Comune di San Benedetto del Tronto

provincia di Ascoli Piceno

INTERVENTO DI RECUPERO DEL "PAESE ALTO"
Messa in sicurezza delle cavità sotterranee
Comparto Piazza Sacconi - Via Rossini - Via Voltattorni

Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. DEC/DDS/2007/1081 del 26/11/2007 concernente al "2° Piano Strategico Nazionale per la Mitigazione del Rischio Idrogeologico - Annualità 2007"

PROGETTO ESECUTIVO

Gruppo di Lavoro:
G.D.N. associati - studio di architettura
via Santa Petronilla, 77 - 63023 Fermo - Tel./fax 0734226811
capogruppo architetto Giuseppe Guerrieri
collaboratori
arch. Sandro Di Ruscio
arch. Luca Nasini
Prof. ing. Maurizio Diomedi

Committente
Comune di San Benedetto del Tronto
viale De Gasperi n.124 - 63039 - Cod.Fisc. 00360140446

Settore Progettazione Opere Pubbliche
Dirigente arch. Farnush Davarpanah

Responsabile del Procedimento
Ing. Enrico Offidani

consegna MARZO 2010 | scala 1:200

Allegato (b)

QUADRO DEGLI INTERVENTI

Tav. P08

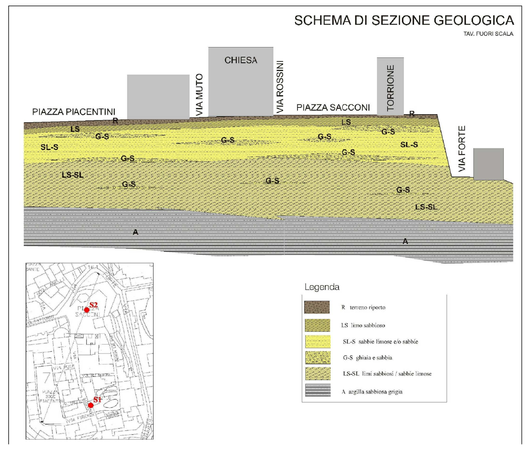
ELENCO RIASSUNTIVO DEGLI ELABORATI

Tav.R01	INQUADRAMENTO URBANISTICO	scala 1:2000
Tav.R02	STATO DI FATTO - Planimetria Piano Quotato e Profili	scala 1:200
Tav.R03	STATO DI FATTO - Planimetria Quotata Pavimentazioni	scala 1:200
Tav.R04	RILIEVO CRITICITA' e GROTTA ESISTENTE	scale varie
Tav.R05	STATO DI FATTO - Sottoservizi Esistenti	scala 1:200
Tav.R06	INDAGINI GEOFISICHE - Metodo Tomografia Elettrica e Metodo Georadar	scala 1:200
Tav.R07	STATO DI FATTO - Profili Piazza Sacconi, Via Rossini e Via Voltattorni	scala 1:200
Tav.P08	INTERVENTI di PROGETTO	scala 1:200
Tav.P09	PROGETTO STRUTTURALE	scala 1:50
Tav.P10	PROGETTO - Pavimentazioni	scala 1:200
Tav.P11	PROGETTO - Impianto di Fognatura Acque Bianche	scala 1:200
Tav.P12	PROGETTO - Impianto di Fognatura Acque Nere	scala 1:200

CONCLUSIONI DELLA CAMPAGNA DI INDAGINI

A conclusione della campagna di analisi effettuata, non avendo riscontrato la presenza di cavità sotterranee ancora conservate e non ancora censite, ci si trova a dover attribuire la situazione di instabilità dell'area in esame, principalmente alla sua composizione geologica.
Il complesso idrogeologico dell'area è infatti caratterizzato da terreni con granulometrie molto fini i quali possiedono un'elevata porosità totale ma una bassa porosità efficace; in sostanza presentano una alta permeabilità (coefficiente di permeabilità K variabile tra 10-6 e 10-8 cm/sec).
I terreni esaminati non costituiscono pertanto un vero acquifero, tuttavia presentano una forte capacità di assorbimento ma con una circolazione sotterranea a bassa portata. Tale circolazione idrica potrebbe aumentare in presenza di orizzonti ciottolosi-ghiaiosi che favorirebbero una maggiore permeabilità sotterranea.
La saturazione o ancor peggio una circolazione idrica più o meno marcata (dovuta anche alla presenza di livelli ghiaiosi posti a varia profondità) ed in presenza di terreni a granulometria medio-fine posti superficialmente (limi sabbiosi, sabbie-limose), determina in maniera più o meno accentuata fenomeni di dilavamento della frazione fine; il dilavamento prolungato nel tempo si risente in superficie con fenomeni di avvallamento più o meno marcati della superficie stradale.

- Se però il continuo fenomeno di dilavamento (dovuto anche in concomitanza di perdite della rete fognaria, idrica, ecc.) si manifesta nelle vicinanze di cavità antropiche sotterranee, dalla formazione di avvallamenti più o meno pronunciati, il fenomeno si potrebbe evolvere a situazioni ben più gravi fino al crollo della superficie stradale (come risulta peraltro essere accaduto).



ASSI PRINCIPALI DI PROGETTAZIONE:

1. Garantire una stabilità del piano di calpestio di Via Voltattorni, Piazza Sacconi e Via Rossini, distribuendo i carichi in maniera uniforme su tutto il sedime stradale e di piazza, per evitare avvallamenti legati al dilavamento della "frazione fine".

2. Risolvere la problematica della regimazione delle acque piovane, che allo stato attuale presentano principalmente dispersione su strada.

3. Risolvere le problematiche legate a perdite dei sottoservizi (acque nere e sistema idrico) che accentuano il fenomeno di dilavamento della frazione fine.

4. Messa in sicurezza delle cavità sotterranee note.

FASI DI INTERVENTO:

Per mettere in condizioni di sicurezza l'area in esame, la progettazione, in virtù delle conclusioni emerse dalla campagna di indagine, ha previsto una serie di adempimenti:

- Garantire una stabilità del piano di calpestio attraverso la realizzazione di una soletta in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata, al di sotto della pavimentazione stradale;

- Realizzare una struttura in cemento armato costituita da pali trivellati e solettone superficiale con funzione portante per evitare pericolosi sfondamenti della cavità di Piazza Sacconi ubicata in posizione piuttosto superficiale;

- Garantire la regimazione delle acque piovane attraverso un sistema di raccolta e smaltimento ad oggi non presente o comunque non efficace;

- Garantire l'assenza di dispersioni delle acque nere nel sottosuolo prevedendo il rifacimento dell'intero sistema di smaltimento ad oggi compromesso dai continui assestamenti del terreno, predisponendo l'allaccio alla rete per tutte le utenze;

- Verificare lo stato delle condotte del gas metano in una visione globale di rifacimento di tutti i sottoservizi;

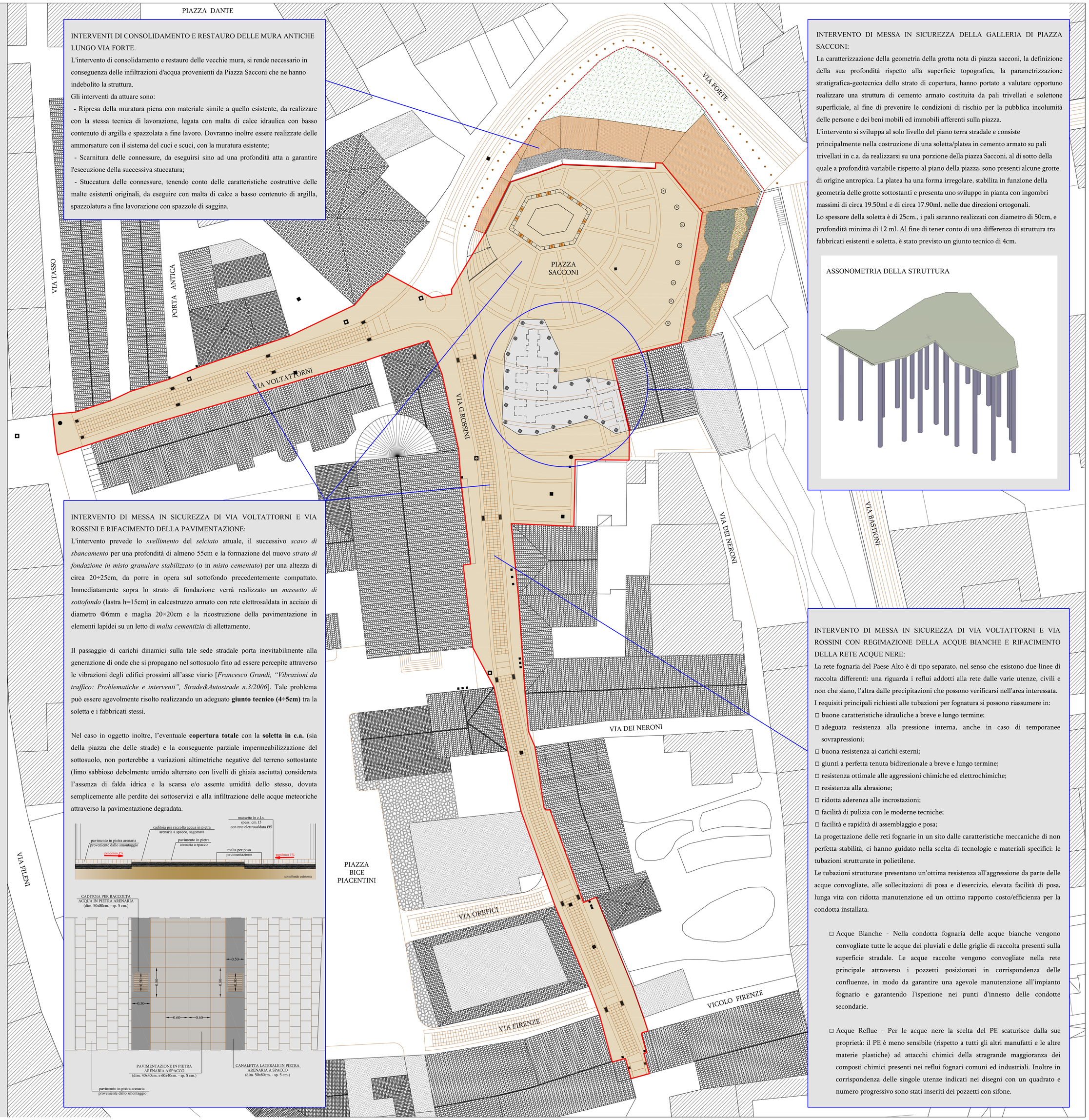
- Verificare lo stato delle condotte di trasporto e distribuzione di acqua potabile in una visione globale di rifacimento di tutti i sottoservizi;

- Verificare lo stato delle tubazioni di trasporto rete elettrica illuminazione stradale in una visione globale di rifacimento di tutti i sottoservizi;

- Verificare lo stato delle tubazioni di trasporto della rete elettrica, forza motrice, bassa e media tensione in una visione globale di rifacimento di tutti i sottoservizi;

- Verificare lo stato della rete telefonica in una visione globale di rifacimento di tutti i sottoservizi;

- Verificare lo stato degli impianti di messa a terra e relativi pozzetti disperdenti in una visione globale di rifacimento di tutti i sottoservizi.



INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO E RESTAURO DELLE MURA ANTICHE LUNGO VIA FORTE.

L'intervento di consolidamento e restauro delle vecchie mura, si rende necessario in conseguenza delle infiltrazioni d'acqua provenienti da Piazza Sacconi che ne hanno indebolito la struttura.
Gli interventi da attuare sono:
- Ripresa della muratura piena con materiale simile a quello esistente, da realizzare con la stessa tecnica di lavorazione, legata con malta di calce idraulica con basso contenuto di argilla e spazzolata a fine lavoro. Dovranno inoltre essere realizzate delle ammorsature con il sistema del cuci e scuci, con la muratura esistente;
- Scarnitura delle connessure, da eseguirsi sino ad una profondità atta a garantire l'esecuzione della successiva stuccatura;
- Stuccatura delle connessure, tenendo conto delle caratteristiche costruttive delle malte esistenti originali, da eseguire con malta di calce a basso contenuto di argilla, spazzolatura a fine lavorazione con spazzole di saggina.

INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA DELLA GALLERIA DI PIAZZA SACCONI:

La caratterizzazione della geometria della grotta nota di piazza sacconi, la definizione della sua profondità rispetto alla superficie topografica, la parametrizzazione stratigrafica-geotecnica dello strato di copertura, hanno portato a valutare opportuno realizzare una struttura di cemento armato costituita da pali trivellati e solettone superficiale, al fine di prevenire le condizioni di rischio per la pubblica incolumità delle persone e dei beni mobili ed immobili afferenti sulla piazza.
L'intervento si sviluppa al solo livello del piano terra stradale e consiste principalmente nella costruzione di una soletta/platea in cemento armato su pali trivellati in c.a. da realizzarsi su una porzione della piazza Sacconi, al di sotto della quale a profondità variabile rispetto al piano della piazza, sono presenti alcune grotte di origine antropica. La platea ha una forma irregolare, stabilita in funzione della geometria delle grotte sottostanti e presenta uno sviluppo in pianta con ingombri massimi di circa 19.50ml e di circa 17.90ml. nelle due direzioni ortogonali.
Lo spessore della soletta è di 25cm., i pali saranno realizzati con diametro di 50cm, e profondità minima di 12 ml. Al fine di tener conto di una differenza di struttura tra fabbricati esistenti e soletta, è stato previsto un giunto tecnico di 4cm.

ASSONOMETRIA DELLA STRUTTURA

INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA DI VIA VOLTATTORNI E VIA ROSSINI E RIFACIMENTO DELLA PAVIMENTAZIONE:

L'intervento prevede lo *svellimento* del *selciato* attuale, il successivo *scavo di sbancamento* per una profondità di almeno 55cm e la formazione del nuovo *strato di fondazione in misto granulare stabilizzato* (o in *misto cementato*) per una altezza di circa 20÷25cm, da porre in opera sul sottofondo precedentemente compattato. Immediatamente sopra lo strato di fondazione verrà realizzato un *massetto di sottofondo* (lastra h=15cm) in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata in acciaio di diametro Φ6mm e maglia 20×20cm e la ricostruzione della pavimentazione in elementi lapidei su un letto di *malta cementizia* di allettamento.

Il passaggio di carichi dinamici sulla tale sede stradale porta inevitabilmente alla generazione di onde che si propagano nel sottosuolo fino ad essere percepite attraverso le vibrazioni degli edifici prossimi all'asse viario [*Francesco Grandi, "Vibrazioni da traffico: Problematiche e interventi", Strade&Autostrade n.3/2006*]. Tale problema può essere agevolmente risolto realizzando un adeguato **giunto tecnico (4÷5cm)** tra la soletta e i fabbricati stessi.

Nel caso in oggetto inoltre, l'eventuale **copertura totale** con la **soletta in c.a.** (sia della piazza che delle strade) e la conseguente parziale impermeabilizzazione del sottosuolo, non porterebbe a variazioni altimetriche negative del terreno sottostante (limo sabbioso debolmente umido alternato con livelli di ghiaia asciutta) considerata l'assenza di falda idrica e la scarsa e/o assente umidità dello stesso, dovuta semplicemente alle perdite dei sottoservizi e alla infiltrazione delle acque meteoriche attraverso la pavimentazione degradata.

INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA DI VIA VOLTATTORNI E VIA ROSSINI CON REGIMAZIONE DELLA ACQUE BIANCHE E RIFACIMENTO DELLA RETE ACQUE NERE:

La rete fognaria del Paese Alto è di tipo separato, nel senso che esistono due linee di raccolta differenti: una riguarda i reflui addotti alla rete dalle varie utenze, civili e non che siano, l'altra dalle precipitazioni che possono verificarsi nell'area interessata.
I requisiti principali richiesti alle tubazioni per fognatura si possono riassumere in:
- ☐ buone caratteristiche idrauliche a breve e lungo termine;
- ☐ adeguata resistenza alla pressione interna, anche in caso di temporanee sovrapressioni;
- ☐ buona resistenza ai carichi esterni;
- ☐ giunti a perfetta tenuta bidirezionale a breve e lungo termine;
- ☐ resistenza ottimale alle aggressioni chimiche ed elettrochimiche;
- ☐ resistenza alla abrasione;
- ☐ ridotta aderenza alle incrostazioni;
- ☐ facilità di pulizia con le moderne tecniche;
- ☐ facilità e rapidità di assemblaggio e posa;

La progettazione delle reti fognarie in un sito dalle caratteristiche meccaniche di non perfetta stabilità, ci hanno guidato nella scelta di tecnologie e materiali specifici: le tubazioni strutturate in polietilene.
Le tubazioni strutturate presentano un'ottima resistenza all'aggressione da parte delle acque convogliate, alle sollecitazioni di posa e d'esercizio, elevata facilità di posa, lunga vita con ridotta manutenzione ed un ottimo rapporto costo/efficienza per la condotta installata.

- ☐ Acque Bianche - Nella condotta fognaria delle acque bianche vengono convogliate tutte le acque dei pluviali e delle griglie di raccolta presenti sulla superficie stradale. Le acque raccolte vengono convogliate nella rete principale attraverso i pozzetti posizionati in corrispondenza delle confluenze, in modo da garantire una agevole manutenzione all'impianto fognario e garantendo l'ispezione nei punti d'innesto delle condotte secondarie.

- ☐ Acque Reflue - Per le acque nere la scelta del PE scaturisce dalla sue proprietà: il PE è meno sensibile (rispetto a tutti gli altri manufatti e le altre materie plastiche) ad attacchi chimici della stragrande maggioranza dei composti chimici presenti nei reflui fognari comuni ed industriali. Inoltre in corrispondenza delle singole utenze indicati nei disegni con un quadrato e numero progressivo sono stati inseriti dei pozzetti con sifone.