



Via Triggiani, 9 – 28100 NOVARA (NO)
Tel. 0321/413111 – Fax. 0321/413196

PROGETTO: **Ristrutturazione integrale rete sottoservizi
Piazza Don Minzoni, Città di Verbania (VB)**

	Progetto Definitivo
ELABORATO:	Elaborato n.1 Relazione tecnico-illustrativa
DATA:	Marzo 2018 Aggiornamento:

COMMITTENTE:
Acqua Novara.VCO S.p.A.

Unità Operativa:
Via Loreto , 19 – 28021 Borgomanero (NO)
Telefono (0321) 413172– Fax (0321) 81626

IL PROGETTISTA:
- Ing. F. Manini -

RELAZIONE TECNICA

1. PREMESSA

Il presente progetto definitivo riguarda le opere che si intende proporre per la definitiva sistemazione di Piazza Don Minzioni, in Comune di Verbania (VB), a seguito delle annose problematiche riferite ai sistemi dei sottoservizi ed in particolare la raccolta delle acque piovane, Il progetto si allinea completamente agli interventi realizzati negli ultimi mesi per tamponare la precaria situazione generata dalle piogge sempre più intense, repentine e concentrate.

Le indagini effettuate nel tempo hanno fatto emergere la necessità di realizzare alcuni interventi al fine di eliminare i rischi di allagamento che oggi, date appunto le piogge di intensa quantità nel breve periodo, si generano frequentemente.

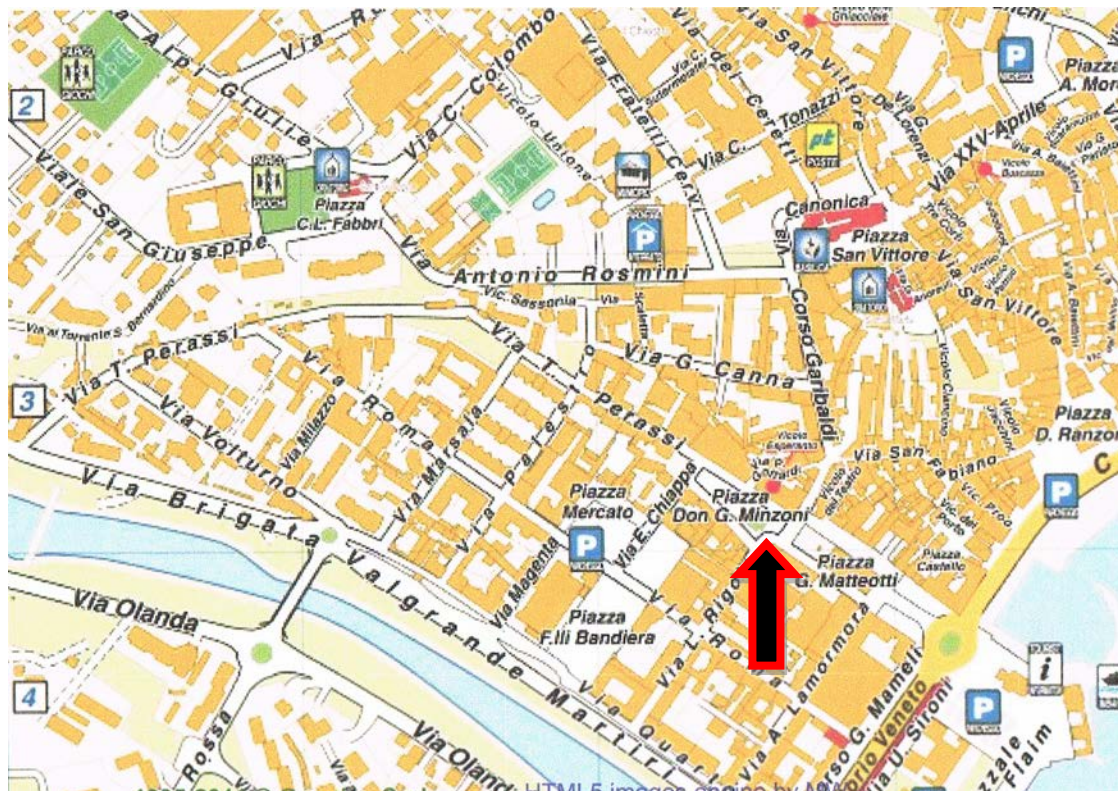
Il progetto è volto al miglioramento delle condizioni di sicurezza su diverse tematiche legate all'utilizzo della Piazza, principalmente in ambito di raccolta delle acque meteoriche ma anche, contestualmente, con la formazione di predisposizione per il futuro nuovo sistema di illuminazione dell'intera area e la formazione di nuovi servizi igienici.

La necessità di intervenire sulla rete di raccolta delle acque stradali e su quella di scarico, attualmente mista, genera l'occasione di revisione dell'intera piazza, che sarà rivalutata da tutti i punti di vista, sia della fruibilità che della sicurezza di utilizzo da parte di tutti, senza trascurare l'aspetto urbano e la funzione di aggregazione.

Quanto sotto più dettagliatamente descritto è riportato in forma grafica negli elaborati progettuali.

2. INDIVIDUAZIONE DELL'AREA

Piazza Don Minzoni è collocata in prossimità del centro storico di Intra, a Verbania.



Area d'intervento: Piazza Don Minzoni

La Piazza è sede del mercato cittadino e pertanto le varie fasi delle lavorazioni dovranno essere opportunamente programmate al fine di non ostacolare né l'attività commerciale né tantomeno i lavori, garantendo la sicurezza di tutte le fasi operative del cantiere ed anche dei fruitori del luogo.

3. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

La Piazza, avente una estensione di circa 4.000,00 mq, si presenta di forma piuttosto regolare ed è stata destinata a “parcheggio” ad eccezione della giornata del sabato durante la quale si svolge il mercato cittadino.

Le quote altimetriche della pavimentazione non sono regolari rispetto agli usci delle abitazioni ed attività presenti.

Il sistema di raccolta delle acque bianche, pur presentando n. 7 griglie, non funziona in modo corretto sia per le dimensioni del sistema di raccolta e smaltimento che per le pendenze della Piazza che non fanno defluire in modo regolare le acque nelle griglie esistenti.

L'impianto di illuminazione è pressoché inesistente e l'intera area, pur essendo destinata a parcheggio, non è sufficientemente illuminata.

I percorsi pedonali sono praticamente assenti, soprattutto nella parte centrale destinata a parcheggio, tanto da generare pericolo ai pedoni sia per la viabilità che per le manovre di parcheggio dei mezzi.

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE OGGETTO DELL'INTERVENTO

L'intervento in progetto prevede l'esecuzione di opere integrate necessarie sia al rifacimento dei sottoservizi che alla sistemazione complessiva dello spazio destinato alla piazza, parcheggi, illuminazione, servizi igienici.

Il progetto prevede il completo rifacimento del sistema di raccolta delle acque stradali, il rifacimento della linea di fognatura, attualmente mista, che taglia la piazza da via Perassi sino a via Rigola con previsione di separazione dei flussi, il miglioramento, con separazione dei flussi delle linee di raccolta della viabilità lato corso Garibaldi, con innesti sulle tubazioni esistenti.

Si prevede inoltre la rimozione dell'attuale blocco servizi igienici, ormai fatiscente, con inserimento di una nuova struttura completamente automatizzata in grado di garantire un servizio di eccellenza ed al tempo stesso di permettere l'uso da parte di un elevato numero di fruitori.

L'intervento si propone:

- risagomatura dell'attuale piano viario-pedonale tramite scarifica superficiale, per una profondità di circa 5 cm., su tutta l'area anche con estensione per alcuni tratti verso P.zza Matteotti e corso Garibaldi in modo da realizzare la nuova asfaltatura con pendenza verso il centro di P.zza Don Minzoni; la pendenza deve essere almeno del 1% fronte edificio-centro area intervento;
- realizzazione di nuovo tratto di marciapiede sul perimetro della cortina edilizia esistente, nel fronte rivolto verso piazza del Mercato, attraverso la formazione di cassonetto in cls con interposta rete elettrosaldata, posa di cordolo in pietra (da campionarsi in sede esecutiva) e fondo in asfalto "tipo" colato; il camminamento avrà una larghezza minima di mt. 1,50 ed un dislivello massimo di cm. 15 con rampe di salita e discesa in corrispondenza degli accessi ai fabbricati ed alle attività commerciali;
- integrale rifacimento della linea fognaria, attualmente mista, di collegamento tra via Perassi e via Rigola, con posa di tubazione in PEAD strutturato di tipo corrugato del diametro di cm. 40, formazione pozzetti in calcestruzzo gettato in opera delle dimensioni di cm. 80x80 altezza variabile, con rifacimento di tutti gli allacci dei fabbricati; nuovo tratto terminale di allaccio della linea fognaria lungo la viabilità lato corso Garibaldi con innesto su tubazione ovoidale esistente;
- nuova linea per lo scarico delle acque meteoriche superficiali realizzata mediante doppia tubazione in corrugato e sistema di griglie separato lungo le due tubazioni; entrambe le suddette tubazioni saranno innestate alla rete delle acque bianche di recente integrale rifacimento; le griglie, in ghisa sferoidale carrabili, saranno posizionate su pozzetti in calcestruzzo gettato in opera, di dimensioni pari a cm. 100x100 ed altezza variabile; le tubazioni saranno realizzate in PEAD strutturato di tipo corrugato con diametro di cm. 40; interconnessione del nuovo tratto di scarico delle acque stradali da corso Garibaldi, di recente realizzazione, con canale esistente lungo la viabilità lato corso Garibaldi, canale che conduce verso piazza Matteotti;
- sistemazione tratto di connessione della rete esistente lungo via Rigola con la tubazione ovoidale di scarico collocata lungo via Roma; nello specifico

sarà eliminata la connessione perpendicolare che risulta in controflusso con le tubazioni provenienti dall'altro tratto di via Rigola;

- rifacimento integrale della rete dell'acquedotto a servizio degli immobili fronte Piazza Don Minzoni e viabilità lato corso Garibaldi, con formazione nuovi allacci per gli immobili interessati;
- formazione di predisposizione per pubblica illuminazione mediante fornitura e posa di n. 2 corrugati con sviluppo perimetrale alla pizza e plinti di dimensioni adeguate, posizionati come da schema definito negli elaborati grafici; l'impianto di illuminazione sarà realizzato direttamente dall'Amministrazione comunale a lavori ultimati;
- rimozione blocco servizi igienici esistente e sostituzione con nuovo blocco integrato completamente automatizzato, altamente tecnologico per una fruizione da parte anche di portatori di handicap, costituito da doppio servizio igienico;
- rifacimento integrale della segnaletica orizzontale;
- fornitura e posa arredo urbano.

I lavori valutati nel quadro economico comprendono:

- a) realizzazione sottoservizi relativi a raccolta acque nere, raccolta acque meteoriche ed acquedotto;*
- b) fornitura e posa di n. 2 cavidotti per impianto elettrico e n. 14 plinti per futura posa nuovi pali di illuminazione;*
- c) realizzazione tratto di marciapiede ad una quota di 15 cm. dalla sede stradale con rampe di salita e discesa in corrispondenza degli accessi;*
- d) asfaltature con risagomatura della piazza al fine di meglio definire i piani di scorrimento verso le griglie di raccolta centrali;*
- e) asfaltatura tratto di viabilità da Piazza Don Minzoni verso piazza Matteotti (oggetto di recenti interventi di rifacimento dei sottoservizi);*
- f) rimozione attuali servizi igienici;*
- g) fornitura e posa in opera di nuovo blocco servizi igienici automatizzato;*
- h) segnaletica orizzontale;*
- i) fornitura e posa arredi.*

Il progetto ha come ipotesi di lavoro una serie di obiettivi/vincoli, importanti da raggiungere nel breve termine, che l'Amministrazione Comunale ed il gestore del Servizio Idrico Integrato si sono prefissati e che possono essere così riassunti:

- I. la possibilità di migliorare i sistemi di raccolta acque reflue e meteoriche oltre al rifacimento della distribuzione della rete idrica;
- II. la predisposizione dell'impianto di illuminazione pubblica;
- III. la formazione di nuovi servizi igienici in grado di rispondere al notevole flusso dettato dalla presenza di un mercato settimanale che richiama molti fruitori.

5. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'ESECUZIONE

Trattasi di manutenzione straordinaria progettata con massimo rispetto e salvaguardia delle preesistenze e degli stilemi caratteristici dei luoghi. La destinazione rimane identica a quella preesistente con particolare attenzione a tutte le funzioni assolve da questo spazio pubblico che si colloca strategicamente nel tessuto urbano di Intra.

Il progetto prevede tutti gli interventi necessari alla sistemazione della Piazza sia dal punto di vista tecnico-impiantistico che da quello urbanistico-funzionale.

6. INDIRIZZI GENERALI PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

Per quanto riguarda gli aspetti per la sicurezza, si prevedono le seguenti indicazioni:

- recinzione dell'area di cantiere, posizionamento degli eventuali ponteggi/barriere con collocazione di teli antipolvere, corrette procedure di scavo con relative sbadacchiature in modo tale da evitare possibili danneggiamenti o crolli alle strutture murarie;
- utilizzo dell'area antistante l'edificio "servizi pubblici" o altra ritenuta più congrua, per dislocare le attrezzature di cantiere ed il deposito provvisorio dei materiali necessari alla realizzazione dell'opera;

Obiettivi, esigenze, bisogni:

- salvaguardare, conservare e recuperare una Piazza comunale importante;

- realizzare un'opera che sia tecnicamente, urbanisticamente, ambientalmente ed economicamente sostenibile;
- realizzare un intervento, dalle fasi progettuali alla realizzazione dei lavori sino alla gestione, che si ponga come valorizzazione del patrimonio materiale e immateriale.

7. STATO DI FATTO: rete di raccolta

La Piazza Don Minzoni, principale sede del Mercato cittadino che riveste notevole importanza per la città di Verbania, da tempo presenta notevoli criticità dal punto di vista dello smaltimento delle acque meteoriche che interessano l'ampia superficie pavimentata. In diversi casi, colpa le piogge brevi ma intense, si sono verificati allagamenti.

La regimazione delle acque bianche non risulta essere separata rispetto alla rete di acque nere, pertanto l'acqua raccolta attraverso le esistenti griglie stradali viene convogliata nella sottostante tubazione di rete mista che attraversa in diagonale la piazza da via Perassi sino a via Rigola percorrendo poi quest'ultima e recapitando al collettore misto esistente sotto via Roma.

Durante le piogge intense, tenuto conto anche dei limitati dislivelli geografici dell'intera zona, il collettore di via Roma entra in crisi e di conseguenza non riesce più a ricevere le acque provenienti dalla Piazza, con effetti di rigurgito all'interno delle tubazioni e conseguente tracimazione dalle griglie stesse.

8. FINALITA' DI INTERVENTO

Il progetto è volto al miglioramento delle condizioni di sicurezza su diverse tematiche legate all'utilizzo della Piazza, sia in ambito di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche sia in termini di separazione dei percorsi pedonali da quelli carrabili, nonché la predisposizione di un nuovo sistema di illuminazione in grado di rispondere alle necessità.

L'intervento prevede pertanto la riqualificazione della Piazza con il rifacimento di tutte le pavimentazioni e dei sottoservizi quali la rete di raccolta delle acque e la tubazione di adduzione dell'acquedotto.

Nello specifico l'aspetto fondamentale del progetto inerente il rifacimento dei citati sottoservizi, è legato alla separazione, per la zona di influsso della Piazza, delle reti di raccolta e smaltimento delle acque.

L'attuale tubazione mista sarà sostituita con una nuova tubazione di pari diametro alla quale non sarà più collegato il sistema di raccolta delle acque meteoriche della Piazza.

Per quanto concerne invece le acque meteoriche sarà realizzata una nuova doppia tubazione dedicata che attraverserà l'intera Piazza Don Minzoni innestandosi alla tubazione di recente rifacimento che recapita verso Piazza Matteotti per collegarsi, in prossimità dell'incrocio con via Lamarmora, al canale esistente che recapita direttamente a lago.

Le nuove griglie di raccolta in ghisa sferoidale previste in progetto saranno collegate alla citata tubazione mediante pozzetti in calcestruzzo gettato in opera. Il rifacimento della pavimentazione, con rettifica delle pendenze, garantirà la corretta regimazione dell'intera Piazza ed anche degli innesti sia di via Rigola che di corso Garibaldi, oggetto di recente inserimento di nuove griglie trasversali di raccolta.

L'intervento risulta essere di completamento delle opere di regimazione realizzate recentemente lungo la viabilità che collega le due piazze e sino a corso Garibaldi; la logica di progetto è appunto quella di rivedere complessivamente la rete di raccolta delle acque meteoriche separandole dalla rete fognaria di scarico dei fabbricati.

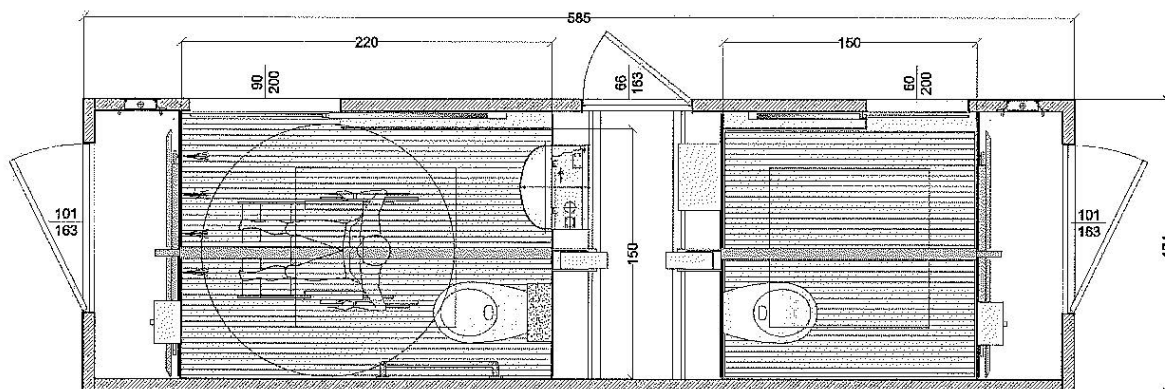
Così facendo tutte le acque meteoriche di Piazza Don Minzoni, di corso Garibaldi e di parte di Piazza Matteotti saranno raccolte con apposita rete limitando pertanto il carico sull'attuale fognatura mista.

Nell'ottica del rifacimento globale dei sottoservizi e delle pavimentazioni si è prevista anche la sostituzione della tubazione di adduzione dell'acquedotto, realizzando un nuovo anello che perimetralmente percorre tutta la Piazza Don Minzoni allacciandosi alle reti esistenti. Contestualmente saranno rivisti tutti gli allacci ai fabbricati prevedendo inoltre l'inserimento di opportune saracinesche che permettano il sezionamento di una parte della rete senza incidere sulle rimanenti zone.

Completa l'intervento la sostituzione del blocco attuale di servizi igienici ormai vetusti e non in grado di rispondere alle esigenze dettate dall'afflusso di persone che il mercato settimanale richiama.

Il nuovo blocco sarà composto da n.2 servizi igienici di cui uno con caratteristiche adatte all'utilizzo anche da parte di persone con ridotta capacità motoria, altamente tecnicizzato ed automatizzato in grado di gestire cicli di pulizia ad ogni utilizzo e segnalare in remoto, alla società di gestione, guasti e/o necessità di intervento.

Si riporta pianta del nuovo blocco servizi igienici.



9. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Le nuove reti fognarie in progetto verranno realizzate mediante tubazioni in PEAD strutturato di tipo corrugato SN8 del diametro esterno di mm. 315 e mm. 400 per la rete di acque nere e del diametro esterno di mm. 400 per la rete delle acque bianche.

Pozzetti di ispezione stradali saranno realizzati in calcestruzzo cementizio e completati con chiusini o griglie in ghisa sferoidale classe D400, adottando diversa soluzione del fondo di scorrimento a seconda che si tratti della rete delle acque bianche o di quella delle acque nere.

La piazza sarà integralmente ripavimentata con tappeto di usura dello spessore di cm. 6 correggendo opportunamente le pendenze per la corretta raccolta. Si prevede inoltre il rifacimento della pavimentazione del tratto di viabilità che collega Piazza Don Minzoni con Piazza Matteotti, sino all'incrocio con via Lamarmora ed un piccolo tratto della viabilità lato corso Garibaldi.

Le opere in progetto possono essere sinteticamente riassunte in tal modo.

Sottoservizi (predisposizione illuminazione, rete acque nere, bianche, acquedotto):

- Scavo a sezione obbligata o a sezione ristretta per posa tubazione e manufatti, in terreni sciolti o compatti, fino a 2 m di profondità rispetto al piano di sbancamento, eseguito con idonei mezzi meccanici, con eventuale intervento manuale ove occorra, esclusa la roccia da mina ma compresi i trovanti rocciosi ed i blocchi di muratura fino a 0,50 m³, misurato in sezione effettiva, con deposito dei materiali ai lati dello scavo stesso; anche in

presenza di acqua fino ad un battente massimo di 20 cm.;

- Reinterro degli scavi in genere, con le materie di scavo precedentemente estratte e depositate nell'ambito del cantiere, compreso carico, trasporto, scarico, costipazione e regolarizzazione; eseguito con mezzo meccanico;
- Scavo in trincea, in vie già sistemate, a pareti verticali, eseguito a macchina con eventuale intervento manuale ove occorra, ivi comprese le armature occorrenti per assicurare la stabilità delle pareti, a cassero continuo anche se non recuperabile, l'estrazione delle materie scavate ed il loro deposito a lato dello scavo o nel sito indicato dalla direzione lavori ad una distanza massima di m 300; fino alla profondità di m 2;
- Scavo in trincea a pareti verticali eseguito a macchina con intervento manuale ove occorra, misurato a termine di capitolato, comprese: le armature metalliche a cassero continuo affondate contemporaneamente all'approfondimento dello scavo, per assicurare la stabilità delle pareti l'estrazione delle materie scavate ed il loro deposito a lato dello scavo o nel sito indicato dalla direzione lavori ad una distanza massima di m 300; fino alla profondità di m 3,00;
- Provvista e posa in opera di tubazioni in PEAD strutturato, di tipo corrugato, rispondenti alle prescrizioni della NORMA EN 13476, ed alla UNI EN-ISO 9969, rigidità circonferenziale $SN=8 \text{ kN/mq}$, eseguiti con parte interna liscia e corrugati esternamente, compreso la giunzione con saldatura di testa o con manicotto e doppia guarnizione, il carico e lo scarico a piè d'opera, la loro discesa nella trincea; compreso ogni lavoro e provvista per dare l'opera perfettamente ultimata a regola d'arte; diametro esterno 400;
- Provvista e posa in opera di tubazioni in PEAD strutturato, di tipo corrugato, rispondenti alle prescrizioni della NORMA EN 13476, ed alla UNI EN-ISO 9969, rigidità circonferenziale $SN=8 \text{ kN/mq}$, eseguiti con parte interna liscia e corrugati esternamente, compreso la giunzione con saldatura di testa o con manicotto e doppia guarnizione, il carico e lo scarico a piè d'opera, la loro discesa nella trincea; compreso ogni lavoro e provvista per dare l'opera perfettamente ultimata a regola d'arte; diametro esterno 315;

- Fornitura in opera di tubazione in polietilene a doppia parete per cavidotto interrato, D.110, resistenza alla compressione $\Rightarrow 350N$, completa di raccordi ed ogni accessorio per la posa in opera, escluso la formazione e il ripristino degli scavi;
- Ricolmatura degli scavi con la provvista a piè d'opera di materiale inerte (ghiaia naturale, stabilizzato, sabbia o limo) esecuzione dei prescritti costipamenti a strati;
- Reinterro degli scavi in genere, con le materie di scavo precedentemente estratte e depositate nell'ambito del cantiere, compreso carico, trasporto, scarico, costipazione e regolarizzazione; eseguito con mezzo meccanico;
- Provvista e stesa di misto granulare anidro per fondazioni stradali, conforme alle prescrizioni della città attualmente vigenti, composto di grossa sabbia e ciottoli di dimensioni non superiori ai cm.12, assolutamente scevro di materie terrose ed organiche e con minime quantità di materie limose o argillose, esclusa la compattazione, compresa la regolarizzazione con materiale fine secondo i piani stabiliti, eseguita a mano, per uno spessore compreso pari a cm.20;
- Compattazione con rullo pesante o vibrante dello strato di fondazione in misto granulare anidro o altri materiali anidri, secondo i piani stabiliti, mediante cilindratura a strati separati sino al raggiungimento della compattezza giudicata idonea dalla direzione lavori; per spessore finito fino a 30 cm.;
- Trasporto alle discariche di materie di scavo caricate direttamente sugli appositi mezzi di trasporto all'atto stesso dell'estrazione con mezzi meccanici (pala meccanica, draga, escavatore, ecc.);
- Fornitura e posa in opera di pozzetto di ispezione per rete tubazione acque nere con dimensioni interne pari a cm.80x80x100h, in calcestruzzo gettato in opera, classe di resistenza a compressione minima C32/40 e barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C, con platea di fondazione, pareti e soletta di copertura dello spessore di cm.20, rivestimento fondo pozzetto con mezza tubazione in PEAD strutturato di tipo corrugato diametro esterno mm.400 ed

elementi trafilati in klinker, posati su sottofondo in calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica R_cK pari a 150 kg/cm² dello spessore medio di cm.10, chiusino di ispezione in ghisa sferoidale conforme alla norma UNI-EN 124-2 classe D400 h=mm.100 passo d'uomo diametro mm.600 telaio rotondo diametro = 850 peso 57 kg, munito di guarnizione in polietilene, chiave di bloccaggio e possibilità di rialzo a mezzo di appositi anelli, gradini in acciaio rivestiti in propilene, compreso lo scavo, il reinterro ed ogni altro onere necessario per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte;

- Fornitura e posa in opera di pozzetto di ispezione per rete tubazione acque nere con dimensioni interne pari a cm.80x80x150h, in calcestruzzo gettato in opera, classe di resistenza a compressione minima C32/40 e barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C, con platea di fondazione, pareti e soletta di copertura dello spessore di cm.20, rivestimento fondo pozzetto con mezza tubazione in PEAD strutturato di tipo corrugato diametro esterno mm.400 ed elementi trafilati in klinker, posati su sottofondo in calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica R_cK pari a 150 kg/cm² dello spessore medio di cm.10, chiusino di ispezione in ghisa sferoidale conforme alla norma UNI-EN 124-2 classe D400 h=mm.100 passo d'uomo diametro = mm.600 telaio rotondo diametro = 850 peso 57 kg, munito di guarnizione in polietilene, chiave di bloccaggio e possibilità di rialzo a mezzo di appositi anelli, gradini in acciaio rivestiti in propilene, compreso lo scavo, il reinterro ed ogni altro onere necessario per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte;
- Fornitura e posa in opera di pozzetto di ispezione per rete tubazione acque nere con dimensioni interne pari a cm.80x150x150h, in calcestruzzo gettato in opera, classe di resistenza a compressione minima C32/40 e barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C, con platea di fondazione, pareti e soletta di copertura dello spessore di cm.20, rivestimento fondo pozzetto con elementi trafilati in klinker, posati su sottofondo in calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica R_cK pari a 150 kg/cm² dello spessore medio di cm.10, chiusino di ispezione in ghisa sferoidale conforme alla norma UNI-EN 124-2 classe D400 h=mm.100 passo d'uomo diametro = mm.600 telaio rotondo diametro = 850 peso 57 kg, munito di guarnizione in polietilene,

chiave di bloccaggio e possibilità di rialzo a mezzo di appositi anelli, gradini in acciaio rivestiti in propilene, compreso lo scavo, il reinterro ed ogni altro onere necessario per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte;

- Fornitura e posa in opera di pozzetto di ispezione per rete tubazione acque bianche con dimensioni interne pari a cm.100x100x100h, in calcestruzzo gettato in opera, classe di resistenza a compressione minima C32/40 e barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C, con platea di fondazione, pareti e soletta di copertura dello spessore di cm.20, rivestimento fondo con lastre in Serizzo Antigorio dello spessore di cm.5 lavorate a piano di sega con coste fresate posate su sottofondo in calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica Rck pari a 150 kg/cm² dello spessore di cm.5, griglia stradale in ghisa sferoidale conforme alla norma UNI-EN 124-2 classe D400, telaio dimensioni mm.850x850, peso 105 kg, munito di chiave di bloccaggio, gradini in acciaio rivestiti in propilene, compreso lo scavo, il reinterro ed ogni altro onere necessario per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte;
- Fornitura e posa in opera di pozzetto di ispezione per rete tubazione acque bianche con dimensioni interne pari a cm.100x100x120h, in calcestruzzo gettato in opera, classe di resistenza a compressione minima C32/40 e barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C, con platea di fondazione, pareti e soletta di copertura dello spessore di cm.20, rivestimento fondo con lastre in Serizzo Antigorio dello spessore di cm.5 lavorate a piano di sega con coste fresate posate su sottofondo in calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica Rck pari a 150 kg/cm² dello spessore di cm.5, griglia stradale in ghisa sferoidale conforme alla norma UNI-EN 124-2 classe D400 telaio dimensioni mm.850x850 peso 105 kg, munito di chiave di bloccaggio, gradini in acciaio rivestiti in propilene, compreso lo scavo, il reinterro ed ogni altro onere necessario per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte;
- Fornitura e posa in opera di pozzetto di ispezione per rete tubazione acque bianche con dimensioni interne pari a cm. 80x80x150h, in calcestruzzo gettato in opera, classe di resistenza a compressione minima C32/40 e barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C, con platea di fondazione, pareti e soletta di copertura dello spessore di cm.20, rivestimento fondo con lastre in

serizzo Antigorio dello spessore di cm.5 lavorate a piano di sega con coste fresate posate su sottofondo in calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica Rck pari a 150 kg/cm² dello spessore di cm.5, griglia stradale in ghisa sferoidale conforme alla norma UNI-EN 124 classe D400 h= mm.100 telaio quadrato l=540 peso 40 kg munito di guarnizione in polietilene, compreso lo scavo, il riinterro ed ogni altro onere necessario per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte;

- Fornitura e posa in opera di pozzetto di ispezione per rete tubazione acque bianche con dimensioni interne pari a cm.100x100x150h, in calcestruzzo gettato in opera, classe di resistenza a compressione minima C32/40 e barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C, con platea di fondazione, pareti e soletta di copertura dello spessore di cm.20, rivestimento fondo con lastre in Serizzo Antigorio dello spessore di cm.5 lavorate a piano di sega con coste fresate posate su sottofondo in calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica Rck pari a 150 kg/cm² dello spessore di cm.5, griglia stradale in ghisa sferoidale conforme alla norma UNI-EN 124-2 classe D400 telaio dimensioni mm.850x850 peso 105 kg, munito di chiave di bloccaggio, gradini in acciaio rivestiti in propilene, compreso lo scavo, il riinterro ed ogni altro onere necessario per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte
- Fornitura e posa in opera di pozzetto di ispezione per rete tubazione acque bianche con dimensioni interne pari a cm.100x100x180h, in calcestruzzo gettato in opera, classe di resistenza a compressione minima C32/40 e barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C, con platea di fondazione, pareti e soletta di copertura dello spessore di cm.20, rivestimento fondo con lastre in Serizzo Antigorio dello spessore di cm.5 lavorate a piano di sega con coste fresate posate su sottofondo in calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica Rck pari a 150 kg/cm² dello spessore di cm.5, griglia stradale in ghisa sferoidale conforme alla norma UNI-EN 124-2 classe D400 telaio dimensioni mm.850x850 peso 105 kg, munito di chiave di bloccaggio, gradini in acciaio rivestiti in propilene, compreso lo scavo, il riinterro ed ogni altro onere necessario per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte
- Ghisa sferoidale in getti (normativa UNI EN 124) per griglie e chiusini

secondo i disegni forniti dalla D.L.; per griglie e chiusini classe D 400.

- Posa in opera di chiusini e griglie in ghisa; di qualunque dimensione compreso il fissaggio.

Ripristino dei luoghi:

- Scarifica di pavimentazione bituminosa con lavorazione a freddo mediante macchina fresatrice, comprese le eventuali opere di rifinitura della scarifica anche se da eseguirsi a mano (per esempio attorno ai chiusini non rimovibili, nelle cunette, nelle fasce di raccordo etc.); il carico e trasporto del materiale di risulta a discarica, esclusi gli oneri per il conferimento a discarica; l'accurata pulizia del fondo, le opere provvisorie per deviazione del traffico, la rimozione eventuale di griglie e chiusini e trasporto in luogo di deposito temporaneo, qualora necessario, esclusa la successiva nuova messa in quota, da computarsi a parte, compreso ogni onere per il funzionamento dei mezzi d'opera, per dare il lavoro finito a regola d'arte per uno spessore di cm 5;
- Scavo di materiali di qualsiasi natura in ambito urbano, fino ad una profondità massima di cm 60, compreso l'eventuale dissodamento e/o disfacimento della pavimentazione bituminosa, l'accumulo, il carico ed il trasporto ad impianto di smaltimento autorizzato del materiale. per profondità fino a cm 20 eseguito a macchina;
- Rimozione di palo completo in acciaio di lunghezza fuori terra superiore a 6,50 m entro blocco in calcestruzzo con demolizione totale dello stesso, trasporto delle macerie ad impianto di smaltimento autorizzato, ricolmatura con ghiaia, compreso il trasporto del palo al magazzino di rientro;
- Trasporto alle discariche di materie di scavo caricate direttamente sugli appositi mezzi di trasporto all'atto stesso dell'estrazione con mezzi meccanici (pala meccanica, draga, escavatore, ecc.);
- Provvista e stesa di emulsione bituminosa cationica al 65% di bitume modificato in ragione di kg 1,000/mq;
- Provvista e stesa a tappeto di calcestruzzo bituminoso per strato di usura, conforme alle norme e prescrizioni tecniche approvate con Deliberazione

della Giunta Comunale di Torino del 28/11/2000, steso in opera con vibrofinitrice a perfetta regola d'arte secondo la vigente normativa e le eventuali indicazioni della D.L., compreso l'onere della compattazione con rullo statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate, esclusa la preparazione della massicciata sottostante e la provvista e stesa dell'emulsione bituminosa di ancoraggio; steso con vibrofinitrice, per uno spessore finito compresso pari a cm 3;

- Segnaletica in vernice spartitraffico rifrangente (composto di resina alchidica e clorocaucciù) strisce di mezzeria, corsia ecc. per ogni metro di striscia effettivamente verniciata; striscia di larghezza cm 12;
- Segnaletica in vernice spartitraffico rifrangente (composto di resina alchidica e clorocaucciù) passaggi pedonali, linee arresto, altri segni sulla carreggiata per ogni metro quadrato di superficie effettivamente verniciata; passaggi pedonali, linee di arresto;
- Segnaletica in vernice spartitraffico rifrangente (composto di resina alchidica e clorocaucciù); scritta completa di STOP urbano o TAXI, altezza carattere cm 160;
- Segnaletica in vernice spartitraffico rifrangente (composto di resina alchidica e clorocaucciù); serie di triangoli, dimensione base cm 50, altezza cm 70, che rappresenta la linea d'arresto in presenza del segnale dare precedenza, per ogni elemento effettivamente verniciato; serie triangoli dare precedenza;
- Segnaletica in vernice spartitraffico rifrangente (composto di resina alchidica e clorocaucciù); triangolo elongato complementare del segnale dare precedenza secondo gli schemi della fig. II 422/a (art. 148 R.E. cds), per ogni elemento verniciato;
- Segnaletica in vernice spartitraffico rifrangente (composto di resina alchidica e clorocaucciù); demarcazione (completa di simbolo carrozzella e zebratura laterale) di parcheggio per handicappati singolo a pettine o a spina di pesce, secondo gli schemi della fig. II 445/a (art. 149 R.E. cds) dim. m 3,00x5,00; Demarcazione stallo h o C/S a pettine/spina;
- Segnaletica in vernice spartitraffico rifrangente (composto di resina alchidica

e clorocaucciù); demarcazione (completa di simbolo carrozzella ed eventuale zebratura) di parcheggio per handicappato singolo in fila, secondo gli schemi della fig. II 445/c (art. 149 R.E. cds) dim. m 5,00/6,00x2,00; demarcazione stallo h o C/S in fila;

- Segnaletica in vernice spartitraffico rifrangente (composto di resina alchidica e clorocaucciù); demarcazione completa (gialla) con simbolo di parcheggio per "carico e scarico merci" in fila per una lunghezza compresa tra 7-15 m. prezzo comprensivo di n. 2 simboli a terra; demarcazione stallo C/S lungo;
- Formazione di fondazione per marciapiede rialzato o per ripristino di tratti dello stesso, comprendente il sottofondo in calcestruzzo cementizio, con resistenza caratteristica pari a 100 kg/cm², su strato di ghiaia vagliata dello spessore di cm 10 compressi, esclusa la pavimentazione sovrastante sia bituminosa che lapidea e lo scavo del cassonetto; dello spessore di cm 15;
- Provvista e stesa a tappeto di malta bituminosa per la formazione piano di calpestio di marciapiedi e banchine, confezionata con bitume modificato tipo a (soft) conforme alle norme tecniche della città, stesa a perfetta regola d'arte secondo la vigente normativa e eventuali indicazioni della D.L., compreso l'onere della compattazione con rullo statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate, esclusa la preparazione della massiciata sottostante e la provvista e stesa dell'emulsione bituminosa di ancoraggio; stesa a mano per uno spessore finito pari a cm 2;
- Guide rette e curve (raggio esterno non inferiore a m 5) di gneiss e simili, di altezza da cm 25 a cm 30, in pezzi di lunghezza di almeno m 0.90 con smusso non inferiore a cm 1x1, lavorate a spigoli vivi in tutte le parti fuori terra, fiammate o lavorate a punta fine sulla faccia superiore e lavorate a punta fine sulla faccia vista verticale, o a piano naturale di cava nel caso di pietra tipo luserna, per un'altezza di almeno cm 18, rifilate e riquadrate sulle teste per tutto lo spessore e per cm 3 sulla faccia opposta a quella vista, di colore uniforme, escluse quelle macchiate o comunque difettose; dello spessore di cm 12;
- Posa di guide rette o curve dello spessore di cm 9-12 di gneiss, graniti, sieniti, dioriti e simili, altezza da cm 25 a cm 30, in pezzi di lunghezza di

almeno m 0,90 su strato di calcestruzzo dello spessore di cm 15 e della larghezza di cm 22 (cemento mg 15, sabbia m³ 0,400, ghiaietto m³ 0,800) compreso: l'eventuale scavo o la demolizione del letto di posa preesistente; il carico ed il trasporto del materiale eccedente alle località indicate od alla discarica; la perfetta sigillatura dei giunti con colata di pastina di cemento; ogni opera di scalpellino e scavo eseguito a macchina;

Nuovi servizi igienici ed opere di arredo urbano:

- Demolizione completa di fabbricati sino al piano di spiccato, valutata a metro cubo vuoto per pieno compreso l'accatastamento entro l'area di cantiere del materiale di spoglio ed il carico ed il trasporto delle macerie ad impianto di smaltimento autorizzato, esclusi eventuali corrispettivi per diritti di discarica. Con struttura portante in muratura e solai in legno, ferro, voltini o a volta;
- Demolizione di caldane, sottofondi in calcestruzzo non armato, in qualunque piano di fabbricato, compresa la salita o discesa a terra dei materiali, lo sgombero dei detriti; i volumi si intendono computati prima della demolizione. Con carico e trasporto dei detriti ad impianto di smaltimento autorizzato;
- Scavo in trincea, in vie già sistemate, a pareti verticali, eseguito a macchina con eventuale intervento manuale ove occorra, ivi comprese le armature occorrenti per assicurare la stabilità delle pareti, a cassero continuo anche se non recuperabile, l'estrazione delle materie scavate ed il loro deposito a lato dello scavo o nel sito indicato dalla direzione lavori ad una distanza massima di m 300. Fino alla profondità di m 2;
- Calcestruzzo per uso non strutturale prodotto con un processo industrializzato. Classe di consistenza al getto S4, d_{max} aggregati 32 mm, cl 0.4; fornitura a piè d'opera, escluso ogni altro onere. Classe di resistenza a compressione minima C12/15;
- Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, per strutture di fondazione (plinti, cordoli, pali, travi rovesce, paratie, platee) e muri interrati a contatto con terreni non aggressivi, classe di esposizione ambientale xc2 (UNI 11104), classe di consistenza al getto S4, D_{max} aggregati 32 mm, Cl 0.4; fornitura a piè d'opera, escluso ogni altro onere: per

plinti con altezza < 1.5 m, platee di fondazione e muri di spessore < 80 cm.
Classe di resistenza a compressione minima C25/30;

- Getto in opera di calcestruzzo cementizio preconfezionato eseguito con pompa compreso il nolo della stessa In strutture di fondazione Magrone di sottofondazione;
- Vibratura mediante vibratore ad immersione, compreso il compenso per la maggiore quantità di materiale impiegato, noleggio vibratore e consumo energia elettrica o combustibile di calcestruzzo cementizio armato;
- Barre per cemento armato lavorate e disposte in opera secondo gli schemi di esecuzione In acciaio ad aderenza migliorata B450A o B450C per gli usi consentiti dalle norme vigenti;
- Casserature per strutture in conglomerato cementizio semplice od armato quali muri di sostegno, muri di controripa e simili, compreso il puntellamento ed il disarmo, misurando esclusivamente lo sviluppo delle pareti a contatto dei getti In legname di qualunque forma;
- Fornitura e posa in opera, su cordoli di fondazione opportunamente predisposti, di servizi igienici automatici autopulenti per esterni adatti anche all'uso da parte di utenti con ridotta capacità motoria, delle dimensioni complessive di m.5,85x1,74 ed altezza pari a m.2,40 costituiti da:
 - struttura scatolare monoblocco monolitica, con pareti laterali e solette prefabbricati, in cemento armato vibrato con finitura esterna decorativa, spessore degli elementi compreso tra 7 e 10 cm sono armati con una doppia rete elettrosaldata per calcestruzzo e con barre integrative di diametro; pareti legate tra loro con dispositivi di fissaggio a secco (zanche ammarrate nei getti e viti a martello) ovvero mediante saldatura di elementi metallici annegati nel getto che conferiscono monoliticità alla struttura; struttura dotata di boccole a tubo M20 o di boccole filettate per il sollevamento e la movimentazione;
 - soletta di copertura in cemento armato vibrato di tipo piano sagomata con invaso per il convogliamento delle acque meteoriche spessore minimo cm.6, impermeabilizzata con guaina a base di bitume e fibre di vetro con finitura ardesiata;

- displuvio delle acque meteoriche con raccolta delle stesse in un bocchettone unico di raccolta con pluviale collegato alla rete di scarico dell'unità e collocato all'interno del locale tecnico;
- finitura esterna e spalle laterali di colore a scelta della D.L. con finitura bucciata e caratteristiche antigraffiti;
- scossalina decorativa frontale e posteriore in acciaio inox con illuminazione a LED sopraporta e pittogrammi taglio laser;
- pareti interne del vano utente rivestite con pannelli antigraffio in laminato fenolico HPL colore bianco puntinato, privi di fughe e fissaggi a vista, antifuoco ed antigraffiti;
- pavimento realizzato in alluminio rigato antisdrucchiolo costituito da telaio portante in acciaio inox completo di rilevatori di peso elettronici i quali permettono di segnalare la presenza dell'utente; pavimento antivandalo, con superficie antitaglio e con sottostante invaso di raccolta dei liquidi di lavaggio;
- porta scorrevole a scomparsa con telaio in profilati di acciaio inox, rivestita all'esterno in acciaio inox finitura satinata, con sistema automatico in apertura e chiusura, movimentazione di sicurezza a bassa pressione (1,5 atm) e blocco ad alta pressione (5 atm);
- accesso al vano tecnico esclusivamente dall'esterno con sportello antivandalo in acciaio verniciato come pareti, completo di serratura di sicurezza a 2 punti.

I servizi igienici saranno dotati di:

- vaso in ceramica sospeso con bordo a cm.80 dalla parete posteriore e asse a cm.40 dalla parete laterale, incluso dispositivo di anti-tracimazione che, in caso di intasamento del vaso, mette in "fuori servizio" la toilette;
- gruppo lavello in acciaio inox antivandalo con piletta e sifone incassati in posizione e di forma tale da consentire il facile utilizzo da parte degli utenti; il particolare disegno garantisce che gli oggetti caduti vengano convogliati in apposito cestino (sicurezza siringhe) non accessibili agli utenti;
- erogatori automatici di acqua, sapone ed aria calda per l'asciugatura

delle mani, del tipo no touch; l'erogazione del sapone è predeterminata per evitare sprechi;

- illuminazione interna automatica a basso consumo con LED, compresa illuminazione di emergenza, nel caso di mancanza di energia elettrica;
- distributore automatico della carta igienica del tipo antivandalo incassato con comando di richiesta a pulsante e segnalazione carta esaurita;
- specchio infrangibile in acciaio inox tipo AISI 304, con finitura specchio lucida tipo 7, appendiabiti, maniglioni per utenti impediti in acciaio inox;
- cestino porta rifiuti con sportello in acciaio inox, antifiama e incassato nella parete; lo svuotamento del cestino dovrà avvenire dal vano tecnico;
- pulsanti di comando interni illuminati con LED;
- impianto di profumazione automatica;
- pulsante di emergenza posto in prossimità del vaso che aziona l'apertura della porta (anche in assenza di energia elettrica) e attiva le segnalazioni ottiche e acustiche di emergenza;
- display digitale di segnalazione del tempo disponibile completo di limitatore del tempo di utilizzo dell'unità, con apertura automatica della porta alla scadenza, previa segnalazione ottico/acustica degli ultimi tre minuti;
- gettoniera multimonete, montata su pannello esterno di segnalazione, in sostituzione del pulsante ad uso gratuito completa di cassetta raccogli-monete e contatore;
- pannello esterno di segnalazione anti-vandalo con spie luminose "LIBERO/OCCUPATO", "FUORI SERVIZIO". Display luminoso LCD con istruzioni d'uso in 4 lingue italiano (principale), francese, inglese e tedesco e segnalazione delle cause dei fuori-servizio;
- serbatoio dell'acqua additivata con disinfettante con controllo "mancanza acqua"; la riserva di acqua assicura sempre il lavaggio dopo

l'utilizzo, prima di mettere la toilette "fuori servizio" per mancanza di acqua;

- serbatoio del liquido disinfettante con controllo "livello minimo" e pompa dosatrice;
- pompa di pressurizzazione dell'acqua del circuito idrico dei vari lavaggi di tipo centrifugo in acciaio inox da 10 bar;
- dispositivo per il lavaggio e la sanitarizzazione del vaso e per l'asciugatura automatica della superficie di seduta;
- sistema lavatergipavimento automatico traslante di lavaggio, asciugatura e rimozione completa degli oggetti da pavimento; il dispositivo traslante pneumatico consente la rimozione meccanica completa degli oggetti fino ad un diametro di circa cm.10 dal vano utente e l'asciugatura del pavimento;
- dispositivo di igienizzazione completa notturna con pulizia di tutta l'unità con nebulizzazione di miscela disinfettante nella pausa notturna senza rilascio di sostanze inquinanti, completo di sistema di profumazione;
- sistema di rilevamento presenza persona antivandalo con rilevatori elettronici di peso (celle di carico); il sistema consente di rilevare il peso su tutta la superficie del pavimento e determina la presenza dell'utente con controllo del peso minimo per sicurezza ingresso bambino e controllo peso massimo antivandalo;
- contacicli elettromeccanico non azzerabile sul quadro elettrico ed elettronico visualizzabile su display LCD;
- unità pneumatica di movimentazione, fornita di compressore, completa di serbatoio di sicurezza per l'apertura e la chiusura automatica della porta e l'azionamento dei sistemi di lavaggio e disinfezione anche in caso di mancanza di energia elettrica;
- impianto di ventilazione che assicura il ricambio d'aria all'interno del vano utente;
- impianto di segnalazione del tempo di utilizzo dell'unità da parte dell'utente con display digitale; limitatore del tempo di utilizzo dell'unità, con

apertura automatica della porta alla scadenza, previa segnalazione ottico/acustica degli ultimi tre minuti;

- pannello elettrico di protezione e comando, equipaggiato con interruttore differenziale salvavita idn 0.03;
- microprocessore per la gestione automatica del funzionamento dell'unità. Il microprocessore dotato di memoria EPROM consente di variare: orario di funzionamento, prezzo di utilizzo dell'unità, tempo a disposizione dell'utente, quantità disinfettante, carta igienica, durata del lavaggio pavimento.

Compreso allacci alle reti di scarico e forniture ed ogni altro onere necessario per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte. Sono inoltre da intendersi compresi i costi di manutenzione della struttura per la durata di 12 mesi dalla messa in funzione.

- Pavimentazione a cubetti. Fornitura e posa di pavimentazione realizzata con cubetti, provvisti in prossimità del luogo di posa, con faccia vista a piano naturale di cava e facce laterali a spacco, disposti ad archi contrastanti e paralleli; posati a secco su fondo dello spessore di cm 5-8 composto da sabbia (della Dora, della Stura, del Po) con granulometria adeguata (0/4-0/8) mista a cemento tipo 325 (nelle dosi di 200 kg per mc di sabbia); nel prezzo si intendono compresi e compensati la fornitura e la posa dell'allettamento, la formazione delle pendenze necessarie allo smaltimento delle acque meteoriche, l'eventuale realizzazione di pendenze per la formazione di scivoli, la bitumatura dei cubetti attraverso l'innaffiamento, la battitura con piastra vibrante del peso di kg 150 e la spazzatura delle superfici; laddove non venga eseguita la bitumatura, è prevista la sigillatura dei giunti attraverso la stesura sulle superfici di boiaccia di cemento (beverone formato da sabbia fine 0/2 e cemento), la successiva pulitura superficiale con getto d'acqua e segatura; è esclusa la preparazione del sottofondo che sarà compensata a parte; e inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita a regola d'arte; cubetti in granito bianco Montorfano con spigolo variabile da cm 8 a cm 10;
- Reinterro degli scavi in genere, con le materie di scavo precedentemente

estratte e depositate nell'ambito del cantiere, compreso carico, trasporto, scarico, costipazione e regolarizzazione Eseguito con mezzo meccanico;

- Trasporto ad impianto di smaltimento autorizzato di materie di scavo caricate direttamente sugli appositi mezzi di trasporto all'atto stesso dell'estrazione con mezzi meccanici (pala meccanica, draga, escavatore, ecc.);
- Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, per strutture di fondazione (plinti, cordoli, pali, travi rovesce, paratie, platee) e muri interrati a contatto con terreni non aggressivi, classe di esposizione ambientale xc2 (UNI 11104), classe di consistenza al getto S4, Dmax aggregati 32 mm, Cl 0.4; fornitura a piè d'opera, escluso ogni altro onere: per plinti con altezza < 1.5 m, platee di fondazione e muri di spessore < 80 cm. Classe di resistenza a compressione minima C25/30;
- Getto in opera di calcestruzzo cementizio preconfezionato eseguito con pompa compreso il nolo della stessa In strutture di fondazione;
- Rete metallica elettrosaldata in acciaio B450A e B450C per armature di calcestruzzo cementizio, lavorata e tagliata a misura, posta in opera In tondino da 4 a 12 mm di diametro;
- Pavimentazione a cubetti. Fornitura e posa di pavimentazione realizzata con cubetti, provvisti in prossimità del luogo di posa, con faccia vista a piano naturale di cava e facce laterali a spacco, disposti ad archi contrastanti e paralleli; posati a secco su fondo dello spessore di cm 5-8 composto da sabbia (della Dora, della Stura, del Po) con granulometria adeguata (0/4-0/8) mista a cemento tipo 325 (nelle dosi di 200 kg per m³ di sabbia). Nel prezzo si intendono compresi e compensati la fornitura e la posa dell'allettamento, la formazione delle pendenze necessarie allo smaltimento delle acque meteoriche, l'eventuale realizzazione di pendenze per la formazione di scivoli, la bitumatura dei cubetti attraverso l'innaffiamento, la battitura con piastra vibrante del peso di kg 150 e la spazzatura delle superfici. Laddove non venga eseguita la bitumatura, è prevista la sigillatura dei giunti attraverso la stesura sulle superfici di boiacca di cemento (beverone formato da sabbia fine 0/2 e cemento), la successiva pulitura superficiale con getto d'acqua e segatura. E' esclusa la preparazione del sottofondo che sarà compensata a

parte. E inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita a regola d'arte. cubetti in granito bianco Montorfano con spigolo variabile da cm 8 a cm 10;

- Fornitura e posa di n.1 panca tipo riviera, con spalla di supporto in acciaio verniciato grigio micaceo e seduta in doghe di legno iroko, lunghezza mt.1,80;
- Fornitura compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di specie arboree autoctone di circonferenza 12 - 16 cm, zollate, da impiegarsi in operazioni di ricostruzione della vegetazione naturale potenziale del sito;
- Messa a dimora di alberi con circonferenza del fusto compresa fra cm 10 e cm 12, comprendente lo scavo della buca, il carico e trasporto ad impianto di smaltimento autorizzato del materiale di risulta, la provvista di terra vegetale, il carico e trasporto delle piante dal vivaio, il piantamento, la collocazione di tre pali tutori in legno di conifera trattato in autoclave del diametro di cm 8, lunghezza di m 2 e altezza fuori terra di m 1.50 collegati con le relative smezzole, tre legature al fusto con apposita fettuccia o legaccio in canapa, kg 50 di letame bovino maturo, kg. 0.200 di concime a lenta cessione, la formazione del tornello e sei bagnamenti di cui il primo al momento del piantamento buca di m 1.00x1.00x0.70.

10. RELAZIONE IDRAULICA

Il progetto in esame prevede la costruzione di una doppia rete fognaria separando acque bianche ed acque nere. La tubazione in PEAD corrugato del diametro esterno di mm. 400 relativa alle acque nere sostituisce l'identica e vetusta tubazione esistente, modificandone lievemente il tracciato, mentre la rete delle acque bianche sarà resa indipendente e realizzata mediante due tubazioni in PEAD corrugato con diametro di mm. 400.

La verifica idraulica analizza la situazione peggiorativa, ovvero la tubazione della rete acque bianche ramo Ab, che raccoglie metà della portata bianca generata dalla superficie destinata a piazza.

Verifica tubazione rete acque bianche ramo Ab

Il nuovo tratto fognario verrà realizzato mediante l'utilizzo di tubazioni in PEAD strutturato di tipo corrugato del diametro esterno di mm.400. La pendenza minima del fondo, per il tratto in questione, risulta pari al 0,6%.

La superficie del bacino colante che interessa questo tratto di tubazione è pari a:

A = superficie bacino (metà superficie piazza) = 0,20 ha

Utilizzando il metodo del volume d'invaso PALADINI-FANTOLI, fissato un periodo di ritorno pari a 200 anni, potremo adottare quale curva segnalatrice della possibilità pluviometrica per la zona considerata la seguente relazione:

$$H_{cr} = a \cdot T_{cr}^n$$

dove:

H_{cr} = altezza della pioggia critica = 0,017 m

T_{cr} = durata della pioggia critica = 0,03 h

a = parametro delle piogge = 0,0962 m/(hⁿ)

n = esponente delle piogge = 0,514

L'intensità della pioggia critica potrà essere valutata allora in tal modo :

$$I_{cr} = 1000 \cdot H_{cr} / T_{cr}$$

in cui :

I_{cr} = intensità della pioggia critica = 506,9 mm/h

H_{cr} = altezza della pioggia critica = 0,017 m

T_{cr} = durata della pioggia critica = 0,03 h

Il coefficiente udometrico associato alla pioggia critica potrà essere determinato deducendolo dalla formula SUPINO :

$$U_{cr} = 1000 \cdot (K/W)^{[(1-n_o)/n_o]}$$

in cui :

$$U_{cr} = \text{coefficiente udometrico critico} \dots\dots\dots = 676,77 \text{ l/(s*ha)}$$

$$W = \text{volume dell'invaso disponibile} \dots\dots\dots = 8,00 \text{ mc}$$

$$K = \frac{3600 \cdot A}{\ln[E_{cr}/(E_{cr}-1)]} \times \frac{(0,36 \cdot E_{cr})^{1/(n_o-1)}}{(C_a \cdot C_r \cdot a)} = 1,20E+00 \frac{m^{3/[(1-n_o)]}}{(s \cdot ha)^{n_o/(1-n_o)}}$$

dove :

$$A = \text{area bacino colante} \dots\dots\dots = 0,20 \text{ ha}$$

$$E_{cr} = \text{rapporto critico di portata} \dots\dots\dots = 1,16$$

$$C_a = \text{coefficiente di assorbimento} \dots\dots\dots = 1,00$$

$$C_r = \text{coefficiente di ritardo} \dots\dots\dots = 1,00$$

$$a = \text{parametro delle piogge} \dots\dots\dots = 0,0962 \text{ m}/[(h^{(n_o)})]$$

$$n_o = \text{nuovo esponente delle piogge} = n^{4/3} \dots\dots\dots = 0,685$$

La portata pluviale associata alla pioggia critica potrà essere determinata allora come:

$$Q_{cr} = U_{cr} \cdot A$$

In cui:

$$Q_{cr} = \text{portata critica} \dots\dots\dots = 135 \text{ l/s}$$

$$U_{cr} = \text{coefficiente udometrico critico} \dots\dots\dots = 676,77 \text{ l/(s*ha)}$$

$$A = \text{area bacino colante} \dots\dots\dots = 0,20 \text{ ha}$$

Essendo la tubazione in PEAD strutturato di tipo corrugato del diametro esterno di mm.400 con pendenza del fondo pari allo 0,60%, potremo verificare la capacità di smaltimento di tale portata, utilizzando la formula di MANNING:

$$V_{cr} = C \cdot R_{cr}^{(2/3)} \cdot I^{(1/2)} = Q_{cr}/S_{cr}$$

dove:

V _{cr}	= velocità corrente critica	= 1,54 m/s
C	= coefficiente di GAUCKLER-STRICKLER	= 85,00 m ^(1/3) /s
R _{cr}	= raggio idraulico corrente critica.....	= 11,29 cm
IF	= pendenza del fondo	= 0,60 %
Q _{cr}	= portata critica	= 135 l/s
S _{cr}	= area sezione corrente critica	= 877,93 cmq

alla quale corrisponderà:

R _i	= raggio interno tubazione	= 18,75 cm
B _{cr}	= contorno bagnato corrente critica.....	= 77,79 cm
A _{cr}	= angolo sotteso corrente critica.....	= 4,15 rad
Y _{cr}	= altezza corrente critica.....	= 27,80 cm
F _{cr}	= franco corrente critica.....	= 9,70 cm

Il franco F_{cr} esistente fra pelo libero e bordo superiore della tubazione mostra che la portata critica Q_{cr} può essere smaltita in tutta sicurezza dalla tubazione prescelta.

La limitata velocità della corrente critica sarà tale da non determinare pericolose erosioni sia sulle pareti che sul fondo della tubazione.

IL PROGETTISTA
(ing. F. MANINI)

.....