rileva come la conformazione attuale dell'alveo a monte della congiunzione col rio San Rocco, ed in particolare il passaggio al di sotto di via Bartali, abbia creato negli anni scorsi diversi problemi di deflusso con importanti fenomeni di rigurgito della portata idraulica e conseguenti allagamenti nelle zone limitrofe.

Come accennato al paragrafo precedente, in fregio al ramo secondario di via Bartali corre il rio San Rocco che nel tratto a monte risulta per lunghi tratti tombinato.

L'alveo è in cemento e presenta una pendenza media del 2,7% circa. In alveo sono presenti alcune tubazioni in attraversamento, probabilmente allacci alla fognatura nera comunale presente sotto la strada. Prima di confluire nel rio Val Nigra l'alveo presenta uno scalino di circa quaranta centimetri.

Dalla congiunzione dei due rivi in poi l'alveo è stato ripristinato negli ultimi anni e si presenta in calcestruzzo rivestito di pietra con una larghezza iniziale di circa quattro metri che passa a tre metri e venti dopo circa venticinque metri.

Lungo il corso d'acqua sono presenti tre ponti uno subito dopo la congiunzione dei due rivi, uno di nuova realizzazione poco a valle e uno a ridosso del rilevato ferroviario nei pressi del sottopasso. In tutti e tre i ponti la luce tra l'intradosso della soletta ed il fondo del canale si attesta tra il metro e venti e il metro e quaranta.

Poco oltre l'ultima passerella l'alveo del rio Val Nigra diventa in terra con fondo naturale e corre lungo il rilevato ferroviario.

2. Descrizione delle opere previste

Le opere previste riguardano l'urbanizzazione e l'infrastrutturazione dell'area

oggetto di lottizzazione, in particolare si intende realizzare lo spostamento dell'alveo del rio Val Nigra in modo da poter realizzare una nuova rotatoria all'incrocio con il ramo secondario che va verso via di Madonna bianca e il previsto proseguimento di via Stella di Man.

Spostamento del rio Val Nigra

Per risolvere il problema legato al passaggio al di sotto di via Bartali si è ritenuto che l'unica opzione percorribile fosse la demolizione e rifacimento del ponte attuale. Si rileva, tuttavia, che lungo il ramo secondario di via Bartali, corre la condotta comunale della fognatura nera, la cui quota condiziona pesantemente la luce disponibile per il deflusso della portata di progetto. La soluzione individuata consiste nello spostamento della fognatura nera, creando un attraversamento sul rio San Rocco e collegando la fognatura nera al nuovo tracciato previsto, in modo da non avere condizionamento legato alla presenza della tubazione. Un'ulteriore modifica che si intende introdurre è sulla larghezza dell'alveo, portandola a 3,85 metri circa, in modo da abbassare il più possibile il tirante idraulico in corrispondenza del ponte.

Ovviamente, la livelletta del tratto in questione sarà impostata su un valore unico, circa lo 0,46%.

L'innesto del rio San Rocco sarà modificato per evitare un ingresso del flusso in direzione perpendicolare al rio Val Nigra ed evitare in questo modo effetti di rigurgito.

Per mantenere l'altezza del flusso il più contenuta possibile, anche la larghezza di questo ultimo tratto sarà allargata fino a 2,50 metri. In questo modo il tirante idrico sarà di circa 31 cm. Come anticipato ci sarà un attraversamento in alveo della tubazione della fognatura nera; questo sarà ad una altezza dal fondo di circa 85 cm, con un franco di circa 54 cm dal pelo libero.

Dalla congiunzione in poi, il nuovo alveo avrà una larghezza minima di 5,00 metri con sezione rettangolare fino alla fine del tombotto sotto il nuovo tratto di via Stella di Man. Il tirante idrico sarà di circa 88 cm con un franco superiore nel tombotto di circa 82 cm.

Si precisa che fino alla fine del tratto tombinato l'alveo del rio Val Nigra, sia del Rio San Rocco avranno alveo rettangolare in calcestruzzo faccia a vista.

Dalla fine del tratto tombinato fino alla fine dell'intervento l'alveo sarà di forma

trapezia con un lato in terra inerbita con una pendenza pari a $2/3$ e un lato verticale in calcestruzzo. Il fondo sarà realizzato in selciato con massi fuggati a cemento. Sul lato inerbito, il collegamento con il fondo sarà realizzato con una piccola scogliera in massi di altezza pari a circa 50 cm per evitare erosioni al piede.

In quest'ultimo tratto il tirante idrico sarà di circa 1,14 metri e in corrispondenza della passerella pedonale presso la fine dell'intervento si avrà un franco superiore pari a circa 70 cm.

Le altezze dei tiranti idrici e le portate sono state calcolate con la formula di Gauckler&Strickler per moto uniforme con le portate di calcolo risultanti dalla relazione del dott. Geol. Stefano Lozza, da cui si ricava:

- Portata Rio San Rocco: 6,34 mc/s;
- Portata Rio Val Nigra: 13,33 mc/s;
- Portata cumulata: 18,66 mc/s.

Le portate sopra riportate sono quelle risultanti dalla somma della portata di base e dell'afflusso diretto (si veda pag. 57 della relazione geologica).

Di seguito si riportano le tabelle di calcolo dei tiranti.

tombone rio valnigra	ks	75		lunghezza canale	35,00
	B	3,85	m	quota inizio	186,61
	H	0,93	m	quota fine	186,45
	i	0,46%	m/m	dislivello	0,16
	Rh	0,63	m	pendenza media	0,46%
	Hc	1,07	m		
	V	3,72	m/s		
	Q	13,33	m ³ /s	corrente supercritica	

canale rio san rocco	ks	75		lunghezza canale	43,00
	B	0,95	m	quota inizio	188,57
	H	0,29	m	quota fine	186,45
	i	4,93%	m/m	dislivello	2,12
	Hc	1,66	m	pendenza media	4,93%
	Rh	0,18	m		
	V	23,31	m/s		
	Q	6,34	m ³ /s	corrente subcritica	

Piano di Lottizzazione C5 Ambito B Madonna Bianca¹

canale nuovo transizione rio san rocco	ks	75			lunghezza canale	32,00
	B	2,50	m		quota inizio	188,15
	H	0,35	m		quota fine	186,45
	i	5,31%	m/m		dislivello	1,70
	Hc	0,87	m		pendenza media	5,31%
	Rh	0,27	m			
	V	7,27	m/s			
	Q	6,34	m ³ /s		corrente subcritica	

tombotto rotatoria	ks	75			lunghezza canale (sez.10-Fine struttura via Stella di Man)	46,00
	B	5,00	m		quota inizio	186,45
	H	1,06	m		quota fine	186,30
	i	0,33%	m/m		dislivello	0,15
	Hc	1,12	m		pendenza media	0,33%
	Rh	0,74	m		quota iniziale pelo libero	187,51
	V	3,52	m/s			
	Q	18,66	m ³ /s		corrente subcritica	

tombotto passaggio ciclo-pedonale	ks_ponderi	42,35342567			lunghezza canale	60,00
	B	5,00	m		quota inizio	186,30
	H base	0,35	m			
	H	1,27	m		quota fine	186,00
	scarpa ram	2/3			dislivello	0,30
	scarpa ram	verticale			pendenza media	0,50%
	Angolo 1	32,00	32,00			
	Angolo 2	90,00	90,00		Ks canale massi	45,00
	i	0,50%	m/m		Ks Canale erba	38,00
	Area bagni	7,00			Peri metro bagnato canale cemento	6,62
	Peri metro b	8,35			Peri metro bagnato canale erba	1,47
	Rh	0,84	m			
	Hc	1,12	m		dislivello	0,30
					pendenza media	0,50%
	V	2,95	m/s			
Q	18,66	m ³ /s		corrente subcritica		

Di seguito si riporta una tabella con i franchi idraulici calcolati per i tre tombotti e la verifica, secondo la circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018".

	altezza interna manufatto	altezza pelo libero	franco idraulico	verifica 2/3 altezza
tombotto rio Val Nigra	1,55	0,93	0,62	1,03
tombotto via Stella di Man	1,60	1,06	0,54	1,07
tombotto passaggio ciclo-pedonale	1,90	1,27	0,63	1,27

*Modifica della viabilità*Sistemazione di via Bartali

L'intervento che riguarda il tratto di via Bartali che si congiunge con via

Degasperi consiste nella demolizione del marciapiede esistente e la sostituzione dello stesso con un percorso ciclopedonale di larghezza pari a 4 metri con l'interposizione, tra percorso e piattaforma stradale, di una aiuola a verde di larghezza pari a 1,5 metri.

Verrà, inoltre, sistemato il tratto finale del ramo secondario per avere un corretto angolo di innesto nella rotatoria.

Realizzazione nuova rotatoria

Lo spostamento dell'alveo del rio Val Nigra consentirà di realizzare una nuova rotatoria in corrispondenza dell'innesto su via Bartali del ramo secondario e del previsto proseguimento di via Stella di Man.

La rotatoria avrà un raggio in asse di 13,20 metri con una piattaforma a due corsie da 3,5 metri e 0,5 metri di banchina per una larghezza complessiva di 8,0 metri.

La quota della rotatoria è stata definita in modo da non creare "scalini" tra i rami in ingresso e gli accessi alle aree private e allo stesso tempo avere l'anello orizzontale e senza inclinazioni per poter ottimizzare gli innesti e le pendenze trasversali delle piattaforme incidenti.

Sul lato est sarà realizzato un percorso ciclopedonale in continuità con quello di via Bartali con piattaforma pari a 4 metri e aiuola di separazione dalla carreggiata da 1,15 metri.

Via Stella di Man

A completamento della viabilità sarà realizzato il prolungamento, fino alla nuova rotatoria, di via Stella di Man, che attualmente termina presso gli edifici dell'ex maneggio. La piattaforma che si intende adottare è costituita da due corsie di marcia da 3,0 metri ciascuna per una larghezza complessiva di 6,0 metri. Per dare continuità ai percorsi ciclopedonali esistenti e connetterli a quelli in progetto lungo via Bartali, si intende realizzare sul lato est un marciapiede di larghezza pari a 1,5 metri con aiuola di separazione da 1,15 metri. Sul lato ovest sarà realizzato un percorso ciclopedonale di larghezza pari a 4,0 metri e aiuola di separazione da 1,15 metri.

La livelletta di progetto è pressoché orizzontale e non si prevedono quindi raccordi verticali importanti.

Percorsi ciclopedonali

Come visto nei paragrafi precedenti saranno realizzati nuovi percorsi

ciclopeditali in modo da dare continuità a quanto realizzato fino ad oggi in zona. Oltre a quelli visti in precedenza, saranno realizzati alcuni ulteriori percorsi di collegamento, in particolare un percorso ciclo-pedonale che consentirà di connettere i percorsi di via Stella di Man e di via Bartali con quello che parte dal sottopasso alla ferrovia in direzione via Fersina. Questo sarà posizionato tra il tratto di valle di via Bartali e il nuovo corso del rio Val Nigra.

Un ulteriore percorso pedonale sarà realizzato sul lato sud del nuovo alveo e metterà in collegamento il parcheggio previsto presso il lotto privato n.4 agli altri percorsi visti sopra e al percorso pedonale che corre lungo il tratto di rio Val Nigra ai piedi del rilevato ferroviario, fino a connettersi con il nuovo parco previsto nella zona a sud del lotto privato n.3.

Interventi sui sottoservizi

Acque bianche

Per quanto riguarda le acque bianche, si interverrà integrando la rete di raccolta su via Bartali laddove si dovrà modificare la piattaforma stradale per creare l'innesto sulla nuova rotatoria. Per la rotatoria e il nuovo tratto di via Stella di Man, si tratterà invece di creare ex-novo una rete di raccolta. Tutte le acque meteoriche saranno convogliate in trincee disperdenti o pozzetti perdenti. Per i dettagli sul dimensionamento si rimanda alla relazione geologica del dott. geol. Stefano Lozza.

In generale si prevede di posizionare in testa e in coda alla trincea disperdente un pozzo perdente con diametro pari a un metro; le trincee disperdenti saranno riempite con materiale di pezzatura 30-70 e rivestite con un geotessile tessuto anti-intasamento che eviterà il trascinarsi di materiali fini.

La rete sarà composta da una tubazione principale in calcestruzzo diametro 600 con pozzetti prefabbricati in calcestruzzo circolari con diametro pari a un metro; il fondo sarà rivestito in resine resistenti all'abrasione. Le caditoie in ghisa D400 saranno collegate alla tubazione principali con tubazioni in PVC diametro 160 rivestite in calcestruzzo. Il collegamento sarà eseguito nei pozzetti e, dove non sia possibile, tramite innesto sulla tubazione previo carotaggio della tubazione principale e successiva sigillatura del foro.

Come richiesto dal Servizio Bacini Montani, tutto i pozzetti e le trincee disperdenti

sono stati posizionati al di fuori della fascia di rispetto di 4 metri delle opere fluviali. Gli unici manufatti che ricadono all'interno della fascia di rispetto sono le caditoie stradali e i relativi allacci alla tubazione principale, la cui posizione è dettata dalla necessità di allontanare in maniera efficiente le acque meteoriche dalla piattaforma viabile per questioni di sicurezza stradale.

Acque nere

Via Bartali – Rete principale

Attualmente la tubazione corre sotto il ramo secondario di via Bartali fino al pozzetto nei pressi della cabina SET denominata "San Gaetano"; prosegue lungo la viabilità principale fino a poco prima del sottopasso ferroviario dove riceve una tubazione che scorre in direzione sud-nord lungo il tracciato della roggia esistente. Da lì attraversa il tomo ferroviario e prosegue verso via Fersina.

Come brevemente descritto nei paragrafi precedenti, il tracciato verrà modificato per renderlo congruente alle nuove esigenze e alla nuova viabilità.

La modifica del tracciato inizierà presso il nuovo tombotto sul rio Valnigra, dove sarà modificato un pozzetto di ispezione esistente (FN.1), realizzando un pozzetto di salto con cui si abbasserà lo scorrimento della fognatura in modo da passare al di sotto della struttura del tombotto. Nel tratto in attraversamento, la nuova tubazione sarà posata all'interno di un tubo di protezione in acciaio zincato e annegata in un getto di calcestruzzo magro; si precisa che, come richiesto dal Servizio Bacini Montani, la struttura del tombotto e la struttura di protezione della nuova tubazione non saranno unite, ma separate da uno strato di terreno. Questo pozzetto, essendo una modifica ad un pozzetto esistente, è l'unico che ricade all'interno della fascia di rispetto di 4 metri richiesta per le opere fluviali.

Sul lato ovest del tombotto, alla distanza di 4 metri richiesto dal Servizio Bacini Montani, sarà posizionato un altro pozzetto per chiudere l'attraversamento. La nuova tubazione sarà posata al di sotto della nuova viabilità e del nuovo anello di rotatoria fino a congiungersi con la rete esistente presso il sottopasso alla ferrovia Verona-Brennero.

Le tubazioni che si prevede di posare sono in polietilene strutturato a tre strati con diametro pari a 200 mm fino al pozzetto identificato in planimetria con la sigla

“FN.n.6” e diametro 450 mm fino al congiungimento con la rete esistente.

Tutti i pozzetti saranno prefabbricati in calcestruzzo con fondo rivestito in vetroresina rinforzata con fibre di vetro e diametro pari a un metro, ad eccezione del pozzetto di salto per il quale si prevede un diametro di 120 cm.

Un unico pozzetto, identificato in planimetria con la sigla “FN.n.6”, sarà di dimensioni differenti, 200x150, in quanto in questo nodo della rete convergono la nuova tubazione e la tubazione con diametro 450 proveniente da viale Verona e attraversa il piazzale della Trento Frutta. Le dimensioni necessarie a realizzare la corretta sagomatura del fondo, concordata con l’Ente Gestore, richiedono infatti, dimensioni importanti. Si prevede che il fondo, dopo essere stato correttamente sagomato con calcestruzzo, sia rivestito con resine resistenti all’abrasione e alle aggressioni chimiche delle acque di scarico o, dove possibile, con coppiglie dello stesso materiale delle tubazioni. Le pareti e le parti piane del pozzetto saranno invece rivestite con piastrelle in gres fino a circa un metro dal piano di calpestio.

La pendenza della tubazione sarà dello 0,5% lungo tutta la nuova tratta.

Via Stella di Man

Sul nuovo tracciato di via Stella di Man sarà realizzato un nuovo ramale che si congiungerà alla rete generale presso la nuova rotatoria, in particolare in corrispondenza del pozzetto identificato con la sigla “FN.n.3”.

Le tubazioni che si prevede di posare sono in polietilene strutturato a tre strati con diametro pari a 200 mm; i pozzetti saranno prefabbricati in calcestruzzo con fondo rivestito in vetroresina rinforzata con fibre di vetro e diametro pari a un metro.

Dal pozzetto identificato come “FN.n.13” e il pozzetto “FN.n.3”, ovvero in attraversamento al tombotto sul nuovo alveo del rio Valnigra, le modalità di posa della tubazione saranno le stesse di quanto visto per l’attraversamento del tombotto sul rio Valnigra, ovvero la nuova tubazione sarà posata all’interno di un tubo di protezione in acciaio zincato e annegata in un getto di calcestruzzo magro; anche in questo caso, come richiesto dal Servizio Bacini Montani, la struttura del tombotto e la struttura di protezione della nuova tubazione non saranno unite, ma separate da uno strato di terreno.

Ramale esistente lato ovest

Si rileva che lungo l'alveo della roggia, nel tratto parallelo alla ferrovia, è presente un ramale di fognatura nera che corre in direzione sud-nord e, allo stato attuale, si congiunge alla rete principale presso il pozzetto FN.n.6. La modifica dell'alveo della roggia nel tratto terminale impone una modifica del tracciato. Si prevede la posa di un pozzetto intermedio, identificato come FN.n.7, per poi congiungersi alla rete principale presso il pozzetto FN.n.5. Come si intuisce, l'innesto nella rete principale è stato "anticipato" rispetto allo stato attuale per evitare di avere nello stesso pozzetto tre innesti diversi, situazione che potrebbe causare, per i probabili effetti di rigurgito, l'intasamento delle tubazioni.

Anche questo tratto passerà al di sotto dell'alveo del rio Valnigra con le modalità viste in precedenza, ovvero la nuova tubazione sarà posata all'interno di un tubo di protezione in acciaio zincato e annegata in un getto di calcestruzzo magro; anche in questo caso, come richiesto dal Servizio Bacini Montani, la struttura del tombotto e la struttura di protezione della nuova tubazione non saranno unite, ma separate da uno strato di terreno.

Come per gli altri ramali, le tubazioni che si prevede di posare sono in polietilene strutturato a tre strati con diametro pari a 200 mm mentre i pozzetti saranno prefabbricati in calcestruzzo con fondo rivestito in vetroresina rinforzata con fibre di vetro e diametro pari a un metro.

Si precisa che la parte di condotta a monte del tratto oggetto di modifica rimarrà nella posizione attuale in quanto non interessata dai lavori. Qualora si dovesse intervenire su questo tratto della condotta, dovrà essere rivisto il posizionamento della tubazione stessa e dei pozzetti in funzione della fascia di rispetto fluviale per il canale esistente.

Altri sottoserviziEnergia elettrica

Per quanto riguarda la nuova viabilità (via Stella di Man), si procederà con la posa delle varie tubazioni e dei cavidotti in continuità con quanto già realizzato nel tratto esistente di via Stella di Man. In particolare, si precisa che la posizione della nuova cabina di trasformazione, che sostituirà la cabina esistente "San Gaetano", e le

caratteristiche della rete di distribuzione e trasporto dell'energia elettrica sono state concordate con l'Ente Gestore. Si prevede di chiudere la rete anche su viale Verona posando nuovi cavidotti lungo il tratto a senso unico di via Bartali.

Si prevede di posare cavidotti in PEAD a doppia parete di diametro 160 mm.

Gas Metano

Per quanto riguarda la tubazione del gas metano, vista l'intenzione di non usufruirne nei nuovi edifici, non si ritiene di proseguire con la posa delle tubazioni.

Acquedotto

Per quanto riguarda l'infrastruttura della rete di acquedotto, su richiesta dell'Ente Gestore si prevede la posa di una nuova tubazione su via Stella di Man che proseguirà lungo il tratto a senso unico di via Bartali fino a congiungersi con la rete esistente su viale Verona. In questo modo si riesce a chiudere una maglia, evitando che i nuovi edifici della lottizzazione abbiano un'unica tubazione per la fornitura idrica che comporterebbe un funzionamento "in antenna", non ottimale ai fini del servizio.

Si prevede di posare una tubazione in PEAD De 140 PN16 con cavo elettrico di segnalazione con area pari a 10 mm².

Altri sottoservizi

A completamento di quanto visto, si prevede la posa di ulteriori sottoservizi, in particolare:

- N.3 cavidotti per telecomunicazioni in PEAD doppia parete diametro 160mm;
- Un cavidotto del tipo tritubo in PEAD diametro 50 mm per cavi fibra ottica;
- Predisposizione dell'impianto di irrigazione e relativo telecontrollo.