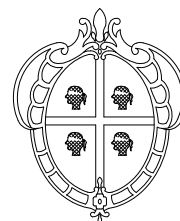




REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Assessorato dei Lavori Pubblici



Ente acque della Sardegna

Servizio Progetti e Costruzioni

COMPLETAMENTO FUNZIONALE DELLE OPERE DI DERIVAZIONE DELLE RISORSE
DEL BASSO FLUMENDOSA AL SERBATOIO DEL MULARGIA

INTERVENTI COMPENSATIVI PER IL COMUNE DI ARMUNGIA

COMPLETAMENTO DELLA VIA SAN SEBASTIANO

PROGETTO ESECUTIVO

DOCUMENTI

Relazione generale e quadro economico

allegato:

A1

scala:

-

A1_relazione generale_rev04.doc

Redatto dallo **Studio Progetti Integrati**

Progettista

ing. Sandro Catta

Collaboratori

ing. Valentina Amorino

ing. Michela Carta

ing. Carla Marcis

ing. Irene Pili

Il Direttore Generale

ing. Giorgio Sanna

Il Direttore f.f. del Servizio

ing. Bruno Loffredo

Marzo 2011

L'ing. Sandro Catta è stato incaricato dall'Ente acque della Sardegna (ENAS), con Determinazione n. 679 del 07/08/2009 del Direttore f.f. del Servizio Progetti e Costruzioni, della progettazione esecutiva, direzione e contabilità dei lavori, coordinamento sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione dei lavori per "Completamento funzionale delle opere di derivazione delle risorse del Basso Flumendosa al serbatoio del Mulargia – Interventi compensativi per il Comune di Armungia. Completamento della via San Sebastiano".

Il presente progetto deriva dal un progetto preliminare, approvato con Deliberazione della Giunta Comunale, "Sistemazione pavimentazione e messa in sicurezza di due tratti della via S. Sebastiano" derivato dallo studio esteso all'intera circonvallazione, successivamente limitato nelle successive fasi progettuali, per via delle esigue disponibilità in quadro economico, ai soli tratti iniziale e terminale, oltre a modesti riporti di bitume nel tratto intermedio ove si intende ora intervenire con procedura espropriativa.

Successivamente l'opera di completamento della circonvallazione San Sebastiano è stata inclusa nel progetto preliminare denominato "Le porte di accesso al sistema museale", finalizzato alla partecipazione al "Bando CIVIS". La Regione Autonoma della Sardegna ha concesso il finanziamento delle opere proposte dal Comune di Armungia col citato progetto preliminare relativo al "Bando CIVIS", per un importo ridotto rispetto a quanto previsto dal progetto approvato. Da questo la rimodulazione del progetto preliminare denominato "Le porte di accesso al sistema museale" che ha indotto allo stralcio delle opere di completamento della via San Sebastiano, da realizzarsi comunque con differente finanziamento, ovvero nell'ambito delle opere compensative legate alla realizzazione delle opere di derivazione delle risorse del basso Flumendosa.

Infatti nell'ambito delle disposizioni urgenti volte a fronteggiare l'emergenza idrica nella Regione Autonoma della Sardegna l'amministrazione regionale sarda finanziò la realizzazione del progetto di *"Derivazione e utilizzazione delle risorse del Basso Flumendosa - Collegamento con il serbatoio sul Mulargia a Monte Su Rei "*. Nel 2003 veniva approvata la convenzione per la concessione all'Enas (allora Ente Autonomo del Flumendosa) dell'intervento di *"Completamento funzionale delle opere di derivazione delle risorse del Basso Flumendosa al serbatoio del Mulargia"* con la quale veniva ripristinata la dotazione finanziaria dell'intervento principale e prevista la realizzazione, tra gli altri, degli interventi compensativi per il Comune di Armungia. Nel 2008 l'Amministrazione comunale di Armungia ha indicato all'Enas gli interventi compensativi da realizzare utilizzando lo stanziamento previsto per tali scopi, tra cui è compreso l'intervento denominato *"Completamento della Via S. Sebastiano"*.

La presente relazione si riferisce pertanto all'intervento relativo alla sistemazione della Via S. Sebastiano e di un tratto della Via Guglielmo Marconi, ubicate nella periferia sud del centro abitato di Armungia, nonché la realizzazione di un muro di sostegno e di alcune opere di urbanizzazione primaria meglio esplicitate in seguito.

Il progetto per la propria natura intrinseca, per le caratteristiche ed entità, è stato sviluppato, secondo indicazioni del RUP, accorpando le due fasi di progettazione (definitiva ed esecutiva), in prosecuzione delle ipotesi preliminari già sviluppate dal professionista in occasione di altro incarico per il Comune di Armungia; il tutto in conformità alla vigente normativa in materia di lavori pubblici (D.Lgs. 163/2006 e DPR 554/99). Al termine del processo, sono stati prodotti gli elaborati progettuali previsti per l'ultima di tali fasi, ovvero quella esecutiva ed alcuni propri delle fasi precedenti.

La Legge Regionale 7 agosto 2007, n. 5 relativa alle procedure di aggiudicazione degli appalti pubblici di lavori, forniture e servizi, redatta in conformità al Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture (Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163) in attuazione della direttiva comunitaria n. 2004/18/CE del 31 marzo 2004 e disposizioni per la disciplina delle fasi del ciclo dell'appalto, fissa le prescrizioni relative alla redazione dei progetti esecutivi. *"Il progetto esecutivo, redatto in conformità al progetto definitivo, determina in ogni dettaglio i lavori da realizzare e il relativo costo previsto e deve essere sviluppato ad un livello di definizione tale da consentire che ogni elemento sia identificabile in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo. In particolare il progetto è costituito dall'insieme delle relazioni, dei calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti e degli elaborati grafici nelle scale adeguate, compresi gli eventuali particolari costruttivi, dal capitolato speciale di appalto, prestazionale o descrittivo, dal computo metrico estimativo e dall'elenco dei prezzi unitari. Esso è redatto sulla base degli studi e delle indagini compiuti nelle fasi precedenti e degli eventuali ulteriori studi e indagini, di dettaglio o di verifica delle ipotesi progettuali, che risultino necessari e sulla base di rilievi planoaltimetrici, di misurazioni e picchettazioni, di rilievi della rete dei servizi del sottosuolo. Il progetto esecutivo deve essere altresì corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti da redigersi nei termini, con le modalità, i contenuti, i tempi e la gradualità stabiliti dal regolamento di cui all'articolo 5."* (parte II, titolo I, capo IV, sezione I, art. 93 del D.Lgs. 163/2006, punto 5).

Il Regolamento sui LL.PP., emanato in base all'art. 3 della ex L. 109 del '94, e successive modificazioni ed integrazioni, fissa con precisione gli elaborati che devono essere presentati nella fase esecutiva (D.P.R. 554/99, art. 35):

- *relazione generale;*
- *relazioni specialistiche;*
- *elaborati grafici comprensivi anche di quelli delle strutture e degli impianti;*
- *calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti;*
- *computo metrico estimativo definitivo e quadro economico;*
- *piano di manutenzione;*
- *piani di sicurezza e di coordinamento;*
- *cronoprogramma;*
- *elenco dei prezzi unitari e eventuali analisi;*
- *piano particellare di esproprio;*
- *quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera per le diverse*

categorie di cui si compone l'opera di lavoro;

- schema di contratto e capitolato speciale di appalto;*
- fascicolo tecnico;*
- quadro economico.*

Sono previsti espropri, meglio esplicitati nel piano particellare.

DESCRIZIONE DELL'AMBITO DI INTERVENTO

Il territorio del Gerrei è caratterizzato da uno scarso sviluppo economico, da un elevato tasso di disoccupazione e da poche alternative di sviluppo. Dall'altro lato presenta dal punto di vista ambientale, paesaggistico e culturale caratteristiche molto interessanti e varie.



Tali caratteristiche si possono riscontrare nel centro abitato di Armungia, sospeso tra rilievi calcarei e l'ampia valle del Flumendosa, caratterizzato dallo sviluppo attorno ad un nuraghe monotorre e circondato da orti, dove ancora oggi si può osservare il tradizionale lavoro agricolo.

Filari di alberi si alternano a terreni di ridotte dimensioni, rigorosamente ordinati e racchiusi tra viottoli in pietra, che convergono verso un grazioso centro storico, ricco di edifici in pietra ben conservati, abitato da meno di seicento persone.

Armungia conta 540 abitanti (Armungesi) ed ha una superficie di 54,8 chilometri quadrati per una densità abitativa di 10,7 abitanti per chilometro quadrato. Sorge a 366 metri sopra il livello del mare. Il comune di Armungia ha fatto registrare nel censimento del 1991 una popolazione pari a 668 abitanti. Nel censimento del 2001 ha fatto registrare una popolazione pari a 584 abitanti, mostrando quindi nel decennio 1991 - 2001 una variazione percentuale di abitanti pari al -12,60%. Gli abitanti sono distribuiti in 253 nuclei familiari con una media per nucleo familiare di 2,31 componenti.

Il territorio del comune risulta compreso tra i 47 e i 625 metri sul livello del mare. L'escursione altimetrica complessiva risulta essere pari a 578 metri.

Risultano insistere sul territorio del comune 8 attività industriali con 28 addetti pari al 23,93% della forza lavoro occupata, 15 attività di servizio con 34 addetti pari al 29,06% della forza lavoro

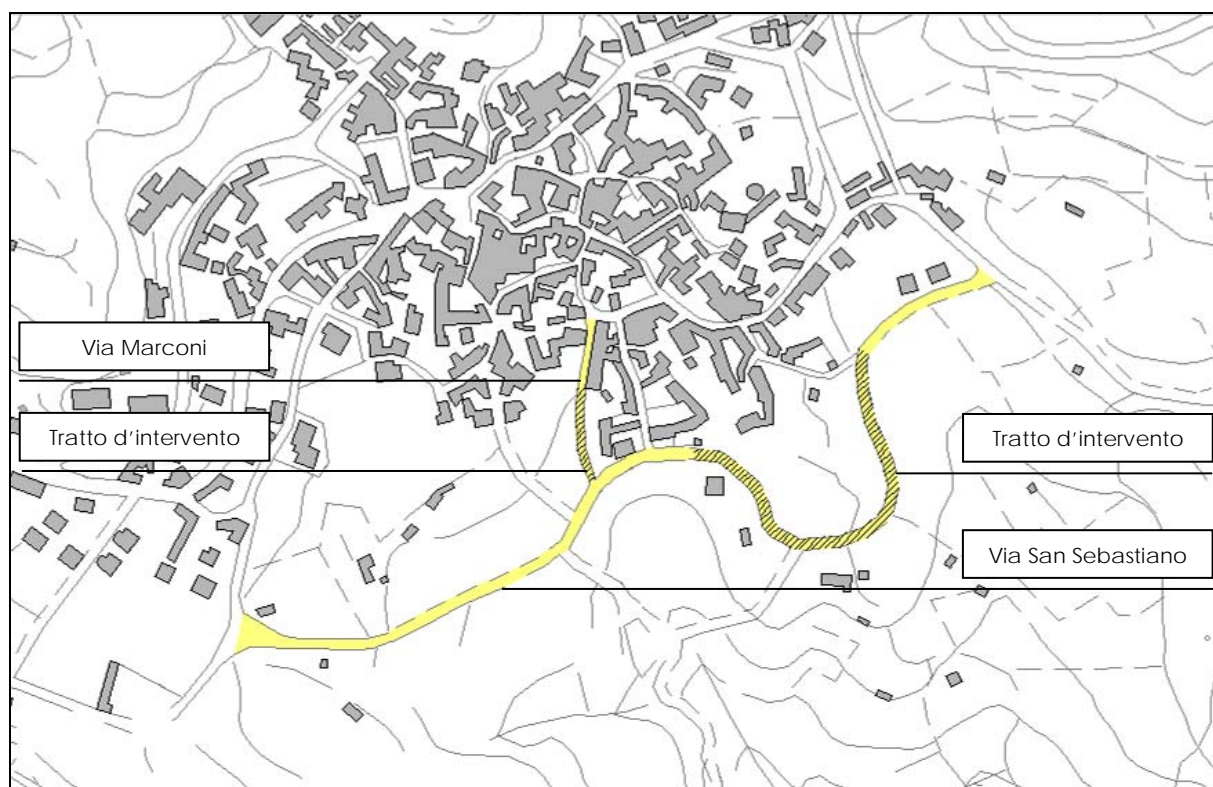
occupata, altre 11 attività di servizio con 29 addetti pari al 24,79% della forza lavoro occupata e 4 attività amministrative con 26 addetti pari al 22,22% della forza lavoro occupata. Risultano occupati complessivamente 117 individui, pari al 20,03% del numero complessivo di abitanti del comune.

ILLUSTRAZIONE STATO DI FATTO

La presente progettazione intende intervenire sulla via San Sebastiano, strada di circonvallazione, di collegamento tra il centro abitato e le aree agricole, di fondamentale importanza nell'ambito della viabilità del territorio del Comune di Armungia; le opere dovranno migliorare contestualmente le caratteristiche della sovrastruttura ed agevolare la percorribilità, nonché garantire una serie di opere di urbanizzazione primaria.

La via San Sebastiano si sviluppa per circa 796 metri complessivi, di cui 285 interessati dal presente intervento.

Compatibilmente con la disponibilità dei fondi, obiettivo della progettazione è altresì quello di intervenire sulla adiacente via Marconi. Questa si sviluppa per 120 metri circa, di cui 70 interessati dall'intervento. Le lavorazioni ivi previste saranno di minor portata.



La via San Sebastiano, attualmente in parte non asfaltata (proprio nel tratto ove si interviene), presenta sezione trasversale con larghezza variabile, caratterizzata da due bruschi restringimenti.

Il tracciato stradale, generalmente a mezza costa, è di limitata intensità di traffico, risente tuttavia del degrado della sede stradale, dovuto alle precipitazioni meteoriche con conseguente dilavamento della pavimentazione e formazione di buche e avvallamenti, che rendono pericoloso il transito veicolare.



Oltre a queste condizioni di degrado, legate soprattutto all'azione erosiva dell'acqua ed alla percorrenza veicolare, in alcuni punti si può riscontrare la presenza di rocce affioranti e vegetazione lungo la carreggiata.

La strada risulta priva di illuminazione pubblica, così come sono pressoché assenti altre opere di urbanizzazione primaria, come la rete idrica e la rete acque bianche. In particolare, dalla mancanza di un adeguato scolo delle acque meteoriche, consegue un ulteriore indebolimento superficiale della sovrastruttura stradale, a causa dei continui allagamenti.

La via Marconi presenta larghezza della sezione trasversale che localmente non supera i 3 metri. La sede stradale non è uniforme, caratterizzata da rocce affioranti e vegetazione che invade la carreggiata per lunghi tratti, riducendo ulteriormente la sezione percorribile.



VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

L'art. 95 del D. Lgs. 163/2006 (Codice dei Contratti) disciplina la verifica preventiva dell'interesse archeologico in sede di progetto preliminare ai fini dell'applicazione dell'art. 28, comma 4, del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio di cui al D. Lgs. 22 Gennaio 2004 n° 42.

Tale articolo sancisce che *"In caso di realizzazione di lavori pubblici ricadenti in aree di interesse archeologico, anche quando per esse non siano intervenute la verifica di cui all'art. 12, comma 2, o la dichiarazione di cui all'art. 13, il soprintendente può richiedere l'esecuzione di saggi archeologici preventivi sulle aree medesime a spese del committente"*.

La strada oggetto dell'intervento non ricade nel campo di applicazione dell'articolo, le quote di scavo rientrano nel caso di esclusione e sono previsti solo modesti e localizzati scavi per la posa dei sottoservizi. Qualora in corso di esecuzione si riscontrasse la presenza di elementi di interesse archeologico ricadenti nel campo di applicazione si procederà come previsto dall'art.96 del D.Lgs. 163/2006.

ACQUISIZIONE DELLE AREE

Il progetto di completamento della via San Sebastiano prevede, tra l'altro, l'allargamento della sede stradale, per l'acquisizione delle aree interessate, in conformità con il progetto preliminare, si è previsto di espropriare le aree interessate. Tale necessità non riguarda la via Marconi, esclusa conseguentemente dagli espropri.

Preliminarmente si richiama quanto segue.

In sede di elaborazione del progetto è emerso che il sedime attuale del tronco di strada da sistemare era, almeno in parte, non regolarmente acquisito al demanio comunale con atti formali, pur essendo di fatto e da lungo tempo (oltre vent'anni) adibito all'uso pubblico e assunte a carico dell'Amministrazione comunale le relative manutenzioni. Al fine di dar corso alla progettazione risultava quindi indispensabile regolarizzare l'appartenenza al demanio comunale del tracciato in oggetto. Occorreva inoltre tener conto che, affinché un'area entrasse a far parte del demanio stradale, erano condizioni necessarie e sufficienti la proprietà dell'area in capo all'Ente territoriale e la sua destinazione a pubblico transito, era quindi necessario verificare che la porzione di via in questione fosse di uso pubblico.

È principio consolidato che la proprietà dell'area sia da ritenere acquisita per effetto di usucapione a seguito dell'esercizio da parte del Comune e del possesso continuato da almeno vent'anni e in particolare nel caso di strade il possesso si realizza nel loro utilizzo pubblico, inoltre l'attuazione di interventi di manutenzione, realizzati nel tempo dal Comune, costituisce un ulteriore manifestazione di possesso.

L'accertamento in via amministrativa della proprietà del Comune di Armungia per usucapione dei terreni attualmente sedime di porzioni di strada è risultato positivo ed è stato condotto attraverso le seguenti fasi: verifica dell'esistenza della strada da oltre vent'anni, manifestazione di possesso, attuale destinazione secondo il PUC vigente, verifica del possesso pacifico.

Ritenuto pertanto che i tratti di strada in questione possiedono i requisiti per cui può essere dichiarata l'avvenuta usucapione a favore del Comune, il risultato positivo dell'accertamento è stato deliberato dal Consiglio Comunale in data 18/12/2009 n. 44. Tale accertamento è stato formalizzato dopo trenta giorni dalla pubblicazione nel B.U.R.A.S. mediante atto pubblico unilaterale.

Riguardo i terreni di proprietà sono dunque interessate 4 particelle catastali da sottoporre a procedura di occupazione temporanea ed esproprio.

Le aree saranno eseguite in conformità con le procedure previste dal D.P.R. 327/2001 "Testo unico in materia di espropriazioni per pubblica utilità".

Ai sensi dell'art. 11 del D.P.R. 327/2001, dall'art. 8 della L.241/1990 e dall'art. 12 della L.R. 40/1990, al fine dell'Apposizione del Vincolo Preordinato all'Esproprio, il Comune di Armungia ha provveduto ad inviare ai proprietari dei terreni sui quali si intende apporre detto vincolo, con nota prot. 2786 in data 19/11/2010, l'avviso di avvio del procedimento nei termini prescritti, e al contestuale deposito a disposizione del pubblico, presso l'ufficio Comunale, degli elaborati del progetto preliminare

approvato dalla Giunta Comunale con Deliberazione n. 95 del 05/11/2010, affinché fossero messi a disposizione del pubblico. Al termine del periodo di deposito non sono pervenute osservazioni nelle forme e nei tempi previsti dalle norme.

Il Consiglio Comunale con Deliberazione n. 3 del 04/02/2011 ha approvato il progetto preliminare dell'intervento di "Completamento della via San Sebastiano" ed ha apposto il vincolo preordinato all'esproprio sulle particelle interessate, tutte facenti parte del foglio 50 del comune di Armungia e distinti con i seguenti numeri di mappale: 13, 131, 28, 29.

Il piano particellare d'esproprio è allegato al progetto esecutivo.

Nella Planimetria catastale sono riportate distintamente le aree interessate dal procedimento di acquisizione amministrativa e quelle interessate da esproprio ed occupazione temporanea.

Nell'Elenco delle particelle espropriande sono contenuti per ogni immobile interessato all'esproprio ed alla occupazione temporanea, oltre a tutti i dati catastali, compresa l'intestazione della ditta che risulta catastalmente proprietaria dell'immobile, desunti dalle visure effettuate nel mese di marzo 2011, lo stato dei luoghi, rilevato sempre nel mese di marzo 2011, le superfici in esproprio ed in occupazione temporanea, le indennità e i riepiloghi di tutte le citate grandezze.

Nello stesso allegato sono consegnate le visure catastali soprarichiamate.

Il calcolo delle indennità da corrispondere ai proprietari delle aree da espropriare e da occupare è stato effettuato, ai sensi del D.P.R. n. 327 del 08/06/2001, secondo le seguenti modalità:

- Lotti in zona SR: per questi lotti (foglio n. 50, mappali n. 28 e 29) si adotterà il valore venale del bene, secondo quanto disposto dall'art. 37 del D.P.R. 327/2001.
- Lotti in zona E: per questi lotti (foglio n. 50, mappali n. 13 e 131) si adotterà il valore agricolo del bene, tenendo conto del valore dei manufatti edilizi legittimamente realizzati, secondo quanto disposto dall'art. 40 del D.P.R. 327/2001.

L'indennità di occupazione temporanea annuale è pari a 1/12 del valore dell'indennità di esproprio ed è calcolata per una durata presunta di occupazione stimata in 1 anno.

La stima dell'importo da accantonare quale somma a disposizione dell'amministrazione è riportato nel quadro economico ed è pari a euro 15.000,00, dei quali euro 8.448,90 per le indennità di esproprio, euro 704,07 per indennità da occupazione temporanea ed euro 5.880,00 per spese notarili di notifica, registrazione e trascrizione atti, ed a seguito di un piccolo arrotondamento.

Nel piano particellare d'esproprio (elaborati B6) vengono illustrate nel dettaglio le modalità di valutazione delle aree.

La strada è una porzione di territorio, generalmente nastriforme, utilizzata dall'uomo per facilitare lo spostamento di persone e merci fra due luoghi. Può essere una semplice pista battuta o può presentare varie forme di pavimentazione, dal lastricato al moderno asfalto.

È facile intuire come la strada (così come sopra definita) sia stata con buona probabilità una diretta conseguenza dell'invenzione della ruota. In epoca greca si costruivano strade lastricate con solchi longitudinali come sede per le ruote dei carri (sorta di binari di pietra). I romani abili ingegneri svilupparono tecniche sulle quali si fonda ancora la nostra tecnica delle costruzioni stradali. Il termine deriva infatti da *strata* ossia strati, in quanto la posa di strati di materiale adeguato forniva alle strade romane le loro caratteristiche tecnologiche.

Una strada si presenta con una sua geometria longitudinale, planimetrica e altimetrica; la definizione di tale geometria rappresenta il progetto della strada. Lo studio della geometria di una strada comprende oltre allo studio del suo asse anche quello della sua sezione trasversale.

Fino a circa 30 anni fa la strada, dal punto di vista planimetrico, si considerava composta da tratti rettilinei opportunamente raccordati da curve quasi sempre circolari e dal punto di vista altimetrico, composta da tratti a pendenza (longitudinale) costante, detti "livellette", anch'essi raccordati con curve circolari. Oggi il discorso si è rovesciato. Planimetricamente, la si considera composta da una successione di curve a raggio costante e rettifili, raccordati da curve a raggio variabile (clotoide), mentre altimetricamente le livellette sono raccordate da curve paraboliche.

Il progetto della sezione trasversale consiste nella scelta del "tipo di strada". I dati di input del progetto stradale provengono da specifici ambiti come la meccanica della locomozione, l'analisi del traffico, e altre di carattere socio-economico e ambientale.

Un'importanza preponderante occupano nella progettazione stradale considerazioni di tipo geologico, dal momento che problemi relativi a questo ambito possono in alcuni casi spingere il progettista a modificare radicalmente il tracciato inizialmente scelto a causa di problemi anche gravi di questa natura. Per questo motivo è anche necessario, durante la progettazione, verificare con uno studio geologico e geotecnico la fattibilità dell'opera. I problemi più comunemente riscontrabili sono quelli relativi ai possibili cedimenti a causa delle scarse caratteristiche portanti dei terreni sottostanti, pericolo di frane nelle zone circostanti il tracciato (compreso il rischio di innescarle in corso d'opera), e dissesti idrogeologici in generale. In generale i fattori di instabilità relativi alla realizzazione ed alla manutenzione di una strada si suddividono in:

- fattori geologici, che comprendono tutte le caratteristiche geologiche dei terreni attraversati con le relative problematiche in caso di portanza non sufficiente o di presenza di discontinuità tali da rappresentare un rischio di cedimento;
- fattori idrogeologici, dal momento che la presenza di acqua nel sottosuolo può rappresentare un notevole problema diminuendo le caratteristiche di resistenza del terreno, o in presenza di materiali che rigonfiano a contatto con l'acqua l'alternanza di presenza (eventi piovosi) ed assenza (periodi secchi) di acqua nel terreno può portare alla

fratturazione dello stesso e/o della strada; questo fenomeno può presentarsi anche a causa del ciclo gelo/disgelo, che provoca appunto un aumento e diminuzione rispettivamente del volume del terreno;

- fattori idrologici, dal momento che le acque piovane determinano un'azione potenzialmente dannosa sia in caso di ruscellamento che di moto incanalato; nel primo caso si ha un'azione erosiva estesa e, in caso di eventi piovosi di forte intensità, si può avere un abbattimento delle caratteristiche portanti tali da provocare lo scivolamento della sede stradale; nel secondo caso si ha solo l'azione erosiva che tuttavia, essendo concentrata, è di notevole entità e può generare dissesti.

Tuttavia è possibile anche realizzare una strada attraversando zone in cui ci sono problemi di questo tipo, naturalmente costruendo in parallelo delle opere in grado di salvaguardare l'integrità del tracciato. In caso di passaggio in versanti a rischio frana, ad esempio, si possono realizzare interventi protettivi e preventivi quali reti paramassi, chiodature, rimboschimento, opere drenanti.

Nel nostro caso non si presentano rischi di cedimenti, erosioni e/o dissesti.

DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE

Ai sensi del Nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 e successive modificazioni, in particolare il D.Lgs. n. 9 del 2002) e ai fini della sua applicazione, si definisce "strada" l'area ad uso pubblico destinata alla circolazione dei pedoni, dei veicoli e degli animali.

Le strade sono classificate, riguardo alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali, nei seguenti tipi:

- A, Autostrade;
- B, Strade extraurbane principali;
- C, Strade extraurbane secondarie;
- D, Strade urbane di scorrimento;
- E, Strade urbane di quartiere;
- F, Strade locali;
- F-bis, Itinerari ciclopeditoni (inserito dalla L. n. 214 del 1° agosto 2003, di conversione del decreto-legge n. 151/2003).

Tali strade devono avere le seguenti caratteristiche minime.

A - Autostrada: strada extraurbana o urbana a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia, eventuale banchina pavimentata a sinistra e corsia di emergenza o banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzione e di sistemi di assistenza all'utente lungo l'intero tracciato, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore e contraddistinta da appositi segnali di inizio e fine. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio ed aree di parcheggio, entrambe con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.

B - Strada extraurbana principale: strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico

invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia e banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinati, contraddistinta dagli appositi segnali di inizio e fine, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore; per eventuali altre categorie di utenti devono essere previsti opportuni spazi. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio, che comprendano spazi per la sosta, con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.

C - Strada extraurbana secondaria: strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine.

D - Strada urbana di scorrimento: strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed una eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi, con le eventuali intersezioni a raso semaforizzate; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali esterne alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate.

E - Strada urbana di quartiere: strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata.

F - Strada locale: strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata ai fini di cui al comma 1 non facente parte degli altri tipi di strade.

F-bis - Itinerario ciclopeditone: strada locale, urbana, extraurbana o vicinale, destinata prevalentemente alla percorrenza pedonale e ciclabile e caratterizzata da una sicurezza intrinseca a tutela dell'utenza debole della strada.

È denominata "strada di servizio" la strada affiancata ad una strada principale (autostrada, strada extraurbana principale, strada urbana di scorrimento) avente la funzione di consentire la sosta ed il raggruppamento degli accessi dalle proprietà laterali alla strada principale e viceversa, nonché il movimento e le manovre dei veicoli non ammessi sulla strada principale stessa.

La strada in oggetto può essere classificata come strada F – strada locale.

CLASSIFICAZIONE AMMINISTRATIVA DELLE STRADE IN ITALIA

In Italia un'ulteriore classificazione viene fatta in base al demanio (stato, regione, provincia o comune) possessore (e in alcuni casi anche gestore) della strada. Tali categorie amministrative sono di seguito specificate.

Strada Statale (S.S.): si tratta di quelle strade extraurbane di cui alle lettere B, C ed F, nei casi in cui:

- costituiscono le grandi direttrici del traffico nazionale;
- congiungono la rete viabile principale dello Stato con quelle degli Stati limitrofi;
- congiungono tra loro i capoluoghi di regione ovvero i capoluoghi di provincia situati in regioni diverse, ovvero costituiscono diretti ed importanti collegamenti tra strade statali;
- allacciano alla rete delle strade statali i porti marittimi, gli aeroporti, i centri di particolare importanza industriale, turistica e climatica;
- servono traffici interregionali o presentano particolare interesse per l'economia di vaste

zone del territorio nazionale.

Con il Decreto Legislativo n. 112 del 1998, molte strade sono state cedute, dal demanio stradale nazionale, ai vari demani provinciali e regionali.

Strada Regionale (S.R.): si tratta delle strade considerate di interesse regionale o inter-regionale; di solito strade che collegano capoluoghi di provincia, generalmente arterie importanti e, il più delle volte, Strade Statali ri-destinate. Anche se la proprietà di queste strade appartiene al demanio delle singole regioni, la gestione spetta in via definitiva alle province o ad enti regionali.

Strada Provinciale (S.P.): si tratta delle strade di interesse provinciale, in pratica tutte le strade di proprietà della provincia; in Italia spesso prevale la connotazione storica, rispetto a quella tecnica, tanto che, alle volte, alcune importanti strade non sono classificate come Strade Provinciali, mentre lo sono altre di minore importanza.

Strada Comunale (S.C.): questa categoria comprende strade considerate d'importanza comunale, nonché i tratti di Strade Statali, Regionali o Provinciali, che attraversano centri con più di 9999 abitanti.

Strada Vicinale: questa categoria comprende tutte le strade che non sono state iscritte nelle categorie delle strade statali, regionali, provinciali e comunali. Le strade vicinali possono essere:

- Ad uso pubblico: questa categoria comprende tutte quelle strade aperte al pubblico transito o di proprietà del Comune o, se di proprietà di soggetti privati, gravate da un diritto reale di pubblico uso. Il Codice della strada - ai soli fini dell'applicazione delle norme in esso contenute - assimila le strade vicinali alle strade comunali, nell'ambito delle così dette strade extra urbane.
- Ad uso privato: questa categoria comprende tutte quelle strade di proprietà di soggetti privati sulle quali non grava alcun diritto reale di pubblico uso.

La strada in oggetto è una strada comunale.

CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE DELLE STRADE

Si applicheranno le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo e il collaudo delle strade, dei relativi impianti e servizi", emanate dal Ministro dei Lavori Pubblici, che si riferiscono alla costruzione di tutti i tipi di strade previste dal Codice, con esclusione di quelle di montagna collocate su terreni morfologicamente difficili, per le quali non è generalmente possibile il rispetto dei criteri di progettazione di seguito previsti. Fattispecie che comunque non interessa il progetto in argomento.

CRITERI DI PROGETTAZIONE DELL'INTERVENTO IN ATTO

Il presente intervento intende conciliare le norme di buona tecnica sopra sintetizzate alle esigenze manifestate dall'Amministrazione Comunale di Armungia, ovvero di completare un tracciato esistente e previsto nella vigente strumentazione urbanistica, di fondamentale importanza all'interno dell'abitato, già di fatto utilizzato e delimitato.

Per quanto concerne l'andamento geometrico dunque, verrà adottato sostanzialmente quello

esistente, a seguito di opportuni raccordi e regolarizzazioni dell'andamento planimetrico; per quanto attiene all'andamento altimetrico si rispetterà il profilo esistente (a meno di modesti riporti), in quanto una sua alterazione comporterebbe irrisolvibili problematiche con gli accessi ai lotti ed i sottoservizi già realizzati. Le regolarizzazioni planimetriche potranno avvenire anche grazie a due espropri localizzati.



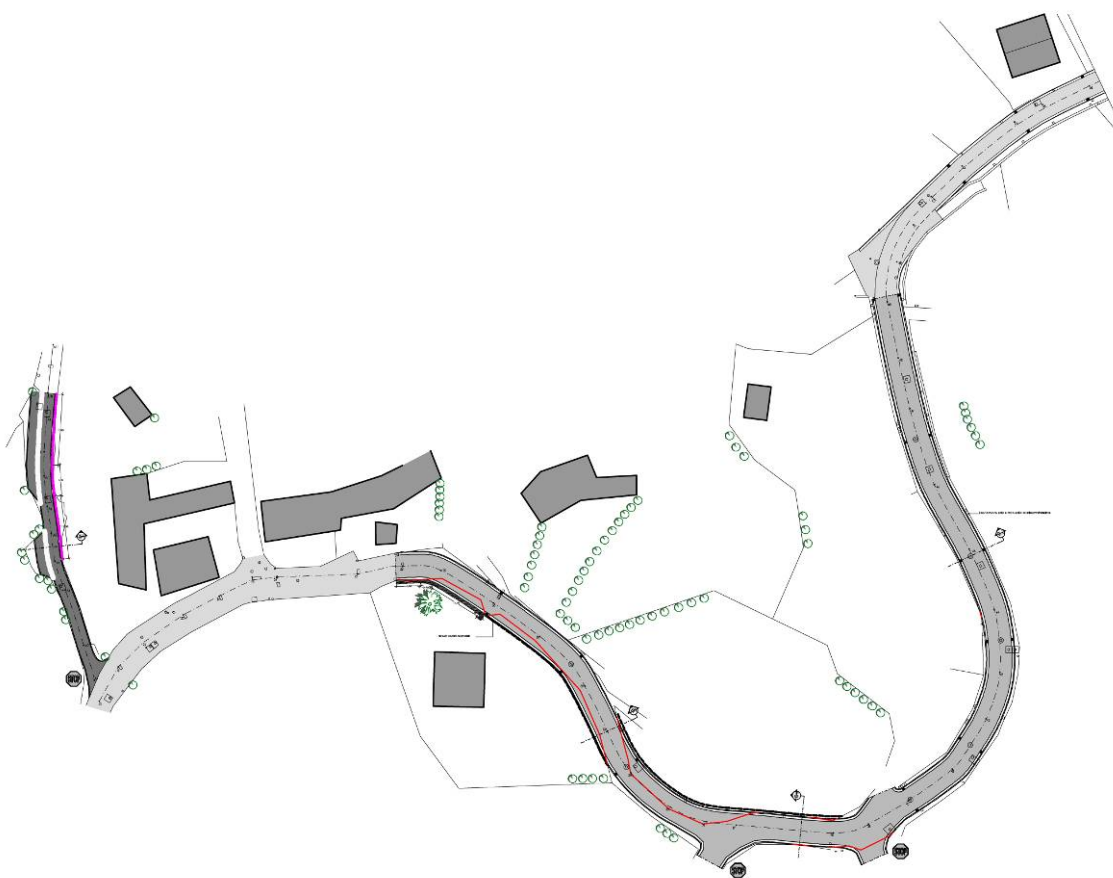
Stato di fatto

Le indicazioni di buona tecnica portano alla ridefinizione della sezione trasversale che, lungo tutto lo sviluppo sarà regolarizzata garantendo uniformità del nastro stradale, con doppia corsia da 2,75 metri, limitata da cunette in calcestruzzo dal 0,50 metri e cordonata prefabbricata. Le variazioni della sezione trasversale, che allo stato attuale si riscontrano lungo tutto il percorso, saranno dunque assorbite dai marciapiedi laterali, che avranno perciò sviluppo estremamente variabile, vincolato alla attuale conformazione dei lotti attorno alla strada.

Per la via Marconi non si potrà invece intervenire nel rispetto dei parametri citati, poiché la sezione esistente è estremamente ridotta. L'intervento dunque si limiterà alla regolarizzazione della sovrastruttura, alla realizzazione di slarghi di scambio per il passaggio di veicoli con direzione contrapposta e la protezione dei bordi su scarpata non adeguatamente protetta.

DEFINIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI

A partire dall'analisi delle esigenze, preliminare alla prassi del progettare, si è inteso intervenire mediante riconfigurazione e riqualificazione delle caratteristiche geometriche e tecniche delle strade interessate dal progetto; è altresì prevista la realizzazione di un muro di sostegno del tipo a sbalzo, rivestito in pietra, nonché opere di urbanizzazione primaria, con realizzazione della rete idrica, della acque bianche, e la predisposizione della pubblica illuminazione e di future linee della rete elettrica. I due tracciati stradali verranno affrontati, come anticipato, con soluzioni tecniche parzialmente differenti.

*Stato di progetto*

Per il completamento della via San Sebastiano, come prima operazione, occorrerà effettuare decespugliamenti localizzati e la demolizione delle rocce affioranti per l'allargamento della sezione stradale trasversale. La nuova strada avrà una larghezza generalmente pari a 8,00 m, con locali restringimenti, con una larghezza della piattaforma pari a m 5,50 m, composta da due corsie da m 2,75, alle quali saranno accostate cunette alla francese di 0,50 m e cordona laterale in cls di confinamento. Ai margini saranno presenti i marciapiedi, di larghezza variabile a seconda dell'andamento laterale della carreggiata (i marciapiedi non saranno realizzati tuttavia col presente intervento). In corrispondenza di due restringimenti, per permettere l'allargamento della

sede stradale, sono previsti parziali espropri dei lotti adiacenti.

La strada verrà realizzata a partire da una lamatura superficiale di regolarizzazione e livellamento (verranno asportati 10 cm di strati superficiali ed effettuati alcuni riempimenti di regolarizzazione dell'andamento altimetrico, con materiali provenienti dagli scavi opportunamente vagliati), costipazione del terreno con rullo e messa in opera di un primo strato di 20 cm in misto non legato e di uno strato di binder da 5 cm.

Nella via Marconi, soggetta a minor traffico, al posto del binder e dello strato di usura si avrà uno strato da 10 cm di calcestruzzo architettonico armato con una rete elettrosaldata da 8 mm e maglia 20 x 20 cm, terminante su cordona laterale in cls di confinamento. Le operazioni preliminari di preparazione e predisposizione del sottofondo saranno identiche a quelle descritte per la via San Sebastiano. La pavimentazione sarà realizzata a debita distanza dal ciglio sui sottostanti lotti, al fine di non gravare sui muri di contenimento esistenti. A maggior protezione è stata prevista appunto la barriera di protezione, opportunamente distanziata dal bordo strada.

Costruttivamente una strada è formata da un solido stradale, che individua i vari strati con i quali si assicura la trasmissione dei carichi propri e transitanti al terreno naturale, con il minimo di deformabilità e di usura della strada medesima. Alla sovrastruttura è affidato essenzialmente il compito di protezione del corpo stradale dall'usura determinata dal passaggio veicolare e dalla infiltrazione delle acque meteoriche (pavimentazione), nonché il compito di distribuzione dei carichi al terreno di sottofondo (fondazione). Il terreno di sottofondo deve essere in grado di assicurare il minimo di deformabilità del corpo stradale.

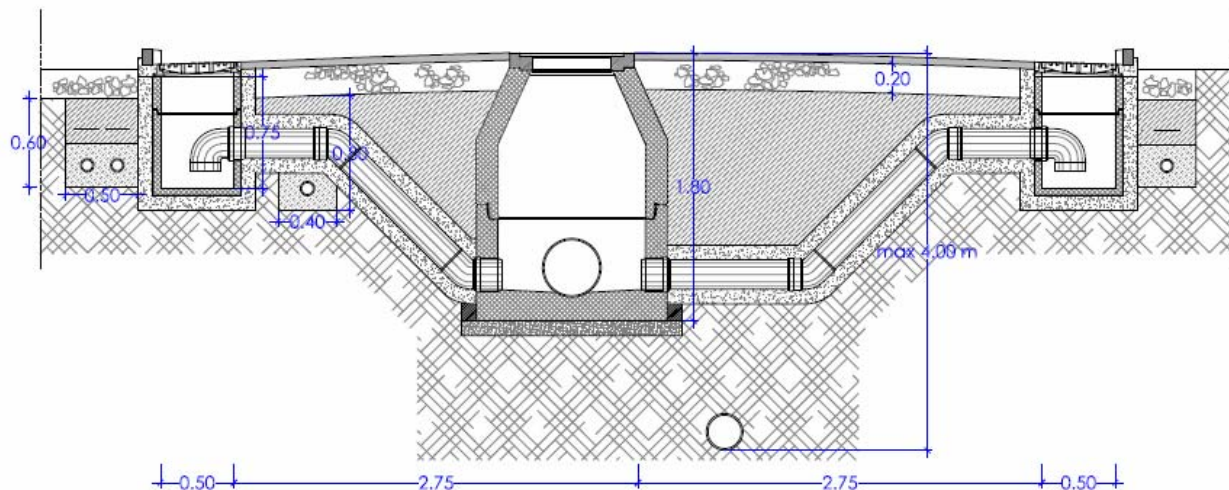
Le pavimentazioni previste sono del tipo flessibile, in quanto dotate di scarsa rigidità flessionale: esse reagiscono cioè alle azioni trasmesse dai carichi veicolari ed alle reazioni del sottofondo con la loro adattabilità deformativa alle sollecitazioni.

La tipologia in conglomerato bituminoso chiuso consente una maggiore ed efficace protezione degli strati sottostanti dalle infiltrazioni di acque meteoriche e dal gelo; presenta ottima percorribilità e ridotta rumorosità, nonché curabilità sicuramente maggiore. Ne consegue che i costi di esecuzione siano senza meno superiori ma garantiscono maggiore durata.

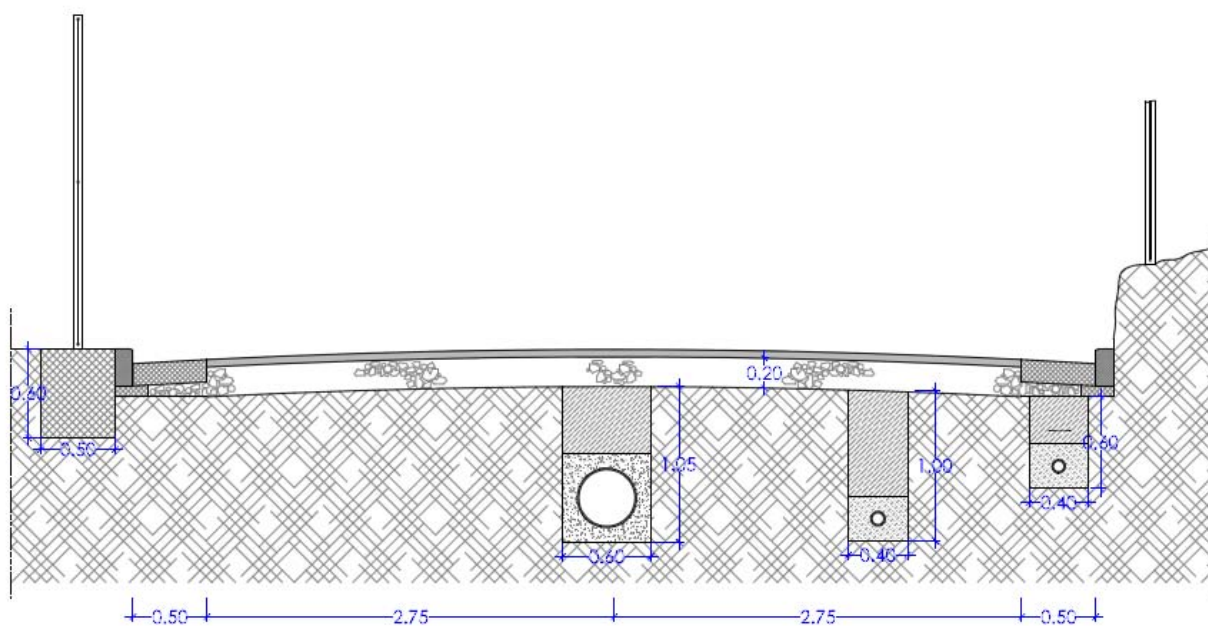
Le caratteristiche superficiali delle pavimentazioni che devono tenersi in debito conto per una corretta progettazione delle sovrastrutture stradali sono la regolarità; l'aderenza; la rumorosità. La presenza di ondulazioni, di ormaie e di irregolarità localizzate sul piano viabile è causa di situazioni pericolose per la guida del veicolo (dovute, ad esempio, a eventuali ristagni d'acqua o variazioni dell'aderenza impegnabile durante le operazioni di frenatura) e di una riduzione del comfort dell'utente a causa principalmente delle accelerazioni verticali cui esso è soggetto. Al manifestarsi di queste irregolarità concorre tutta una serie di fattori, connessi con le metodologie di progettazione, con le tecniche di realizzazione e, com'è ovvio, con i processi di degradazione nel tempo, sotto traffico della sovrastruttura.

Concorrono invece ad una regolare esecuzione delle sovrastrutture, una corretta previsione delle geometrie e degli spessori in sede progettuale ed una serie di accorgimenti in sede di direzione lavori, di seguito elencata: rispetto delle condizioni di progetto; qualità dei materiali utilizzati,

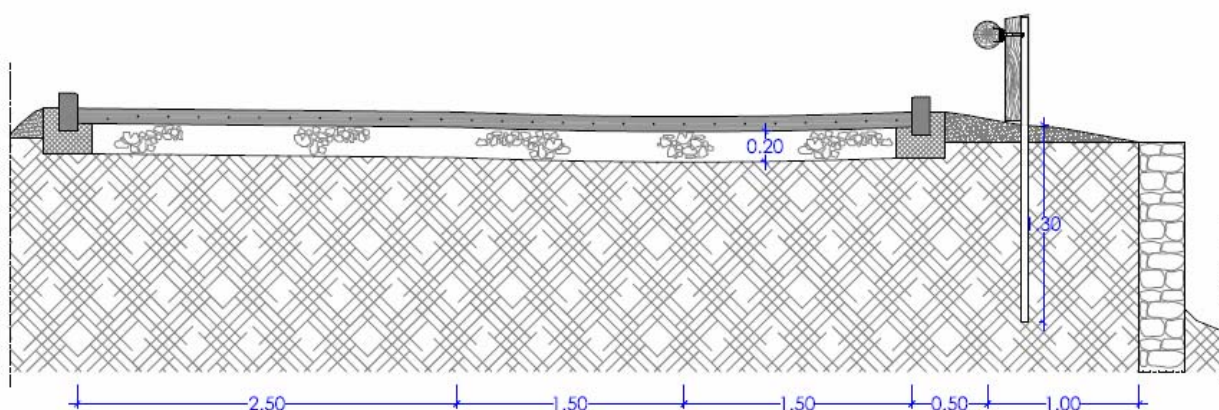
valutata a seguito di controlli di accettazione in cantiere; corretta definizione delle pendenze e delle situazioni marginali. Al fine di ridurre le possibilità di insorgenza di queste problematiche sono stati adottati attenti processi di dimensionamento, che hanno portato alla definizione degli spessori citati, per i quali si rimanda alla relazione specialistica.



Sezione tipo via San Sebastiano



Sezione tipo via San Sebastiano



Sezione tipo via Marconi

Completano le opere sulla sovrastruttura la segnaletica orizzontale, alcuni elementi di segnaletica verticale, oltre a una nuova recinzione in rete metallica in alcuni tratti della via San Sebastiano (ove si effettuano gli espropri, a chiusura dei lotti) e una barriera stradale in acciaio e legno lungo un tratto della via Marconi.

Vi sono infine delle opere relative ai sottoservizi.

Sulla base delle indicazioni fornite dall'ente gestore e sulla scorta delle prospettive di sviluppo urbanistico della zona interessata dagli interventi, la rete idrica verrà realizzata mediante la messa in opera di una tubazione principale in ghisa sferoidale con giunto rapido e diametro di mm 80, con quota di scorrimento pari generalmente a m 1,00 dalla quota di progetto, posata su un sottofondo di circa 10 cm in sabbia fine e asciutta, stesso materiale di rinfiando e ricoprimento. La nuova linea collegherà ad anello i rami esistenti nella via San Sebastiano, alle due estremità del tracciato oggetto di intervento.

Per via dell'innesto sulle linee esistenti saranno necessari il taglio e la demolizione della pavimentazione stradale, con conseguente ripristino mediante la messa in opera di un primo strato di 20 cm in conglomerato cementizio $R_{ck} = 15 \text{ N/mm}^2$ e di un tappetino in conglomerato bituminoso da 5 cm.

Nel punto più alto della rete sarà installato un pozzetto di sfiato di dimensioni interne 140x160x200 cm avente fondo, pareti e soletta dello spessore di cm 20 in cls $R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$, armate con acciaio ad aderenza migliorata; il pozzetto verrà posato su una base di 10 cm in calcestruzzo per magrone di sottofondazione $R_{ck} = 15 \text{ N/mm}^2$, all'interno di uno scavo con profondità dalla quota del terreno pari a m 2,40.

Per la tubazione in oggetto è consentita una deviazione angolare pari a 5°; pertanto laddove sarà necessario superare tale angolazione saranno previsti dei raccordi in ghisa sferoidale, curve a due bicchieri a 11° o 22°, in corrispondenza dei quali, per contrastare le spinte che si possono produrre, verranno disposti dei blocchi di ancoraggio realizzati in calcestruzzo $R_{ck} = 15 \text{ N/mm}^2$ con un'altezza di circa 30 cm.

Sarà inoltre prevista il rifacimento dell'allaccio di due utenze.

La rete delle acque bianche sarà costituita da tubazioni in PVC SN8, del diametro di mm 400 sia nel tratto prossimo all'impianto cimiteriale che sull'altro lato; in entrambi i tratti il collettore collegherà alcuni pozzetti di ispezione, ubicati più o meno al centro del nuovo tracciato e confluirà nella rete esistente.

Per la tubazione sarà prevista una quota di scorrimento che varia tra m 1,30 e m 2,00 nel tratto prossimo all'impianto cimiteriale e tra m 1,00 e m 1,30 nell'altro tratto; le tubazioni verranno posate su un sottofondo di 10 cm in misto cementato dosato a 70 kg/mc, stesso materiale di rinfiacco e ricoprimento.

Anche in questo caso per via dell'innesto sulla linea esistente saranno necessari il taglio e la demolizione della pavimentazione stradale con conseguente ripristino mediante la messa in opera di un primo strato di 20 cm in conglomerato cementizio Rck = 15 N/mm² e di un tappetino in conglomerato bituminoso da 5 cm.

Per la tubazione in oggetto è consentita una deviazione angolare sino a 2°, pertanto laddove sarà necessario superare tale angolazione saranno previste delle curve.

Le caditoie, in cemento vibrato, avranno dimensioni interne pari a 50x50x80 cm e griglie carrabili in ghisa sferoidale C250 con luce netta 490x490 mm, con tubazioni di scarico in PVC SN8 con diametro di mm 200.

I pozzetti di ispezione in calcestruzzo vibrato, con diametro interno di 1000 mm, saranno realizzati con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati, con spessore minimo della parete di 150 mm e saranno composti da un elemento di base (sagomato sul fondo), da un elemento di rialzo monolitico con altezza che varia tra i 600 e i 1300 mm (necessari per raggiungere la quota di progetto) e da un elemento raggiungi quota con incastro da 100 mm, completi di chiusino in ghisa sferoidale GS 500 classe D400 e di scaletta con gradini in acciaio rivestiti in polipropilene.

I pozzetti verranno posati su una base in calcestruzzo magro di 10 cm all'interno di uno scavo con profondità dalla quota del terreno che varia tra m 1,40 e m 2,10.

La predisposizione della rete di illuminazione pubblica prevede la realizzazione delle fondazioni dei futuri pali e la posa di tubazione flessibile in polietilene a doppia parete del diametro di mm 90, interrata e collegata tramite pozzetto d'ispezione alla base del palo.

Lungo il tratto prossimo all'impianto cimiteriale, su entrambi i lati, sarà prevista anche la posa interrata di un'ulteriore tubazione flessibile in polietilene a doppia parete del diametro di mm 90 per la predisposizione di linee future e conseguente posa in opera di pozzetti di ispezione.

La quota di scorrimento dei cavidotti sarà pari a m 0,80; gli stessi verranno posati su un sottofondo di 10 cm in sabbia fine e asciutta, stesso materiale di rinfiacco e ricoprimento.

I pozzetti di ispezione prefabbricati saranno in calcestruzzo Rck = 35 N/mm² con dimensioni interne pari a 40x40x50 cm completi di chiusino carrabile in ghisa sferoidale classe C250 40x40 cm.

Un'ultima opera di sicura importanza è rappresentata dal muro di sostegno del tipo a sbalzo in corrispondenza dell'estremo di valle del tracciato. Il muro, di sviluppo longitudinale piuttosto limitato (circa 23 metri), prevede altezza rilevanti, fino a 5,00 dall'estradosso delle fondazioni.

Realizzato con calcestruzzo $R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ ed armato con acciaio in barre ad aderenza migliorata Classe B450 C, sarà integralmente rivestito in pietra tipica locale, a costituire al contempo un parapetto di protezione, alto 120 cm sul lato interno strada.

Attraverso un accurata indagine di rilievo e una serie di sopralluoghi, alcuni dei quali effettuati col personale di Abbanoa, si è potuta ricostruire la posizione dei sottoservizi esistenti. Si può pertanto affermare che il progetto e il posizionamento della nuove reti deriva anche dal posizionamento delle reti esistenti, onde evitare pericolose interferenze in fase di costruzione e di esercizio.

Gli elaborati grafici sono stati redatti in quote relative, a partire dalle rilevazioni topografiche effettuate.

QUADRO ECONOMICO

Di seguito è proposto il quadro economico dell'intervento di Completamento della via San Sebastiano. L'importo lavori in appalto è costituito dall'importo dei lavori e dall'importo degli oneri della sicurezza non soggetto a ribasso d'asta.

L'importo dei lavori è dedotto dal computo metrico estimativo. I relativi prezzi unitari sono desunti, laddove esistenti, dal prezziario dell'ENAS; negli altri casi da apposita analisi dei prezzi sulla base di specifiche indagini di mercato.

LAVORI A BASE D'ASTA

A	A corpo	€ 181 056,00
	Totale A	€ 181 056,00

ONERI DELLA SICUREZZA NON SOGGETTO A RIBASSO

B	A corpo	€ 4 040,00
	Totale B	€ 4 040,00

TOTALE A BASE D'ASTA**€ 185 096,00****SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE**

C1	Spese generali	€ 40 200,00
C2	Imprevisti di progettazione ed esecuzione (>3% di A + B)	€ 5 641,52
C3	Acquisizione aree o immobili	€ 15 000,00
C4	Accantonamento art. 12 DPR 554/99 (3% di A + B)	€ 5 552,88
C5	IVA (10% di A + B)	€ 18 509,60
	Totale C	€ 84 904,00

TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE**€ 84 904,00****D IMPORTO TOTALE (A+B+C)****€ 270 000,00**

Il progetto esecutivo si compone dei seguenti elaborati:

- Tav. 1 – Inquadramento generale. Stralcio carta tecnica regionale, planimetrie catastali, P.U.C., foto satellitare, stralcio P.P.R..
- Tav. 2 – Rilievo. Planimetria di rilievo, profilo altimetrico e sezioni trasversali.
- Tav. 3 – Progetto stradale. Planimetria di progetto, profilo altimetrico, sezione trasversale tipo e particolare barriera.
- Tav. 4 – Muro di sostegno. Sezioni con carpenterie e dettaglio planimetrico.
- Tav. 5 – Rete idrica. Planimetria di progetto, profilo altimetrico e particolari costruttivi.
- Tav. 6 – Rete acque bianche. Planimetria di progetto, profilo altimetrico e particolari costruttivi.
- Tav. 7 – Pubblica illuminazione ed altri servizi. Planimetria di progetto, profilo altimetrico e particolari costruttivi.
- Doc. A1 – Relazione generale e quadro economico.
- Doc. A2 – Studio di fattibilità ambientale.
- Doc. B1 – Relazione geotecnica e di calcolo sovrastruttura stradale.
- Doc. B2 – Relazione geotecnica e di calcolo muro di sostegno.
- Doc. B3 – Relazione specialistica e di calcolo rete idrica.
- Doc. B4 – Relazione specialistica e di calcolo rete acque bianche.
- Doc. B5 – Relazione illuminotecnica e di calcolo linea pubblica illuminazione.
- Doc. B6 – Piano particellare d'esproprio:
 - o Tav. B6 – A – Planimetria su base catastale.
 - o Doc. B6 – B – Perizia estimativa.
 - o Doc. B6 – C – Elenco particelle espropriande.
- Doc. C1 – Elenco dei prezzi unitari.
- Doc. C2 – Computo metrico estimativo definitivo.
- Doc. C3 – Analisi dei prezzi.
- Doc. C4 – Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera.
- Doc. C5 – Elenco delle categorie di lavoro.
- Doc. D1 – Cronoprogramma dei lavori.
- Doc. D2 – Capitolato speciale d'appalto.
- Doc. D3 – Schema di contratto.
- Doc. E – Piano di sicurezza e coordinamento.
- Doc. F1 – Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti.
- Doc. F2 – Fascicolo tecnico delle manutenzioni.
- Doc. G – Elaborati geologici:
 - o Doc. G1 – Relazione geologica.
 - o Tav. G2 – Carta Geologica.
 - o Tav. G3 – Profilo e sezioni geologiche.