

REGIONE SICILIA
COMUNE DI ROSOLINI
PROVINCIA DI SIRACUSA

Titolo:

**PROGETTO DI CONSOLIDAMENTO ED ADEGUAMENTO DEL PONTE
RISTALLO-MASICUGNO, STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE,
CONSOLIDAMENTO DELLA SEDE STRADALE E DEL MURO DELLA
SCUOLA S. ALESSANDRA**



Tavola	Oggetto:	Scala
A1	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	

Gestione documento			Il Progettista Dott. Ing. Giuseppe Giannone	Collaboratori: Dott. Arch. Giuseppe Calvo Dott. Ing. Francesco Buscem Dott. Ing. Giovanni Calvo
Rif. DWG		Disk/Dir		
Revisione N°	Revisione N°	Data		
Prot. N°		Data		
Edizione N°		Emessa il		
Visto Il Responsabile Unico del Procedimento				

STUDIO TECNICO DI PROGETTAZIONE

Via Pastrengo, 81 - 96019 ROSOLINI -SR-
Tel. 0931 501189 - Fax. 0931 850957
Via Mosco, 69 - 96100 SIRACUSA
Tel. 0931 24289 - Fax. 0931 62507
Sito web: www.sicurcons.it
e.mail: info@sicurcons.it

SICUR CONS.

INDICE

1. PREMESSA	2
2. ITER PROGETTUALE	6
3. DESCRIZIONE PROGETTUALE	8
3.1. Ponte sul Vallone Ristallo - Masicugno.....	8
3.2 Caratteristiche plano-altimetriche del tracciato stradale	11
3.3 Adeguamento della Via Mons. Murana.....	13
3.4 Stabilizzazione del versante Nord-Est	16
4. CARATTERISTICHE TECNICHE.....	19
4.1 Caratteristiche tecniche e geometriche.....	19
4.2 Corpo stradale	19
4.3 Segnaletica stradale	20
5. IMPIANTO ACQUE METEORICHE	22
6. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	23
7. COSTO DELL'OPERA	25
8. QUADRO ECONOMICO	26
9. CONCLUSIONI	27

RELAZIONE TECNICA

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica, insieme agli altri elaborati progettuali viene redatta ad aggiornamento del progetto di "Consolidamento ed adeguamento del ponte Ristallo - Masicugno, stabilizzazione del versante, consolidamento della sede stradale e del muro della scuola S. Alessandra", per tenere conto della rimodulazione dell'importo dei lavori, fissato oggi ad € 1.200.000,00, dell'adeguamento dei prezzi al Nuovo prezziario generale regionale 2009, nonché di armonizzare l'intero intervento con le opere nel frattempo programmate ed in parte realizzate.

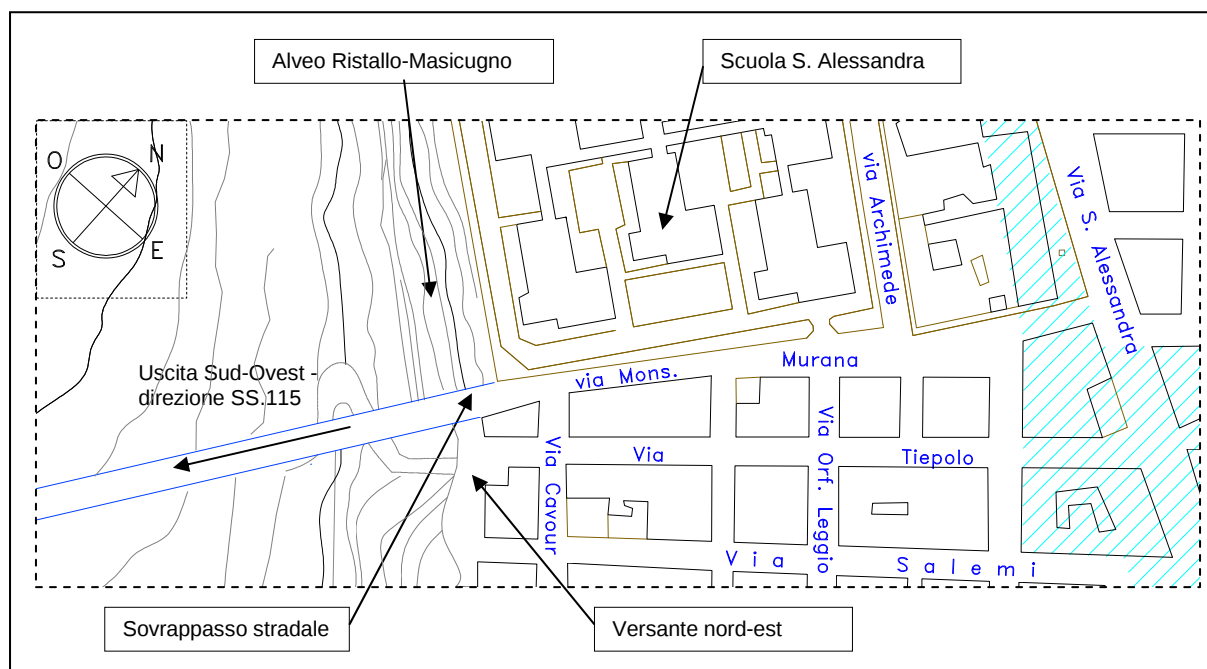
L'Amministrazione Comunale di Rosolini, sensibile alle problematiche derivate dagli eventi calamitosi accaduti nel settembre del 2002, nell'ambito delle competenze in materia di programmazione dello sviluppo del territorio e di tutela della pubblica incolumità, si è adoperata affinché usufruisse in pieno degli interventi di protezione, nonché di programmazione, che la Regione Sicilia si è imposta per salvaguardare tutto il territorio regionale. Più in dettaglio, con la richiesta di finanziamento avanzato dal Comune di Rosolini nell'ambito degli interventi di ripristino a seguito degli eventi meteorologici di portata eccezionale, si è proceduto alla redazione di un progetto esecutivo al fine di intervenire sul versante Ristallo-Masicugno in corrispondenza del sovrappasso dello stesso lungo la via Monsignor Murana, per un importo complessivo dell'opera di € 1.200.000,00 con lo scopo di prevenire ulteriori danni e disagi in seguito ad ulteriori abbondanti precipitazioni.

Per l'attuazione dell'obiettivo prefissato, l'Amministrazione Comunale, con atto deliberativo n° 314 del 17 dicembre 2004, ha conferito l'incarico di progettazione,

direzione dei lavori, studi preliminari per le opere in oggetto al sottoscritto professionista ing. Giuseppe Giannone, iscritto all'ordine degli Ingegneri della Provincia di Siracusa al n° 1313 di successione e con successivo atto deliberativo, per lo studio geologico, al geologo dott.ssa Francesca Gugliotta, iscritta all'ordine dei Geologi di Sicilia al n° 1792 di successione.

Tra le aree danneggiate dagli eventi calamitosi, quella oggetto del presente intervento risulta essere di particolare importanza per la cittadinanza tutta in quanto unico sbocco, sul lato sud-ovest del territorio comunale, in grado di garantire un accesso diretto alla città nonché un collegamento immediato con le arterie stradali limitrofe.

In particolare, l'area di intervento è interessata da un notevole traffico veicolare, sia urbano che extraurbano, in quanto, oltre ad accogliere i mezzi provenienti dalla S.S. 115 e diretti verso la parte alta della città, si trova subito a valle della Via S. Alessandra, altro importante asse viario cittadino nonché strada di collegamento con la provinciale Rosolini – Modica. Ancora, essa costituisce l'unica strada di accesso alla scuola S. Alessandra, importante Istituto comprensivo statale, nonché unica via di accesso, per chi proviene dal centro urbano, al Palazzetto dello sport di C.da Rizzarelli.



Inquadramento area di progetto.

Pertanto, l'intervento mira essenzialmente ad eliminare i problemi dell'inadeguatezza del sovrappasso del canale Ristallo-Masicugno, dove il deflusso

delle acque avviene attraverso un tombino scatolare di 3,00 x 3,00 m, evidenziati dalle abbondanti, ma non certo straordinarie, precipitazioni succedutesi di recente, nonché a migliorare la stabilità del versante nord-est a valle del suddetto sovrappasso, in modo da garantire in tali circostanze la viabilità ordinaria e soprattutto la sicurezza generale dell'intera zona che, molto popolosa, si estende lungo il canale.



Alveo Ristallo – Masicugno.

Prima di affrontare la stesura degli elaborati tecnici, il sottoscritto si è recato più volte sui luoghi oggetto dell'intervento, procedendo ad effettuare numerosi sopralluoghi ed i rilievi topografici necessari ad acquisire quante più informazioni possibili:

- sull' andamento plano-altimetrico dell'area;
- sulle reale estensione planimetrica della stessa;
- sulla natura dei tipi litologici affioranti;
- sulle caratteristiche costruttive dei tipi edilizi utilizzati nei quartieri circostanti;

- sulle infrastrutture di servizio esistenti;
- sulle caratteristiche dei materiali maggiormente utilizzati nella città;

in modo da possedere gli strumenti di base per una corretta progettazione, volta alla produzione di un intervento che si inserisca nel territorio senza provocare shock ambientali, ed al recupero delle emergenze architettoniche ed igienico-sanitarie esistenti nelle aree in oggetto.

A tal proposito, non si è ritenuto necessario redigere uno studio di impatto ambientale, in quanto ai sensi dell'art. 1. *Ambito di applicazione* – comma 4 del D.P.R. 12 Aprile 1996 “Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della L. 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale” **il progetto in oggetto non è assoggettato** alla procedura di valutazione d'impatto ambientale, poiché non rientra tra l'elenco dei progetti del citato allegato B, per le ridotte dimensioni che lo stesso interessa.

A supporto del progetto è stato redatto uno studio geotecnico, con il quale, sulla base di modelli matematici quanto più possibile congruenti con la realtà, si è cercato di valutare la fattibilità delle opere strutturali a corredo dell'infrastruttura viaria. Tutto il lavoro, descritto nella presente relazione e negli allegati elaborati grafici, si è avvalso dello studio geologico redatto dalla Dott.ssa Geol. Francesca Gugliotta, con la quale è stata determinata la caratterizzazione stratigrafica e geotecnica dei litotipi interessati.

2.ITER PROGETTUALE

Il progetto è stato concepito al fine di raggiungere un importante obiettivo, ossia quello di consolidare ed adeguare il versante nord-est, ma allo stesso tempo si prefigge, senza per questo perdere di vista la finalità stessa dell'intervento, di riqualificare ed ammodernare questa fascia di territorio, che costituisce sicuramente un importante porta d'ingresso della città.



Via mons. Murana.

L'iter progettuale, in primo luogo, ha tenuto conto del ripristino dell'alveo. A tal proposito, oltre a procedere alla rimozione del materiale di riempimento che costituisce il rilevato stradale, nonché alla demolizione del tombino scatolare in c.a. esistente, verrà realizzato un viadotto ad un'unica campata, appoggiato alle due estremità su delle spalle in c.a., in modo tale da ridurre al minimo il loro ingombro sulle fiancate dell'alveo e fondare le fondamenta su un terreno di adeguate qualità geo-meccaniche.

Inoltre, il dover garantire l'accesso veicolare ai residenti, che proprio a ridosso del vallone hanno la propria autorimessa, inducono ad intervenire per stabilizzare la suddetta sponda, tra l'altro caratterizzata superficialmente da materiale alluvionale.



Versante nord-est.

Pertanto, oltre a rimuovere gli strati superficiali di terreno, verrà realizzata una struttura di sostegno costituita da gabbioni metallici riempiti con opportuno materiale di riempimento. La gabbionatura verrà posizionata all'interno dell'alveo e collocata in modo da ridurre il più possibile il suo ingombro piano-altimetrico e costituirà una valida opera di difesa della sponda.

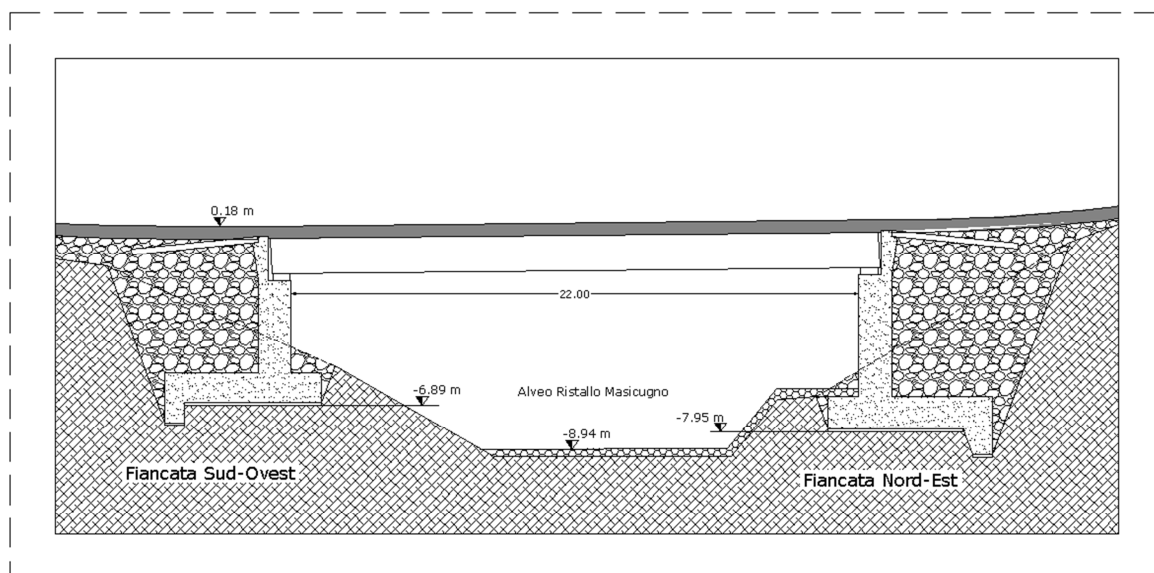
Infine, considerate le attuali dimensioni della sede stradale nel tratto che precede il ponte, ed in considerazione dell'importanza strategica che l'arteria ricopre, l'allargamento della via monsignor Murana sarà un altro passaggio obbligato al fine di rendere completamente funzionale l'intero intervento.

3. DESCRIZIONE PROGETTUALE

Il progetto di consolidamento ed adeguamento del ponte Ristallo-Masicugno, la stabilizzazione del versante, il consolidamento della sede stradale e del muro della scuola S. Alessandra prevede le seguenti opere:

3.1. Ponte sul Vallone Ristallo - Masicugno

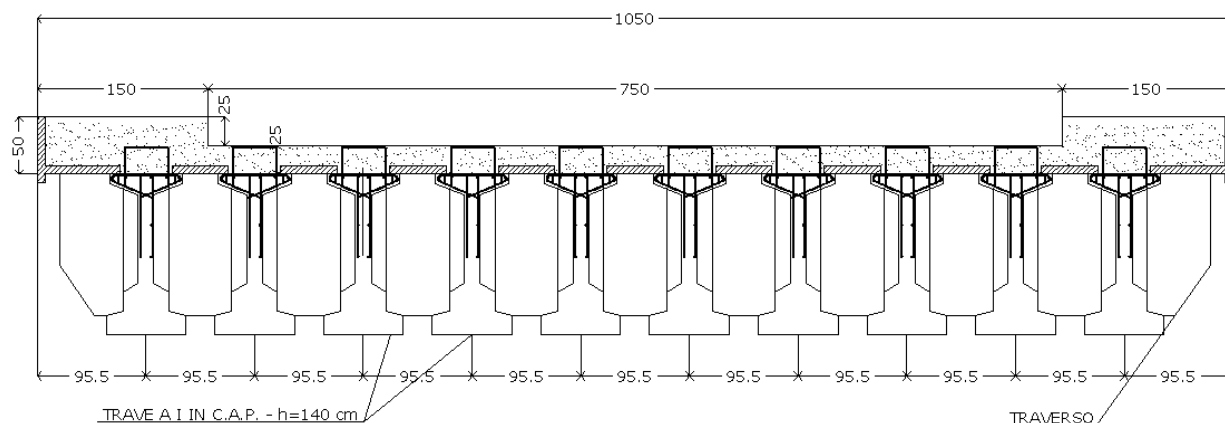
Al fine di superare l'avvallamento che la strada monsignor Murana incontra in corrispondenza del vallone Ristallo – Masicugno, verrà realizzato un viadotto ad un'unica campata di 23,60 m, di 1^ categoria, ossia calcolato per il transito dei carichi mobili considerati con il loro intero valore, con carreggiata di 10,50 m costituita da 2 corsie, una per ogni senso di marcia, di 3,75 m e da due marciapiedi di 1,50 m per lato.



Profilo longitudinale viadotto.

La struttura principale sarà costituita da 10 travi in c.a.p. disposte ad un interasse di 95 cm, e connesse tra di loro, per una migliore distribuzione e ripartizione dei carichi agenti, mediante 4 traversi dalle dimensioni trasversali di 30x124 cm, disposti alle 2 estremità e a 1/3 e 2/3 della luce. La struttura del piano viario sarà costituita da una soletta continua, dello spessore di 25 cm, realizzata mediante delle piastre a striscia prefabbricate, rese solidali alle sottostanti travi d'impalcato e ai traversi di irrigidimento grazie alla presenza dei fori nei quali andranno ad alloggiarsi le armature delle travi principali, in modo da assorbire gli

sforzi di scorrimento. La monoliticità tra la soletta e le travi sarà garantita dal getto di completamento del cls.



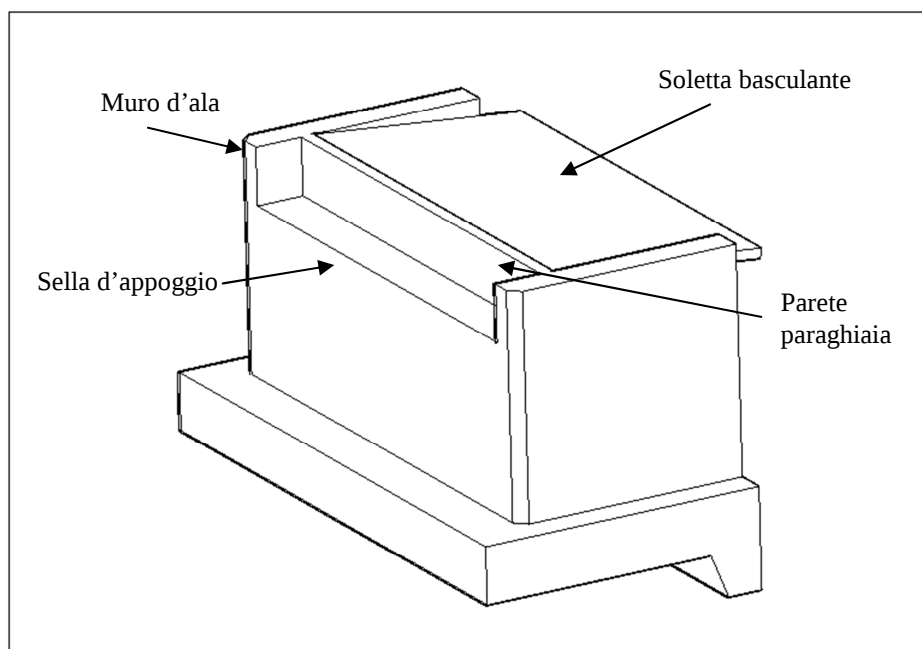
Sezione trasversale.

La continuità superficiale tra il corpo stradale e la struttura del ponte sarà garantita dalla pavimentazione in conglomerato bituminoso, mentre la stabilità della stessa nel passaggio tra le due diverse strutture sarà assicurata da una soletta basculante in c.a., che si estenderà, a partire dal lato interno di ogni spalla e verso il corpo stradale, per una ampiezza di circa 5,00 m.

Ogni spalla sarà costituita da una sella di appoggio sagomata per permettere la sistemazione delle travi, larga 90 cm, e da una parete paraghiaia alta 175 cm e dello spessore di 40 cm. Poiché la strada al raccordo con l'opera d'arte è in rilevato, ogni spalla sarà costituita da una parete verticale, dello spessore di 130 cm, con la funzione di contenere, oltre a trasmettere i carichi verticali del ponte, il rilevato. Inoltre, poiché il terreno in rilevato dovrà essere contenuto sia frontalmente che lateralmente, si realizzeranno dei muri d'ala.

Infine, le fondazioni saranno del tipo superficiale a piastra avente lo spessore di 120 cm con dentello alto 80 cm e spesso 80 cm per quanto riguarda la spalla A, mentre la fondazione della spalla B sarà spessa 130 cm e presenterà un dente alto 100 cm con uno spessore che va da 120 a 80 cm al fine di contrastare la spinta del terrapieno a monte e quindi impedire lo scivolamento della spalla.

Inoltre per migliorare le caratteristiche geotecniche del substrato di fondazione verranno posti in opera, fuori calcolo, dei micropali in calcestruzzo eseguiti a pressione. L'armatura dei micropali sarà costituita da tubi in acciaio Fe 510 filettati.



Assonometria spalla B.

L'impalcato sarà fissato sulle spalle sottostanti mediante degli organi di collegamento, che costituiscono a tutti gli effetti i vincoli esterni della struttura. Essi saranno soggetti alle azioni trasmesse dall'impalcato alle sottostrutture (spalle) (azioni per stati di servizio) e a quelle che le sottostrutture potrebbero trasmettere loro e quindi all'impalcato (azioni sismiche).

Infine, l'accostamento tra l'impalcato e le spalle verrà realizzato mediante dei giunti in grado di sostenere la pavimentazione, lasciando nel contempo la possibilità di spostamenti relativi e assicurando sicurezza al passaggio del traffico. Trattandosi di spostamenti relativi dell'ordine di qualche cm, verranno utilizzati due diversi tipi di giunti di dilatazione: uno di sottopavimentazione, in corrispondenza della spalla B, in grado di assorbire scorrimenti dell'impalcato dell'ordine dei 30-35 mm, e l'altro superficiale, in corrispondenza della spalla A, in gomma armata in grado di assorbire scorrimenti dell'ordine dei 50 (± 25)mm.

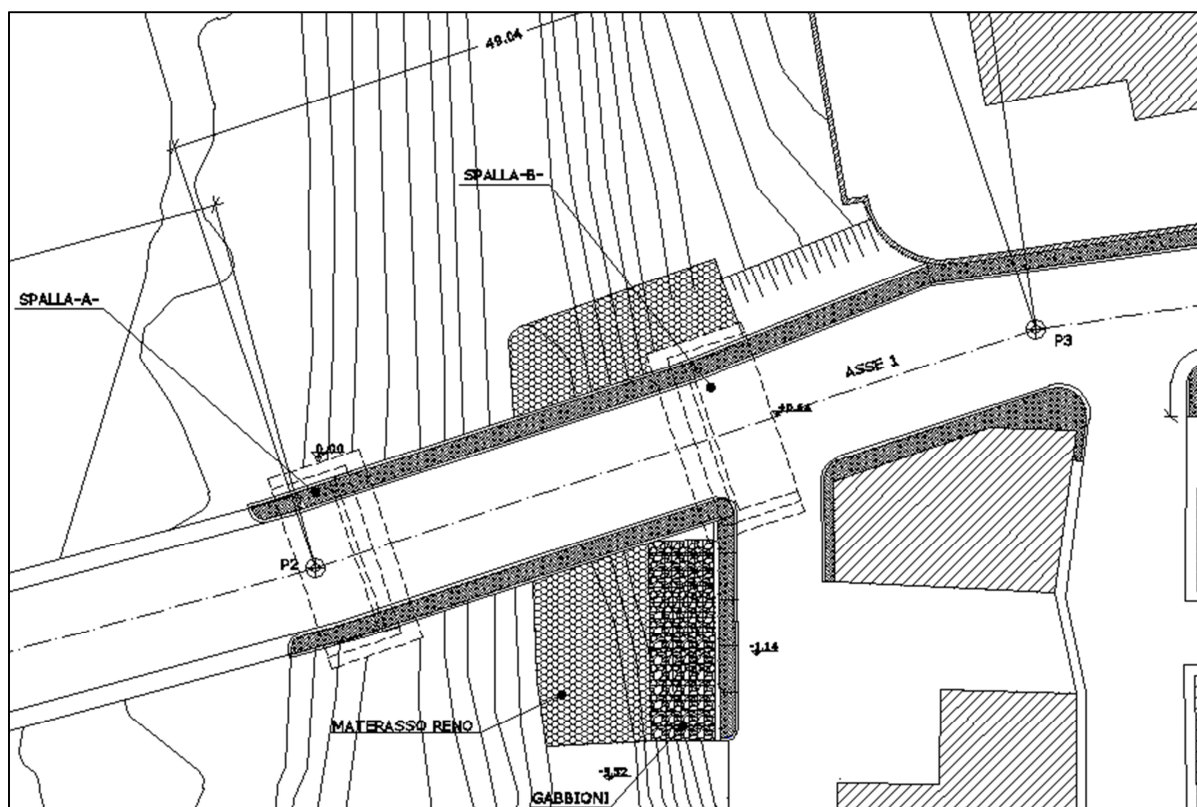
Per l'analisi dei carichi e i criteri di progettazione adottati, il dimensionamento degli elementi costruttivi e le relative verifiche di resistenza, si rimanda alla relazione di calcolo.

3.2 Caratteristiche plano-altimetriche del tracciato stradale

La realizzazione del ponte non potrà prescindere da un intervento di ammodernamento dell'intero asse viario, per cui si è proceduto ad adeguare il tracciato esistente, per quanto concerne le dimensioni trasversali della carreggiata, a quelle dell'opera d'arte in progetto. Conseguentemente, l'andamento planimetrico ed altimetrico della strada, soprattutto in prossimità del canale, subirà delle modifiche.

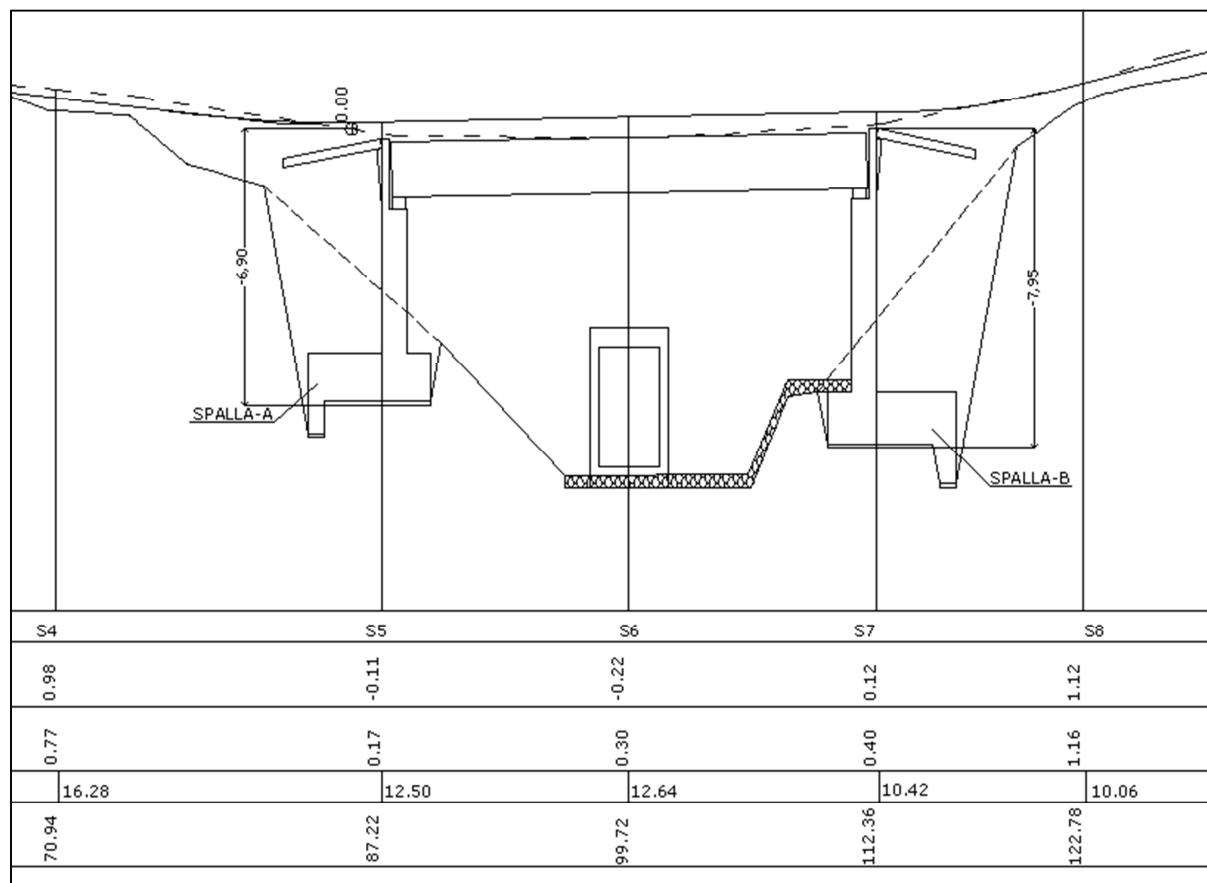
Dal punto di vista planimetrico, il nuovo asse stradale, in corrispondenza del ponte, si sposterà verso nord-ovest, in modo da permettere:

- un inserimento continuo e graduale con il tracciato esistente.



Andamento planimetrico del tracciato.

Dal punto di vista altimetrico, invece, non si avranno notevoli variazioni di quota in modo da permettere il raccordo con la strada che costeggia il versante Nord-Est.

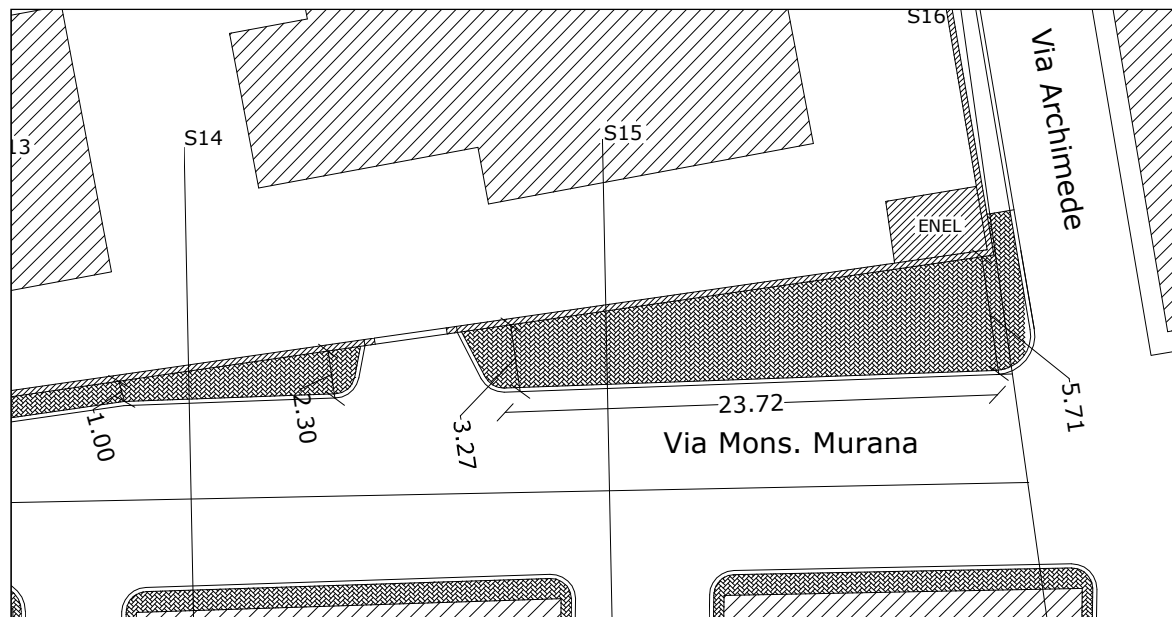


Andamento altimetrico.

Ancora, l'adeguamento della via mons. Murana, per il tratto di strada che si sviluppa dalla via Orf. Leggio fino alla via Cavour (subito prima del ponte), consisterà nell'allargamento della sede stradale, in modo di uniformarla alle dimensioni della carreggiata del ponte in progetto. Questa scelta, obbligatoria per omogeneizzare il tracciato, è ancor più avvalorata dal fatto che la strada in oggetto, specie negli ultimi tempi, è interessata da un notevole flusso veicolare per cui una carreggiata più larga consentirà una migliore fruizione della stessa.

Pertanto, per poter soddisfare tali esigenze, sarà necessario spostare il muro di recinzione della scuola S. Alessandra di circa 4,60 m, in modo da ottenere una larghezza della carreggiata da 5,45 m a 9,90 m, costante lungo tutto il suo sviluppo longitudinale. Inoltre, per la presenza nelle immediate vicinanze di un importante plesso scolastico e del palazzetto dello sport si ritiene, a ragione, di dover completare il tracciato con adeguati marciapiedi in grado di assicurare in tutta sicurezza anche il transito pedonale. In particolare, nei marciapiedi verranno

realizzati opportuni raccordi con la strada, in modo da permettere l'abbattimento delle barriere architettoniche.



Sistemazione incrocio mons. Murana – Archimede.

Infine, in corrispondenza dell'incrocio tra le vie mons. Murana e Archimede il marciapiede a lato dell'edificio scolastico avrà una larghezza variabile da 5,71 m a 3,27, in modo da fornire precise indicazioni sull'andamento planimetrico del tracciato, attualmente caratterizzato da diverse ampiezze della sede stradale, così da omogeneizzare le dimensioni della carreggiata. In questo modo, oltre alla "regolarità planimetrica" del tracciato, la presenza dello slargo completerà lo spazio urbano circostante, arricchendolo sia dal punto di vista funzionale (possibilità di un ampio spazio sicuro per la collettività) che estetico (possibilità di inserire del verde, delle panchine, dell'illuminazione artistica).

3.3 Adeguamento della Via Mons. Murana

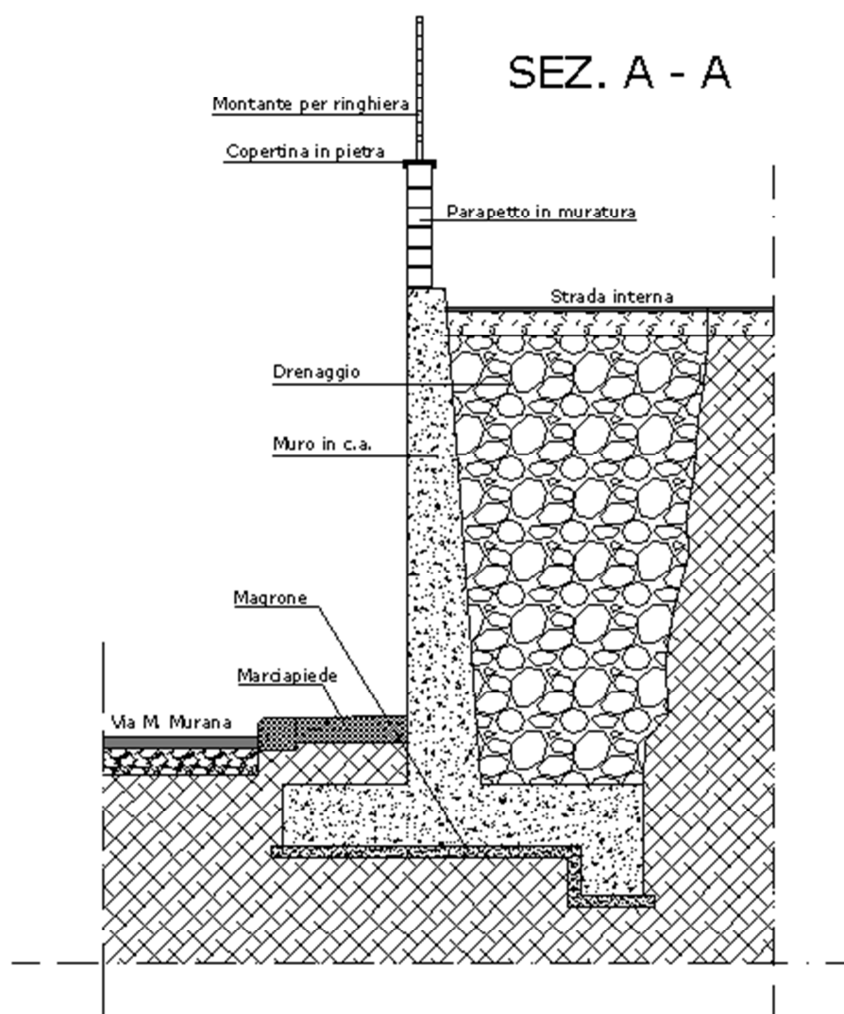
L'allargamento della via mons. Murana consisterà nella demolizione del muro di recinzione della scuola S. Alessandra e nella ricostruzione nello stesso in una posizione spostata di 4,60 m verso il plesso scolastico.



Intervento sulla Via mons. Murana.

In particolare, si tratterà di realizzare un muro di sostegno in c.a., con un'altezza variabile da 5,50 a 1,00 m, in modo da contenere la strada a servizio della viabilità all'interno dell'area di pertinenza della scuola. Il restringimento di tale area di pertinenza non solo non inficerà la percorribilità della strada interna ma garantirà un adeguato percorso, oltre alla normale viabilità, ad eventuali mezzi di soccorso.

I muri di sostegno saranno realizzati, per la parte sottocosta, in c.a. mentre la parte che funge da parapetto sarà realizzata in muratura e completata da una ringhiera, al fine di raggiungere un'altezza minima, misurata dalla strada interna, di 1,80 m. La parete libera sarà completata con intonaco per esterni al fine di migliorare qualitativamente l'intervento.



Particolare del muro di recinzione lato scuola.

3.4 Stabilizzazione del versante Nord-Est

La realizzazione del viadotto interferirà con le problematiche di stabilità che già oggi interessano la fiancata nord-est, in direzione sud, dell'alveo, per cui si rende necessario intervenire anche su tale versante.



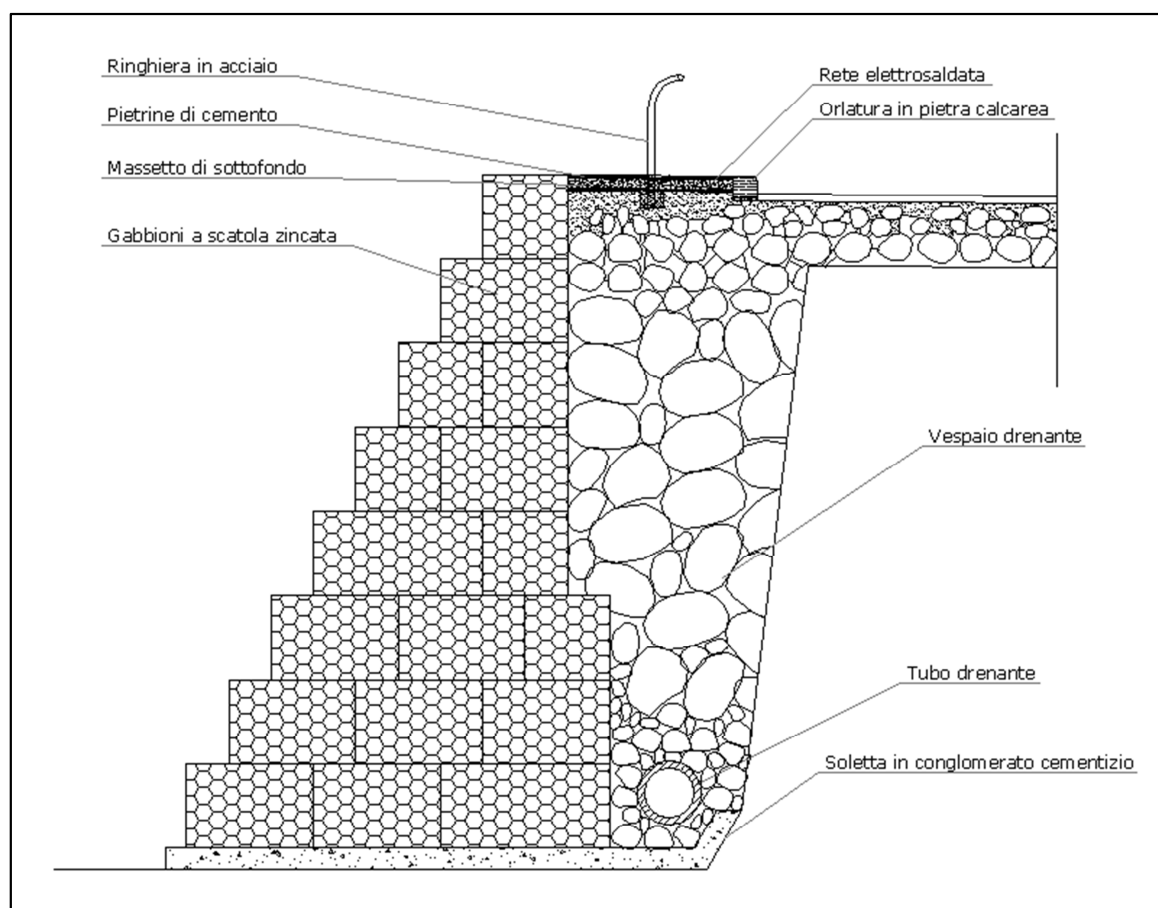
Particolare fiancata nord-est.

Infatti, lungo la sponda sinistra dell'incisione torrentizia, immediatamente a sud est del viadotto in progetto, il versante risulta costituito da materiale di riporto incoerente, buttato alla rinfusa nel corso degli anni alterando così la morfologia del versante stesso: questo presenta una situazione di stabilità precaria che mette in serio pericolo gli edifici sorti in prossimità della linea di impluvio. Inoltre, in occasione di violenti nubifragi possono verificarsi fenomeni di scalzamento alla base del materiale di riporto in modo da generare, sulla parte sommatiale del versante interessato dal materiale di riporto, situazioni di latente instabilità. Altresì, i lavori stessi della costruzione del ponte potrebbero minare l'equilibrio, già piuttosto precario, di tale materiale causando così gravi problemi agli edifici sovrastanti.

Di fronte ad una tale situazione, l'intervento più idoneo sarà quello di asportare completamente il materiale di riporto e sostituirlo con del materiale etero granulare di cava, di natura calcarenitica, ben costipato mediante rullaggio e sostenuto da idonee opere di contenimento.

Tale intervento è irrimandabile anche perché il tracciato stradale, denominato asse 1, presenterà in corrispondenza dell'intersezione con la strada che insiste sul versante, un lieve innalzamento del piano stradale, per cui le opere di sostegno che si realizzeranno saranno in grado di contenere il rilevato per il raccordo dei due assi stradali.

L'intervento di stabilizzazione si estenderà per tutta la sua altezza, mentre longitudinalmente interesserà un tratto di circa 13,00 m a valle del ponte. In particolare, dato che le opere di sostegno dovranno erigersi all'interno dell'alveo, si realizzerà una struttura a gabbioni, costituita da maglie in acciaio e pietre, flessibile, permeabile e monolitica in grado di sostenere il terrapieno a monte e prevenire e controllare allo stesso tempo i fenomeni di erosione spondale.



Particolare muro in gabbioni.

Questa scelta progettuale, in linea con i criteri di ingegneria naturalistica, permette, da una parte, di migliorare la funzionalità e la sicurezza del tracciato e, dall'altra, di ottenere un'opera ben inserita nell'ambiente e con il minor impatto visivo.

Per i calcoli di verifica degli elementi strutturali, muri di sostegno in c.a. e muri in gabbioni, si rimanda alla relazione di calcolo allegata.

Graficamente, l'intervento progettuale si può così riassumere:



4. CARATTERISTICHE TECNICHE

4.1 Caratteristiche tecniche e geometriche

Ai fini della determinazione delle caratteristiche geometriche-dinamiche, l'asse viario viene classificato, ai sensi delle vigenti norme, come strada a bassa intensità di traffico. Inoltre, essendo strada classificabile in ambito urbano, si prevede una circolazione mista cioè veicolare e pedonale. Per le ragioni sopra esposte la velocità di progetto è stata contenuta entro il valore massimo di 60 Km/h.

Dal punto di vista altimetrico, le norme di cui sopra per il tipo di strada in oggetto, prescrivono una pendenza massima del 10%, tale valore è rispettato in ogni tratto della strada in progetto.

Il materiale di risulta non utilizzato verrà trasportato a rifiuto in aree indicate dall'Amministrazione all'interno del territorio comunale.

4.2 Corpo stradale

Sulla scorta delle valutazioni fatte in merito alla tipologia di strada, è stata scelta una pavimentazione del tipo flessibile, la quale presenta enormi vantaggi tecnici ed economici: basso costo per la presenza nella zona di materiali idonei. Difatti essa ha il pregio di utilizzare, soprattutto per gli strati più vicini al piano di posa, materiali poveri come i misti granulari stabilizzati; ammettere sedimenti di tipo irreversibile senza che per altro si manifestano segni di deformazione, avvallamenti o fessurazioni; consentire una facile manutenzione e conferire una certa elasticità a tutto il complesso.

Per quanto riguarda gli strati del corpo stradale, fondazione e pavimentazione, si precisa che gli strati superficiali sono:

- a) strato di usura dello spessore di cm 5,00 realizzato con conglomerato bituminoso confezionato a caldo in impianti idonei con granulati di appropriata granulometria e qualità con resistenza agli urti ed all'usura per attrito minore di 22 determinata con prova Los Angeles, e bitume puro di penetrazione non superiore a 50/70 con dosaggio corrispondente a quello della percentuale

ottima di bitume determinata con la prova Marshall, in opera con idonee vibro finitrici, e rullatura fino ad ottenere una percentuale di vuoti non superiori al 6%;

- b) strato di base dello spessore di cm 7 realizzato con conglomerato bituminoso confezionato a caldo in impianti idonei con inerti da frantumazione di appropriate granulometrie e qualità con resistenza agli urti ed all'usura per attrito minore di 30 determinata con prova Los Angeles e bitume puro di penetrazione non superiore a 50/70 con dosaggio corrispondente a quello della percentuale ottimale di bitume determinata con la prova Marshall, in opera con idonee vibro finitrici, e rullatura fino ad ottenere una percentuale di vuoti non superiori al 10%;
- c) fondazione dello spessore di cm 20 formato con idoneo materiale proveniente dagli scavi, lavorato presso impianti di trattamento.

I marciapiedi saranno pavimentati con elementi di pietrine di cemento con superficie vista rigata, di spessore non inferiore a 2,5 cm. e di dimensioni 30 x 30 cm. su idoneo massetto in conglomerato cementizio (a Kg 200 di cemento per mc di impasto) dello spessore di cm 15 armato con rete elettrosaldata in acciaio $\Phi 8$ mm maglia 20x20 cm, poste in opera su letto di malta cementizia dosata a 300 kg. di cemento per mc di sabbia. Per tutti è prevista l'orlatura in pietra calcarea tagliata a conci regolari.

Lungo il tratto di strada in corrispondenza del ponte verranno sistemate delle adeguate barriere di sicurezza, costituite da fasce orizzontali a tripla onda e da elementi complementari, così come lungo il rilevato che precede il viadotto.

4.3 Segnaletica stradale

Per quanto riguarda la segnaletica, verranno impiegati segnali stradali regolamentari

- a) di forma triangolare (di pericolo) con lato di 90 cm o circolare (di prescrizione) del diametro di 60 cm, costituiti in lamiera di ferro dello spessore non inferiore a 10/10 mm, rinforzati con bordatura perimetrale, verniciati con due mani di antiruggine sintetica cotta in forno a 120° e rivestiti, nella parte frontale, interamente con pellicola rifrangente scotchlite liscia, a normale efficienza (classe

I di cui al D.L. 30/4/92, n. 285 modificato ed integrato dal D.L. 10/9/93, n. 360 ed in ottemperanza con il regolamento di esecuzione e di attuazione D.P.R.16/12/92, n. 495) a pezzo unico, nei colori e con sagome e scritte regolamentari; in opera su apposito palo di sostegno, della lunghezza di 3 m. in ferro tubolare del diametro di 60 mm. verniciato in smalto sintetico opaco a tinta neutra ed infisso sul terreno in buche delle dimensioni minime di 30 x 30 x 60 cm., riempite in calcestruzzo cementizio a 250 kg. di cemento tipo R 325.

- b) di forma ottagonale da cm 60, costituiti in lamiera di ferro dello spessore non inferiore a 10/10 mm., rinforzati con bordatura perimetrale, verniciati con due mani di antiruggine sintetica cotta in forno a 120° e rivestiti nella parte frontale, interamente con pellicola ad alta intensità luminosa (classe 2 di cui al D.L. 30/4/92, n. 285 modificato ed integrato dal D.L. 10/9/93, n. 360 ed in ottemperanza con il regolamento di esecuzione e di attuazione D.P.R. 16/12/92, n. 495) a pezzo unico, nei colori e con sagome e scritte regolamentari; in opera su apposito palo di sostegno, della lunghezza di 3 m in ferro tubolare del diametro di 60 mm ed infisso nel terreno in buche delle dimensioni minime di 30 x 30 x 60 cm., riempite in calcestruzzo cementizio a 250 kg. di cemento tipo R 325;

5.IMPIANTO ACQUE METEORICHE

Lo smaltimento delle acque bianche avverrà con caditoie in opera con griglie e telai in ferro distribuite lungo la Via mons. Murana. L'impianto di smaltimento delle acque bianche sarà completato da un'opportuna rete di tubazioni in PVC interrato per il convogliamento delle acque raccolte dalla caditoie fino al collettore principale.

Il diametro delle tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque bianche è stato determinato in funzione delle massime precipitazioni che cadono nella zona in oggetto. In particolare, si è prestata la massima attenzione alla valutazione di quelle piogge definite "critiche" per durata ed intensità, che possono anche non coincidere con le massime piogge.

A tal proposito, la massima portata è stata calcolata secondo la relazione

$$Q = u \cdot A [l/s]$$

dove u , coefficiente udometrico, è dato dalla seguente relazione

$$u = 2,77 \cdot (\theta \cdot \psi) \cdot I$$

mentre A rappresenta l'area del bacino da smaltire, in ettari.

Per θ , coefficiente di afflusso del terreno, è stato fissato un valore pari a $\theta = 0,9$ (per pavimentazioni in asfalto), mentre per ψ , coefficiente di ritardo - che tiene conto del tempo impiegato dalle acque a raggiungere il collettore principale, è stato fissato un valore pari a $\psi = 0,6$.

Il valore di I , intensità di pioggia, è stato calcolato prendendo in considerazione i dati pluviometrici riportati negli Annali di Idrologia, disponibili presso gli uffici del Genio Civile di Siracusa, per gli anni compresi tra il 1953 - 2000, e per il quale è stato fissato un valore di $I = 70 \text{ mm/h}$.

In definitiva il valore della portata max per l'area in oggetto, la cui estensione è di ca. 1.600 m^2 , è stato valutato pari a $20,00 \text{ l/s}$, per cui considerando per la condotta principale un diametro che varia da 600 mm a 800 mm ed una pendenza minima del 2-3% (che garantisce una velocità di deflusso minima di ca. $2,00 \text{ m/s}$), si ha una portata di deflusso di progetto pari a circa $100,00 \text{ l/s}$.

Il deflusso delle acque meteoriche raccolte avverrà a valle dell'area in oggetto, più precisamente andrà a confluire in corrispondenza dell'impluvio naturale Ristallo Masicugno.

6.IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Per un corretto dimensionamento dell'impianto da collocare lungo la strada in progetto, che permetta di innalzare, nelle ore notturne, il livello di sicurezza sia per i conducenti che per i pedoni, è stato approntato un calcolo illuminotecnico dove, in funzione del livello di illuminamento medio fissato in relazione al tipo di strada e al tipo di superficie stradale sono stati determinati: l'interdistanza tra i centri luminosi e l'altezza delle armature.

L'impianto di pubblica di illuminazione, lungo la via mons. Murana, sarà costituito da n° 15 pali di altezza ml 6,00 ad un braccio, disposti ad un interasse di 16,00 m, mentre lungo la strada che insiste direttamente sul canale (asse 2) verranno collocati n° 5 pali di altezza di ml 3,50 disposti ad un interasse di ca. 9,00 m.

In particolare, l'impianto risulta essere composto dai seguenti elementi:

- a) blocco di fondazioni di dimensioni 1,00 x 1,00 x 1,00 per pali, dosato a 250 kg. di cemento tipo R 325;
- b) cavidotto con marchio IMQ e CE costituito da tubo a doppia parete corrugato esternamente liscia internamente in polietilene tipo medio del diametro di mm 110, con resistenza allo schiacciamento pari a 450 N, utilizzato per la protezione delle reti elettriche e telefoniche;
- c) conduttori in rame isolato con elastometro sintetico etilenpropilenico sotto guaina in P.V.C., Marchio CE e di Qualità I.M.Q. o equivalente, tipo bipolare FG7R 0,6/1 kV in opera entro cavidotti, e pali di sez. 1 x 4 mmq, sez. 1 x 6. mmq, sez. 1 x 10 mmq, sez. 1 x 16 mmq, sez. 1 x 25 mmq, sez. 2 x 2,5 mmq;
- d) dispersore di terra in corda di rame di sez. 35 mmq (diametro elementare 1,8mm.) in opera entro scavo già predisposto per la posa dei cavidotti, in intimo contatto con il terreno;

- e) di dispersore a picchetto di lunghezza = a 1,50 m., di capicorda, di conduttore di collegamento, di sezione e lunghezza adeguata secondo le vigenti norme CEI64.8;
- f) pozzetto in conglomerato cementizio dosato a 250 kg. di cemento R 325, di dimensioni interne utili di 40 x 40 x 50 cm., spessore pareti 15 cm., sottofondo perdente formato con misto granulometrico per uno spessore di 20 cm., fori passaggio cavidotti e chiusino in ghisa grigia;
- g) palo tronco conico a stelo diritto, ricavato da tubo saldato di acciaio avente carico di rottura non inferiore a 410 N/mm² (tipo Fe 42 UNI 7091); verniciatura palo con due mani di smalto ad olio previa mano di antiruggine, forature, dado di messa a terra, eventuale manicotto di riduzione per attacco apparecchio di illuminazione e asola per alloggiamento cassetta di derivazione, sigillatura, guaina termorestringente per la protezione anticorrosiva del palo nella zona di incastro nella fondazione per un'altezza non inferiore a 45 cm di cui 20 cm fuori terra.
- h) apparecchio di illuminazione con gruppo ottico chiuso (grado di protezione IP 54-55) idoneo per lampade vapori di mercurio (V.M.) da 400 W o Sodio Alta Pressione (S.A.P.) da 250/400 W.
- i) apparecchio cablato di classe di isolamento 2° completo di reattore rifasato e accenditore (lampada S.A.P.). Apparecchio conforme alle Norme CEI 34.21 e provvisto di Marchio CE e di Qualità I.M.Q. o equivalente. Corpo in lega leggera pressofusa monoblocco, in due parti collegate a cerniera. Vano contenitore ausiliari elettrici incorporato, grado di protezione IP 23. Riflettore in alluminio di elevata purezza (non inferiore a 99,8%) stampato da lastra tutto spessore, brillantato ed ossidato anodicamente; coppa di chiusura in vetro termoresistente ad elevata trasparenza, sporgente a prismatura differenziata (rifrattore) o piana sporgente liscia (ottiche di tipo cut-off).
- j) lampada a bulbo ellissoidale o cilindrica a vapori di sodio (S.A.P.) accenditore esterno, luce bianco oro, in opera a qualsiasi altezza: da 250 W - 26.000 lumen
- k) batteria stradale verticale a tenuta stagna in vetroresina, a due scomparti, tipo conchiglia BVT/T, in esecuzione con telaio di ancoraggio, per quadro elettrico generale impianto di illuminazione.

7. COSTO DELL'OPERA

Tutti i prezzi applicati per la stima delle opere, e riportate nell'elenco prezzi allegato, sono quelli prelevati dal "Nuovo prezziario generale 2009 per le opere pubbliche nella Regione siciliana" approvato con decreto presidenziale il 24/04/2009.

Tutte le altre voci, non facenti parte dell'elenco prezzi sopra citato, sono stati ricavati, da opportune analisi tenendo conto del costo della mano d'opera, dei materiali e degli oneri su di essi gravanti, nonché delle distanze per il trasporto dalle varie fonti di approvvigionamento.

La stima generale è stata suddivisa in somme a base d'asta (comprendenti gli oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso) e somme a disposizione dell'Amministrazione.

8. QUADRO ECONOMICO

La spesa complessiva dei lavori descritti è di € 1.250.000,00 di cui € 774.221,68 per lavori ed € 475.778,32 per somme a disposizione, come si evince dal seguente quadro economico :

IMPORTO LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€	751.083,29
ONERI PER LA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO	€	23.138,68
IMPORTO TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA	€	774.221,68

SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
COMPETENZE TECNICHE		
- Progettazione e D.L.	€	94.131,59
- Contabilità e misura	€	10.118,33
- Rilievi piano altimetrici	€	2.885,88
- Incentivi di cui all'art. 18 L.R. 7/2002 (0,45 del 2%)	€	6.968,00
- Collaudo Tecnico Amministrativo	€	3.288,74
- Collaudo Statico	€	9.147,84
- Coordinamento in fase di progettazione	€	13.355,75
- Coordinamento in fase di esecuzione	€	31.163,42
SOMMANO	€	171.059,55
IVA COMPETENZE (21%), INARCASSA	€	42.401,26
INDAGINI GEOGNOSTICHE (IVA inclusa)	€	23.333,16
COMPETENZE GEOLOGO (IVA inclusa)	€	22.672,74
PUBBLICAZIONE BANDO	€	8.500,00
IVA LAVORI (10 %)	€	77.422,17
IMPREVISTI	€	38.711,08
PER ALLACCI A PUBBLICI SERVIZI	€	20.000,00
ONERI PER DISCARICA	€	59.178,37
SPESE DI CUI ALL'ART. 133, C. 4 DEL D. LGS. 163/06	€	7.500,00
SPESE DI CUI ALL'ART. 92, C. 7 BIS DEL D. LGS. 163/07	€	5.000,00
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€	475.778,32
	€	475.778,32

IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA	€ 1.250.000,00
---------------------------------------	-----------------------

9. CONCLUSIONI

L'impostazione che si è voluta dare al progetto si coniuga perfettamente con il programma approvato dal Dipartimento Regionale di Protezione Civile, che prevede di garantire, in caso di eventi calamitosi, il mantenimento di un livello di funzionalità della zona in oggetto, tenuto conto che la stessa è di primaria importanza all'espletamento delle operazioni di emergenza (evacuazione), qualora le circostanze lo rendessero necessario, per una vasta area comunale.

Pertanto, ci si è adoperati affinché il progetto proposto tenesse in considerazione, anche attraverso la scelta dei materiali e delle tipologie strutturali, aspetti apparentemente meno prioritari rispetto a quelli della Protezione Civile, ma altrettanto importanti se visti come tentativi di riqualificazione e rivalutazione di una area cittadina, oggi piuttosto trascurata.

Gli elaborati grafici e contabili appresso allegati, illustreranno più in dettaglio l'intervento proposto.

Rosolini,

Il progettista incaricato

Dott. Ing. Giuseppe GIANNONE