



FASE B / PHASE B

MASTERPLAN DEL PIANO DI ATTUAZIONE IN PROSECUZIONE DEL CONCORSO DI IDEE
PER L'AREALE FERROVIARIO DI BOLZANO / MASTERPLAN DES DURCHFÜHRUNGSPLANES
ALS FORTSETZUNG DES IDEENWETTBEWERBS FÜR DAS BAHNHOFSAREAL BOZEN

© ATI Progettisti / ARGE Planer

Boris Podrecca Architects (Capogruppo / Gruppenleiter)

BORIS PODRECCA
ARCHITECTEN

ABDR Architetti Associati

 ARCHITEKTUR URBANISTIK GENERALPLANUNG

ARLOTTO BECCU DESIDERI RAMONDO
ABDR
ARCHITETTI ASSOCIATI

Theo Hotz Partner

theo hotz partner | architekten

ELABORATO / AUSARBEITUNG

RELAZIONE SPECIALISTICA INFRASTRUTTURE A RETE
SPEZIALBERICHT NETZWERKINFRASTRUKTUREN

Scala / Masztab		Tipo elaborato / Art der Ausarbeitung DOCUMENTO / DOKUMENT		Tavola n. / Plan Nr. 2.2.1 ita		
		Data di emissione / Datum der Einsendung 18/10/2013				
Revisione / Index	Data / Datum	Descrizione / Beschreibung		Redazione Gezeichnet	Verifica Überprüfung	Approvazione Genehmigung

1. Premessa

La zona di PRU dell'Areale Ferroviario di Bolzano presenta una notevole articolazione edilizia che si inserisce in un tessuto urbano ormai consolidato.

Obiettivo dello studio preliminare delle infrastrutture è quello di dotare la zona dei necessari servizi a rete senza gravare sulle infrastrutture esistenti, migliorando le dotazioni complessive del quartiere Piani: il presente progetto prevede quindi il dimensionamento preliminare e il relativo preventivo di spesa dei sottoservizi all'interno dell'areale ferroviario di Bolzano con i necessari collegamenti alle infrastrutture cittadine già esistenti.

Per minimizzare le interferenze con i tracciati esistenti, i nuovi comparti vengono a dotarsi di una rete infrastrutturale indipendente, realizzata sotto le nuove strade.

In linea con la direttiva ministeriale 3 marzo 1999 in merito a una razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici, per quanto possibile, le infrastrutture sono previste in un canale di servizio interrato posto sotto alcuni tracciati viari in modo da servire agevolmente tutti gli isolati.

L'adozione del canale di servizio è inoltre una scelta obbligata dati i vincoli cronologici della sequenza di intervento sull'intera area, poiché questi comportano l'esecuzione delle infrastrutture (provvisorie e definitive) in fasi temporali piuttosto anticipate rispetto dalla messa a disposizione delle aree fabbricabili. Oltre alla protezione degli impianti nel corso dei diversi tempi di costruzione, la presenza del canale rende sempre utilizzabili i tracciati viari realizzati sopra di esso, anche durante il necessario adeguamento del sistema infrastrutturale che progredisce per fasi.

Il canale di servizio è dotato di idonea ventilazione naturale, di accessi pedonali principali e di emergenza nonché di dispositivi di sicurezza, sia a salvaguardia del personale addetto alla manutenzione delle reti che a difesa delle infrastrutture stesse da eventuali atti di vandalismo.

Non essendo stato ancora sviluppato uno studio idrogeologico approfondito della zona, dai dati a disposizione relativi a diversi ambiti cittadini, si può assumere, con ampi margini di sicurezza, una quota massima del livello della falda acquifera pari a 255 m s.l.m.. Il fondo scavo del canale di servizio non interferisce mai con tale quota.

Nel presente progetto preliminare, pertanto, l'andamento altimetrico del canale di servizio è compreso tra la quota di falda (limite inferiore) e le quote di interferenza con le condutture stradali - anche esistenti - fuori canale (limite superiore). Con la razionalizzazione dei profili e lo studio di raccordi inclinati, da effettuarsi nel progetto esecutivo in conseguenza dello studio di dettaglio di interferenze e sezioni, possono essere diminuite le profondità di scavo e posa, ottenendo una semplificazione esecutiva ed un risparmio economico.

Oltre alla definizione del canale, il progetto comprende la rete dell'acquedotto (ai fini potabili, antincendio e irrigui per le aree verdi pubbliche), la distribuzione della rete elettrica, telefonica e delle fibre ottiche, la rete di teleriscaldamento e raffreddamento, l'illuminazione pubblica, la rete di smaltimento delle acque nere e meteoriche.

Le soluzioni proposte sono state discusse e condivise in via preventiva con i gestori dei vari sottoservizi: AE per la rete elettrica, Telecom per la telefonia, SEL per teleriscaldamento e teleraffreddamento, SEAB per l'acquedotto e per le acque reflue, il Comune di Bolzano per l'illuminazione pubblica, la geologia e le strategie di sostenibilità ambientale, l'Ufficio provinciale Tutela Acque le fonti di approvvigionamento idrico e relative zone di tutela nonché per le acque meteoriche.

Masterplan e Piano di Attuazione in prosecuzione del concorso di idee
per l'Areale Ferroviario di Bolzano

Lo studio del progetto ha evidenziato la necessità di una serie di opere preliminari, atte a mantenere in funzione le reti ed a predisporre la realizzazione di quelle future, le più importanti delle quali sono lo spostamento ed il potenziamento dei pozzi di prelievo dell'acqua potabile e la costruzione di due impianti di sollevamento (per le acque bianche e quelle nere), presso la nuova rotonda di ponte Campiglio.

Ai fini del dimensionamento delle infrastrutture oggetto del presente studio, si è tenuto conto dei seguenti parametri tratti dallo studio urbanistico:

1. residenza	mc ca.	371.850
2. produttivo ed atelier	mc ca.	242.400
3. commercio e turismo	mc ca.	164.100
4. terziario e servizi vari	mc ca.	407.450

2. Costi

I costi preventivati per gli interventi di seguito descritti sono riportati nel quadro generale d'analisi costi, nel capitolo infrastrutture, imputati ai vari settori della rete stradale su cui si snodano le reti.

3. Canale di servizio

3.1 Generalità

Nel canale di servizio sono alloggiati la rete dell'acquedotto, la distribuzione dell'energia elettrica, le linee telefoniche e le fibre ottiche, i cavi di controllo e la rete di teleriscaldamento mentre, nei tratti di canale che servono lotti prevalentemente non residenziali, è previsto l'allargamento del canale creando spazi per l'inserimento anche di un'eventuale rete di tele refrigerazione.

Il canale è concepito in maniera che per tutti gli allacciamenti e per le diramazioni sia possibile posare le varie condotte secondo le norme vigenti. In particolare per l'inserimento dei cavi elettrici, telefonici e fibre ottiche si utilizzano i fori di aerazione appositamente adattati, mentre per la posa delle canalizzazioni rigide di grosse e piccole dimensioni vengono predisposte sulla sommità del canale apposite botole perfettamente sigillate ma facilmente amovibili senza interventi demolitori invasivi.

Il nuovo canale è realizzato in calcestruzzo impermeabile con dimensioni nette interne di m 3,00 x 2,70. Per l'inserimento delle condotte di teleraffrescamento, in determinati tratti la sezione del canale viene portata a m 3,50 x 3,40.

Il fondo del canale è previsto ad una profondità variabile, con zone ribassate in corrispondenza di giunti di dilatazione, attraversamenti trasversali, uscite, incroci o altro; sono altresì previste anse orizzontali per i giunti compensatori a Ω per la rete del teleriscaldamento.

Sui lati del canale dai quali si dipartono gli allacciamenti che alimentano i singoli isolati, sono previsti stacchi con manufatti in calcestruzzo di dimensioni interne di m 1,80 x 0,40 portati fino al confine dei lotti di competenza. All'interno dei singoli lotti e ai margini del canale è prevista

una fascia di rispetto di 2-3 m lungo la quale corrono le varie infrastrutture dal punto di stacco del canale ai singoli punti di consegna.

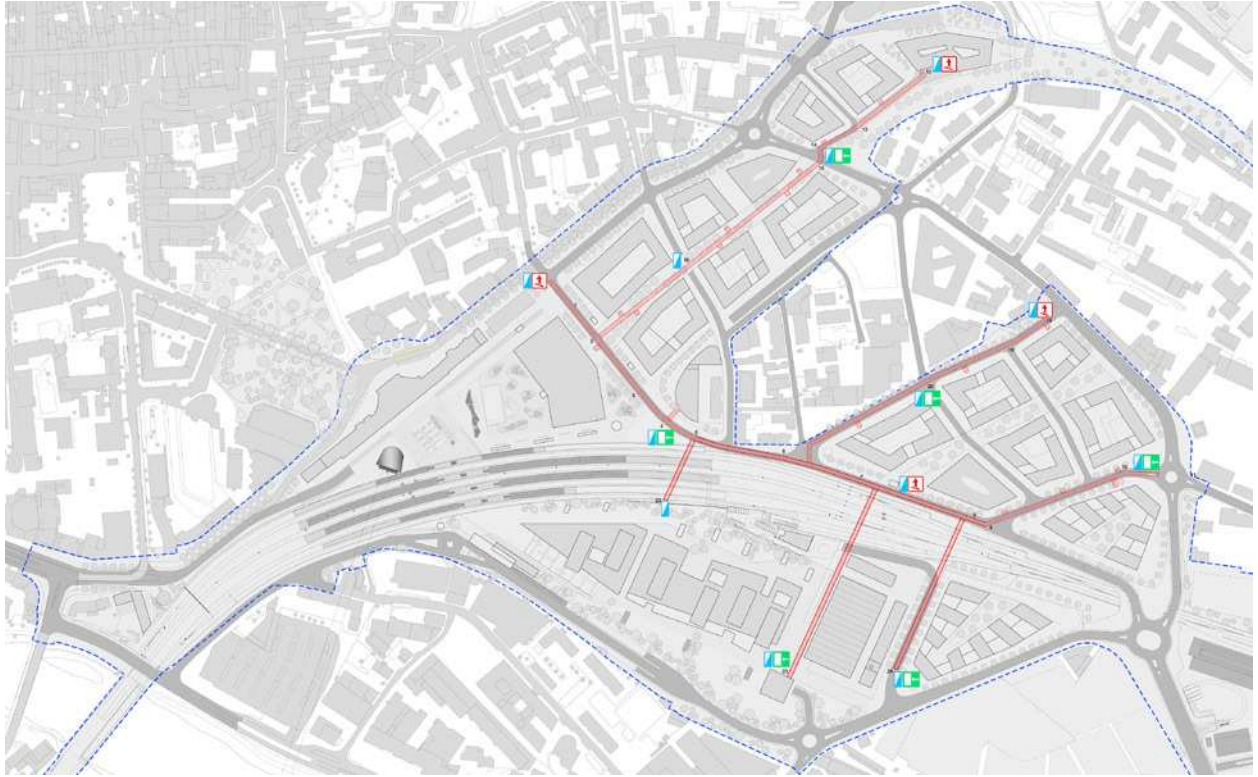


Fig 1 - planimetria del canale servizi

Il nuovo canale di servizio, che si sviluppa su una lunghezza di 1.950 m circa, è dotato di 4 accessi principali per gli interventi di manutenzione, di 6 uscite di emergenza (al massimo una ogni 300 m) che conducono in zone sicure, e di fori d'areazione (isolati o combinati con le uscite e gli accessi) costituiti da bocche da lupo terminanti con griglie protette da piastre di copertura. Il canale presenta inoltre una pendenza longitudinale dello 0,3% e una pendenza trasversale convergente al centro per permettere lo scorrimento di eventuali acque di scolo verso pozzetti di raccolta, con pompe auto innescanti tali da convogliare le acque raccolte nella canalizzazione delle acque bianche.

3.2 Impianti tecnologici

Gli impianti necessari per l'utilizzo e il controllo del canale possono riassumersi come segue:

- impianto elettrico con illuminazione ordinaria e di sicurezza
- impianto di rilevazione automatica di incendio
- impianto controllo accessi
- impianto antintrusione
- centralizzazione del sistema e di tutti gli allarmi con controllo remoto

3.2.1 Impianto elettrico con illuminazione ordinaria e di sicurezza

L'illuminazione del canale è realizzata con lampade fluorescenti in armatura stagna. Queste lampade sono sospese su un canale elettrificato con interasse di 7,5 m. L'accensione delle lampade è effettuata manualmente da pulsanti dislocati all'interno della struttura, automaticamente dal sistema di controllo accessi e gestita da un sistema di PLC.

E' previsto un sistema di illuminazione di sicurezza che, al mancare dell'alimentazione, garantisce automaticamente un livello di illuminazione sufficiente all'interno del canale, sulle scale di servizio e sulle scale di emergenza, per un facile e ordinato esodo dalla struttura. Parallelamente a tale impianto vengono installate lampade autoalimentate che con apposite indicazioni o pittogrammi sono in grado di segnalare le vie d'uscita. Dette lampade si accendono automaticamente in tutte le zone del canale di servizio all'accensione dell'illuminazione ordinaria (anche se di un singolo ramo) e segnalano costantemente le vie d'uscita; analogamente vengono segnalati i mezzi d'estinzione.

Assieme alla rete elettrica principale all'interno del canale di servizio è prevista la posa su apposite passerelle dei cavi per la rete telematica interna.

3.2.2 Impianto di rilevazione incendi

E' opportuno installare un impianto di rilevazione automatica di incendi composto da appositi sensori in grado di captare la presenza di fumo. Vista l'estensione del canale da controllare risulta improponibile installare rilevatori di fumo tradizionali, in quanto la normativa ne prevedrebbe uno ogni 12 m circa. Si è quindi optato per la scelta di un sistema con rilevatore di fumo costituito da un dispositivo di aspirazione in grado di prelevare in continuo aria da una tubazione in PVC opportunamente forata e contenente un sensore di fumo dotato di segnalazioni ottiche degli stati di allarmi e relativo guasto, di sorveglianza continua del funzionamento della ventola di aspirazione e del flusso d'aria. Parallelamente ai rilevatori sono previsti dei pulsanti per l'allarme manuale. Tutto il sistema viene controllato da una centrale a microprocessore con possibilità di controllo remoto.

3.2.3 Controllo accessi

L'accesso alla canalizzazione è gestito da apposito impianto con lettori in ingresso e uscita posti ad ogni porta. Il sistema è in grado di gestire gli accessi e quindi verificare in qualsiasi momento le presenze all'interno della struttura. E' inoltre in grado di controllare gli accessi in base a una scaletta di gerarchia e priorità di intervento. Il sistema invia un messaggio di allarme alla sorveglianza quando la presenza di manutentori supera un tempo di permanenza impostato. In questo modo è possibile verificare eventuali malori degli operatori. Le schede sono tutte programmabili e sono utilizzate per l'ingresso e per l'uscita dalla struttura. Se un operatore esce dalla porta di sicurezza senza abilitazione (utilizzando per esempio il maniglione antipanic) il sistema invia immediatamente un segnale di allarme.

3.2.4 Impianto antintrusione

E' previsto un apposito impianto antintrusione allo scopo di verificare e segnalare la presenza di persone o animali di grossa taglia all'interno del canale di servizio nei periodi con assenza di persone autorizzate all'ingresso.

Sono installati rilevatori di movimento in corrispondenza di ogni ingresso e tutte le porte sono dotate di sensore di contatto per il controllo dell'apertura. L'impianto antintrusione viene

Masterplan e Piano di Attuazione in prosecuzione del concorso di idee per l'Areale Ferroviario di Bolzano

comandato direttamente dal sistema di controllo accessi: all'atto dell'ingresso di un utente il sistema di controllo accessi disattiva automaticamente l'impianto antintrusione; quando sarà rilevata l'assenza di operatori all'interno della struttura, l'impianto si riattiva.

Il sistema è interfacciato a un PC per il riporto dei segnali di allarme in zona presidiata e la gestione a distanza del sistema.

3.2.5 Centralizzazione del sistema e di tutti gli allarmi con controllo remoto

A completamento dell'opera viene installato un sistema di supergestione generale di tutti gli impianti. Il sistema con PC e interfacce comprende le seguenti funzioni:

- gestione degli allarmi con diverse priorità e classi di rischio; possibilità di visualizzare piante e schemi grafici per ciascun rilevatore o gruppo in allarme;
- gestione ordinaria del sistema di sicurezza tramite invio di comandi isolati o riuniti in sequenza;
- registrazione di tutti gli eventi su stampante;
- controllo di accesso alle funzioni del sistema basato su password di riconoscimento individuale degli operatori;
- interfaccia utente a schermo tattile;
- manuale in linea dell'operatore e responsabile del sistema.

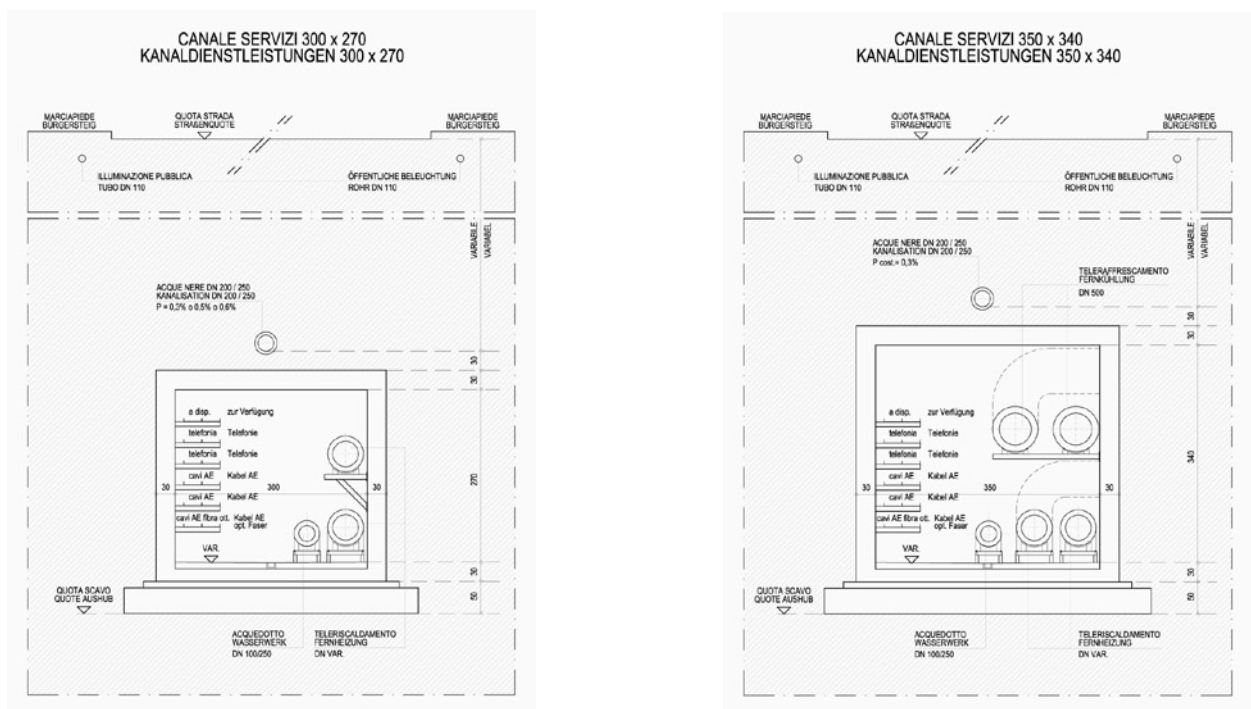


Fig. 2 - sezioni del canale servizi

4. Illuminazione pubblica

La rete di illuminazione pubblica è allacciata alle cabine di trasformazione di zona.

Il progetto prevede la posa sotto tutti i marciapiedi e nelle fasce più ampie di verde pubblico di un tubo in PVC corrugato tipo passacavo DN110 mm, rimandando - come concordato - ogni dettaglio al completamento di considerazioni e successive indicazioni degli uffici comunali (mobilità e strade) in merito alla tipologia di illuminazione pubblica da adottare. Il successivo progetto esecutivo dovrà tener conto di tali indicazioni, implementando soluzioni illuminotecniche all'impianto con accensione automatica a mezzo di interruttore crepuscolare per tutte le strade, i parcheggi, i marciapiedi e le ciclabili.

Possono essere utilizzate diverse tipologie di corpi illuminanti a seconda del tipo di strada o verde pubblico da illuminare. In ogni caso l'illuminazione deve garantire un livello di illuminamento della sede stradale e dei percorsi pedonali conforme alla normativa, non generante inquinamento luminoso, in grado di permettere agli utenti una sicura e comoda circolazione.

L'utilizzazione ai massimi livelli dell'impianto di illuminazione deve avvenire in un periodo limitato rispetto al totale delle ore di funzionamento. La vita nelle strade tende a ridursi man mano che ci si inoltra nella notte: a tale scopo l'impianto deve essere controllato da centraline regolatrici dedicate aventi le seguenti principali caratteristiche:

- riduzione della potenza e del flusso luminoso notturno in tutte le lampade secondo un ciclo predefinito con conseguente risparmio di energia;
- accensione dell'impianto a tensione ridotta in modo tale da limitare sensibilmente le sollecitazioni delle lampade con conseguente risparmio economico;
- stabilizzazione in aumento e diminuzione della tensione di alimentazione ai vari regimi (anche in questo caso aumenta la vita media delle lampade con conseguente risparmio energetico).

5. Acque reflue, fognatura

Il progetto, in ossequio a precise indicazioni di SEAB, prevede la posa di un collettore in grès ceramico – come la restante rete cittadina – che convoglia le acque nere in una stazione di pompaggio, collocata in prossimità della nuova rotatoria che sottopassa la ferrovia, e le confluisce nel nuovo collettore fognario che corre lungo l'Isarco (in corso di realizzazione).

Poiché nella stazione viene fatta confluire una parte della rete esistente che prima alimentava il collettore lungo via Macello, è necessario prevedere una tubazione che dalla stazione stessa tramite pompaggio dedicato continui a caricare tale collettore che altrimenti soffrirebbe di problemi di depositi.

Alla stazione di pompaggio viene allacciata direttamente anche l'area ex Mercati Generali, ora Area Tecnica Nord della stazione ferroviaria.

La parte degli edifici dell'attuale stazione ferroviaria previsti in ristrutturazione continua invece ad alimentare il collettore esistente lungo via Renon.

Per la vasca di pompaggio è previsto un franco utile di m 2,50 e una capacità di accumulo di 100 mc.

Masterplan e Piano di Attuazione in prosecuzione del concorso di idee
per l'Areale Ferroviario di Bolzano

La vasca è dotata di due pompe a immersione a funzionamento alternato e di un gruppo elettrogeno di emergenza: una sola pompa è in grado, in condizioni di emergenza, di soddisfare lo smaltimento richiesto.

Per una valutazione dei costi, in prima approssimazione, si può ritenere che i diametri del collettore fognario varino da un minimo DN200 ad un massimo DN 250 con una pendenza media dello 0,3% e pozzetti di ispezione ogni 50 m. Le portate da smaltire vengono così valutate:

residenza

- m³ 371.850, ca. 1.200 alloggi con 4 persone ciascuno persone 4.800
- portata massima $4.800 \times 350 / 3.600 \times 24$ Q = 19,45

produttivo ed atelier

- consumo pro-capite 150 l/g
- incidenza addetti 1 ogni 150 mc
- volume complessivo 242.400 mc
- persone 242.400 / 150 persone 1.161
- portata in 8 ore $1.161 \times 150 / 8 \times 3.600$ Q = 8,42 l/sec

commercio e turismo

- consumo pro-capite 100 l/g
- incidenza addetti 1 ogni 150 mc
- volume complessivo 164.100 mc
- persone 164.100 / 150 1.094
- portata in 8 ore $1.094 \times 100 / 8 \times 3.600$ Q = 3,80 l/sec

terziario e servizi vari

- volume totale 407.450 mc
- addetti 1 ogni 200 mc persone 2.037
- consumo pro-capite 100 l/g
- portata in 12 ore $2.037 \times 100 / 12 \times 3.600$ Q = 4,71 l/sec
- portata totale Q = 36,38 l/sec

Tenuto conto di un coefficiente di punta e giornate di pioggia pari a 1,25 si ottiene:

$$Q = 45,47 \text{ l/sec}$$

arrotondato a:

$$Q = 46,00 \text{ l/sec}$$

Facendo ricorso alla usuale formula di Kutter

$$V = \frac{100 \times \sqrt{R}}{\sqrt{R + m}} \times \sqrt{R \times i} \quad \text{in m/sec}$$

dove

R = raggio medio = D/4

m = coefficiente di scabrezza = 0,35

i = pendenza assunta pari a 0,3%

si trova per un diametro di 250 mm

v = 1,8 m/sec corrispondente a una portata di

$$\frac{\pi \times D^2}{4} \times 1,8 = 0,0884 \text{ mc/sec} = 88,4 \text{ l/sec a sezione piena e } 70,7 \text{ l/sec per sezione parzializzata}$$

all'80% con un coefficiente di sicurezza di 1,5 rispetto alla massima portata prevista.

6. Acque reflue, acque meteoriche

Per il dimensionamento delle acque meteoriche stradali si assume un afflusso massimo di acqua di 25 mm di pioggia in 30 sec pari a 110 l/sec x ha.

Solo una piccola parte di queste acque è convogliata in un'apposita canalizzazione, mentre la parte preponderante viene smaltita per infiltrazione nel verde che circonda le strade, secondo le più moderne indicazioni metodologiche adottate anche dalla Provincia di Bolzano. Le numerose possibilità di smaltimento consentite dalla normativa provinciale in vigore rendono lo smaltimento in superficie più vantaggioso rispetto ai sistemi tradizionali di sola canalizzazione, sia economicamente che sotto il profilo estetico.

Sulla tavola delle acque bianche è indicato uno dei tanti metodi possibili adottato dalla Provincia di Bolzano per smaltire le acque piovane nel verde che circonda le strade. I particolari esecutivi delle modalità di smaltimento delle acque devono variare secondo i diversi gradi di inquinamento e cioè:

- acque meteoriche non inquinate,
- acque meteoriche moderatamente inquinate,
- acque meteoriche inquinate,
- acque meteoriche sistematicamente inquinate.

Tenuto conto di ciò la canalizzazione di smaltimento delle acque residue (eccedenti la dispersione per infiltrazione) viene suddivisa in due parti: una a nord che scarica direttamente nell'esistente canalizzazione su via Renon e la restante parte a sud che convoglia le acque in una vasca di raccolta adiacente a quella già prevista per le acque nere e di qui vengono fatte confluire nell'Isarco.

La vasca di raccolta e pompaggio delle acque ha le stesse dimensioni di quella delle acque nere.

Le acque piovane relative alla zona a sud della ferrovia sono fatte convogliare nel canale del rio Molino.

7. Acquedotto

L'acquedotto viene allacciato a un pozzo, collocato nei pressi del maso Pfannenstiel, in sostituzione dei due esistenti di portata non più sufficiente e che, con la realizzazione delle nuove infrastrutture, non rispetterebbero più i parametri relativi alle aree di tutela. Il nuovo pozzo di ca. 80 m di profondità, garantisce una portata media di 150 l/sec e si connette ad una nuova tubazione principale di adduzione e apporto alla rete cittadina.

La società SEAB, gestrice dell'acquedotto cittadino, in considerazione dell'importanza dell'ampliamento della rete nella zona Areale, ha commissionato lo studio di un modello idraulico ad una società specializzata. Nel corso degli incontri preliminari per la stesura del presente progetto preliminare infatti, la SEAB aveva ammesso la difficoltà di dare indicazioni per l'ampliamento della rete in assenza di strumenti di indagine appropriati. Lo studio commissionato (che si prevede pronto nella prima metà del 2014) prevede l'installazione di strumenti di misura, il rilevamento di dati statistici dalla rete, la costruzione di un modello e la simulazione di differenti modalità di potenziamento. Solo dopo il completamento di tale studio sarà possibile identificare quale sia il tracciato e la sezione idonea di una nuova tubazione principale di adduzione dell'acqua potabile dal nuovo pozzo Pfannenstiel alla rete cittadina.

Nel progetto preliminare, nel frattempo, si identifica un tracciato lungo via Piani di Mezzo e l'utilizzo del canale di servizio come percorso principale della nuova condotta, che viene allacciata in tre punti alla rete esistente.

Per quanto attiene l'infrastrutturazione interna all'Areale la posa delle condotte dell'acqua potabile, compreso l'utilizzo per le emergenze antincendi e per l'irrigazione, è prevista all'interno del canale di servizio. Ove il canale non sia presente è prevista una posa interrata delle condotte (su letto di sabbia e con ricoprimento minimo di 1 m), scegliendo tracciati considerabili a basso impatto nel caso di lavori di manutenzione straordinaria, ovvero sotto piste ciclabili, marciapiedi e aiuole.

Le tubazioni dell'acquedotto sono posate con la stessa pendenza longitudinale assegnata al pavimento del canale di servizi, sezionabili in tronchi e ciascun tronco dispone di uno sfiato aeratore nel punto più alto e di uno scarico nel punto più basso.

Nelle fosse presenti agli incroci del canale di servizio sono inoltre posizionate pompe di aggrottamento autoadescenti con portata $Q = 12 \text{ mc/h}$, collegate alla rete delle acque bianche, per allontanare l'acqua scaricata dalle condotte in occasione di eventuali operazioni di manutenzione straordinaria.

La scelta del tipo di condotta risponde a criteri di omogeneità con i materiali attualmente maggiormente in uso nella rete idrica comunale e pertanto si sono previste condotte in acciaio rivestite internamente in resina epossidica per uso alimentare ed esternamente in PE con diametri variabili da DN100 mm a DN250 mm.

Nel caso di posa all'interno del canale di servizio le condotte sono del tipo "preisolato" per mantenere la temperatura dell'acqua nei parametri di legge ed evitare problemi di condensa.

Nel caso di posa interrata le condotte sono protette dalla corrosione mediante un impianto di protezione catodica.

Gli allacciamenti di utenza sono previsti singolarmente intercettabili mediante saracinesche posizionate nel canale di servizio o interrate, elettricamente isolate mediante giunti dielettrici e vincolanti in termini di posizionamento, intendendosi con ciò che ogni utenza dovrà allacciare i

Masterplan e Piano di Attuazione in prosecuzione del concorso di idee per l'Areale Ferroviario di Bolzano

propri impianti lì ove la predisposizione di allacciamento verrà realizzata nel corso delle opere di urbanizzazione, fermo restando che la predisposizione di allacciamento verrà portata fino al confine di isolato.

Per quanto concerne infine la pubblica irrigazione, alla rete di distribuzione dell'acqua potabile sono collegati solamente gli impianti di irrigazione delle aiuole interne alle aree pubbliche (lungo i marciapiedi, i parcheggi di zona, ecc.). L'acqua destinata alla pubblica irrigazione è contabilizzata mediante appositi contatori posti in pozzetto interrato e inoltre la centralina di irrigazione è programmata affinché il prelievo avvenga in ore notturne e comunque lontane dalle ore di massimo prelievo ad uso potabile della zona stessa.

7.1 Allacciamenti

Gli allacciamenti alla rete di distribuzione dell'acquedotto dell'Areale sono di tre tipi: allacciamenti di utenza, allacciamenti agli idranti e allacciamenti ai punti di consegna della pubblica irrigazione.

Gli allacciamenti d'utenza vengono realizzati con predisposizione che dalla rete di distribuzione si dirama fino al confine del singolo isolato da servire.

Tale posizione è un punto di consegna vincolante per l'allacciamento degli impianti del futuro utente. Ogni allacciamento è intercettabile mediante una saracinesca interrata con relativo chiusino stradale o mediante una saracinesca con volantino posta all'interno del canale di servizio. Gli allacciamenti d'utenza hanno diametri compresi tra DN 50 e DN 80 (mm). Gli allacciamenti che si dipartono dal canale di servizio giungono all'utenza mediante dei cunicoli in calcestruzzo.

Gli allacciamenti agli idranti vengono invece realizzati tutti con condotte per posa interrata DN 80.

Gli allacciamenti alla rete dell'irrigazione sono previsti con tubazioni DN 1/2-2".

7.2 Idranti

Sono previsti idranti soprassuolo tipo DN80, PN16, disposti a una distanza massima tra loro di 70 m e collocati in vicinanza agli incroci, accessi ai parcheggi interrati e a quelli di superficie previsti per la zona.

7.3 Irrigazione del verde pubblico

Tutte le aiuole sono dotate di impianto irriguo automatizzato per poter programmare i tempi di irrigazione anche durante le ore notturne, quando l'evapotraspirazione è più bassa e la rete dell'acqua potabile, a cui è collegato l'impianto, è meno sfruttata. In assenza di alimentazione elettrica, vengono previste unità di controllo delle elettrovalvole a batteria.

Tutti gli irrigatori e le ali gocciolanti sono suddivisi in settori per razionalizzare il consumo idrico.

All'interno dell'areale le zone a verde risultano variamente articolate nelle diverse tipologie:

1. aiuole stradali posizionate lungo il sistema viario
2. verde di comparto, piccoli parchi per giochi
3. verde attrezzato, parchi
4. verde lungo il tracciato della vecchia ferrovia.

Masterplan e Piano di Attuazione in prosecuzione del concorso di idee per l'Areale Ferroviario di Bolzano

7.3.1 Aiuole stradali

Le aiuole stradali sono distribuite lungo tutto il sistema viario della zona. Le dimensioni sono assai variabili ma in generale sono comprese tra 2 e 4 m per permettere la posa di piante d'alto fusto. Dove la larghezza risulta inferiore sono piantati piccoli arbusti.

Nel primo caso l'irrigazione avviene a goccia mentre nel secondo è a pioggia.

7.3.2 Verde di comparto, piccoli parchi per giochi

Saranno parchi attrezzati con piantumazioni differenziate e adeguate all'arredo del piccolo parco. L'irrigazione è adeguata al tipo di rinverdimento, per il quale si rimanda al progetto esecutivo delle infrastrutture.

7.3.3 Verde attrezzato, parchi

L'irrigazione, portata con una tubazione principale, viene poi suddivisa in relazione agli impianti da realizzare e alle zone funzionali all'interno dell'area verde. L'irrigazione è adeguata al tipo di rinverdimento e di attrezzature, per le quali si rimanda al progetto esecutivo delle infrastrutture.

7.3.4 Parco lungo il tracciato della vecchia ferrovia

Anche in questo caso l'irrigazione viene portata con una tubazione principale, che deve essere utilizzata per settori in relazione agli impianti da realizzare e alle zone funzionali all'interno della lunga area di verde lineare. L'irrigazione è adeguata al tipo di rinverdimento e di attrezzature, per le quali si rimanda al progetto esecutivo delle infrastrutture. Per la realizzazione di chioschi, fontane ed altre attrezzature specifiche, nelle immediate vicinanze del parco lineare sono sempre presenti ed utilizzabili le condutture preesistenti dell'acqua potabile.

8. Teleriscaldamento e teleraffrescamento

Tra gli obiettivi strategici del Comune di Bolzano, in tema di politiche energetiche e sostenibilità ambientale, vi è l'utilizzo - per le nuove zone di espansione - dell'energia geotermica.

Per una zona molto vasta, come quella dell'Areale Ferroviario, permangono dubbi di carattere ambientale (Ufficio tutela acque) sull'impatto dovuto alla realizzazione di innumerevoli sonde geotermiche attraversanti la falda acquifera. In particolare non è possibile prevedere se l'utilizzo dell'energia geotermica sia estendibile a tutti gli insediamenti o si debba limitare, per i motivi di tutela sopra esposti, soltanto ad alcune categorie di costruzioni (ad esempio gli edifici pubblici).

Il progetto preliminare delle infrastrutture prevede di realizzare una rete di trasporto dell'energia, alla quale siano allacciate le utenze dell'intero Areale.

La rete, a seconda del modello energetico scelto dall'Amministrazione pubblica, può essere alimentata mediante:

- una centrale a cogenerazione situata all'esterno dell'area, in zona Campiglio (zona nella quale si potrebbero anche realizzare sonde geotermiche esterne all'area di tutela idrogeologica)
- le condutture del teleriscaldamento collegate al nuovo termovalorizzatore.

Le due reti di trasporto del fluido collocate nel canale di servizio hanno diametri variabili:

- per il riscaldamento da DN50 a DN400

Masterplan e Piano di Attuazione in prosecuzione del concorso di idee
per l'Areale Ferroviario di Bolzano

- per il raffrescamento da DN80 a DN500.

Le tubazioni del teleriscaldamento sono previste per tutte le tipologie di insediamento secondo il seguente dimensionamento:

<i>zona</i>	<i>tipologia</i>	<i>teleriscaldamento [DN]</i>
	DORSALE	400
A	Commercio, turismo, servizi pubblici	125
B1	Turismo, commercio, prev. residenza, terziario	80
B2	Commercio, servizi pubblici, prev. residenza, terziario	125
B3	Commercio, prev. residenza, terziario	100
C1	Commercio, prev. residenza, terziario	50
C2	Commercio	65
C3	Prev. residenza per anziani	65
D1	Prev. residenza per anziani	100
D2	Prev. residenza per anziani	80
D3	Prev. residenza per anziani	100
K2	Parchi, verde, giochi, sport	50
G1	Terziario, istruzione, commercio	125
G2	Musei	80
E1	Artigianato e residenza	80
E2	Artigianato e residenza	65
H1	Infrastrutture ferroviarie	
H2	Infrastrutture ferroviarie	125
F	Artigianato e terziario	150
K1	Parchi, verde, giochi, sport	50

Le tubazioni del teleraffreddamento sono previste invece solo a servizio delle zone a destinazione terziaria a sud del nuovo tracciato ferroviario con una dorsale DN 500 comunque in grado di accettare un'espansione del servizio.

Le tubazioni del teleriscaldamento e teleraffrescamento sono costituite da tubi precoibentati realizzati secondo norme tecniche di settore e composti essenzialmente da:

- tubo interno in acciaio elettrosaldato o senza saldatura,
- isolamento termico in schiuma rigida di poliuretano espanso,
- protezione esterna tramite tubo guaina in polietilene ad alta densità continuo.

Annegati nell'espanso si trovano i fili di controllo per il riconoscimento e la localizzazione di strappi, corti circuiti e punti danneggiati (penetrazioni d'umidità nell'isolamento).

9. Rete di distribuzione dell'energia elettrica, telefonica e fibre ottiche

L'energia elettrica necessaria per l'alimentazione dell'Areale proviene dalla sottostazione "Colle" in località Campiglio, che già alimenta il centro storico cittadino. Una nuova linea di alimentazione interrata collega la sottostazione alla rete di distribuzione.

Masterplan e Piano di Attuazione in prosecuzione del concorso di idee
per l'Areale Ferroviario di Bolzano

I conduttori principali della rete elettrica sono costituiti da cavi posati sulle apposite canalette disposte nel canale di servizio. Le diramazioni secondarie escono dal canale e proseguono in cavidotti in polietilene corrugati DN110 mm. Solo in qualche caso, dove è richiesta una maggiore potenza, i cavidotti presentano un diametro di 160 mm.

Sono previste 6 cabine di trasformazione MT/BT a servizio delle utenze residenziali, disposte su spazi pubblici o accessori. Secondo la nuova normativa la fornitura per le utenze terziarie oltre i 100kW avviene in MT con cabine da realizzarsi su suolo o in locali privati.

La fornitura dei cavi, cavidotti e cabine di trasformazione e di rete è interamente a carico di AE, mentre rimane a carico del capitolo infrastrutture la posa dei cavidotti e il basamento con le opere di mitigazione estetica delle cabine.

Assieme alla rete elettrica principale, all'interno del canale trovano posto anche la rete telefonica e un tritubo in PE per una dorsale della rete delle fibre ottiche.

La centrale Telecom di via Garibaldi è in grado di gestire il nuovo carico di utenze derivanti dall'edificazione nell'Areale. Nel piano delle infrastrutture si prevede un collegamento tra la dorsale principale Telecom di via Renon e il canale di servizio. La posa delle linee è a carico delle società di gestione.

10. Opere preliminari e criticità

La rete infrastrutturale qui prevista per il nuovo quartiere si inserisce all'interno di una rete già esistente che viene da questa integrata laddove la capacità residua o la geometria della seconda non consenta di soddisfare le nuove richieste di servizi.

Per evitare interferenze con la rete attuale, i percorsi delle dorsali dei nuovi sottoservizi sono stati ipotizzati lungo la nuova viabilità evitando così le strade esistenti abbondantemente infrastrutturate. Rimangono solo da risolvere le conflittualità locali lungo il perimetro dell'areale gestibili nelle fasi progettuali di maggior dettaglio: il costo per gli interventi di risoluzione di tali criticità puntuali rientra nella valutazione percentuale per imprevisti esposta nella matrice generale dei costi. All'interno di tale alea è compreso anche il costo di eventuali interventi per la realizzazione delle infrastrutture per fasi secondo le esigenze urbanistiche, con allacci provvisori alla rete esistente: ci si riferisce, per esempio, alle rete delle acque bianche basata per la maggior parte sul sistema di infiltrazione lungo le aree verdi delle strade che quindi devono essere realizzate perché la stessa funzioni; in attesa che tutte le aree verdi siano pronte è necessario creare degli allacci provvisori alle dorsali già presenti nella zona.

Se criticità puntuali possono essere risolte con interventi minori, vi sono alcune interferenze che richiedono lavorazioni più estese.

L'interferenza della nuova rotatoria in corrispondenza del sottopasso ferroviario lungo via Macello con i sottoservizi esistenti (l'abbassamento della quota strada interessa le numerose infrastrutture ivi presenti) va gestita, per consentire il regolare funzionamento dei sottoservizi a gravità esistenti, con interventi dedicati quali:

- costruzione preliminare della stazione di pompaggio delle acque nere con il collegamento al collettore fognario lungo l'Isarco in corso di realizzazione;
- idem per l'adiacente stazione di pompaggio delle acque bianche con il collegamento per lo scarico nell'Isarco;

Masterplan e Piano di Attuazione in prosecuzione del concorso di idee
per l'Areale Ferroviario di Bolzano

- demolizione di un esistente collettore fognario e di uno delle acque bianche della lunghezza di circa 410 m;
- collegamento della stazione di pompaggio sia per le acque nere che bianche alle rispettive reti esistenti.

Un'ulteriore interferenza è costituita dalle tubazioni della rete fognaria esistente poste sotto il futuro tracciato ferroviario: tali tubazioni saranno rimosse e la rete esistente collegata alla nuova. Analogamente i tratti di canale delle acque bianche interferenti con il sedime ferroviario saranno in parte deviati verso le zone a dispersione e in parte collegati alla rete che poi confluisce nella stazione di pompaggio.

Esiste inoltre un conflitto tra la geometria della nuova rampa di collegamento ponte Campiglio-nuova rotatoria ed i pozzi dell'acqua potabile esistenti (Macello Est e Ovest) per cui è necessario procedere preliminarmente al loro spostamento nel nuovo sito previsto presso il maso Pfannenstiel.

Infine una criticità particolare è rappresentata dalla sequenza con cui vengono realizzati gli edifici, o meglio il grezzo di questi, rispetto alle opere di urbanizzazione. Si possono avere tre situazioni:

- il grezzo dei nuovi edifici viene costruito prima delle infrastrutture e delle strade: in tale caso la realizzazione del canale di servizio non comporta problemi trovandosi, salvo il caso di strutture esistenti senza interrato che vanno salvaguardate con apposite opere di sostegno del fronte scavo del canale, in generale ad una quota superiore a quella delle fondazioni degli edifici;
- il grezzo (la parte interrata) viene costruito dopo le infrastrutture e le strade: in tale caso, per i lati dei lotti verso il canale di servizio, sarà necessario provvedere alla realizzazione di opere di sostegno del fronte scavo che però non potranno avere tiranti perché interferenti con il canale stesso;
- il grezzo viene costruito in contemporanea alle infrastrutture e alle strade: in tale caso non è necessaria alcuna opera di sostegno del fronte scavo; occorrerà solo coordinare i lavori e imporre che il ponteggio di facciata degli edifici a filo con la viabilità pubblica venga predisposto a sbalzo per non interferire con la realizzazione delle infrastrutture.

11. Allegati

A - Tabella di riepilogo costo reti infrastrutture