



COMUNE DI SARDARA

PROVINCIA DEL MEDIO CAMPIDANO

**PROGETTO DI
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
DELLA STRADA COMUNALE DI MONREALE
A SEGUITO DEGLI EVENTI CALAMITOSI DEL 18-19/11/2013**

- PROGETTO ESECUTIVO -

TAVOLA 1

RELAZIONE TECNICA

Sardara ,

Comune di Sardara

PRIMARIA sas - Ingegneria

*Il tecnico responsabile
Dr. Agr. Ilario Ibba*

PRIMARIA sas - Ingegneria

Via San Gavino n° 3 - 09030 SARDARA (VS) - Tel/fax 070. 9387232
C.F. P.IVA 02069040927
primaria.sas@tiscali.it

PREMESSA

In considerazione della possibilità di fruire degli aiuti ai sensi del P.S.R. 2007/2013 – Reg. (CE) N. 1698/2005 – Misura 125 – Azione 1 – Secondo Bando, il **Comune di Sardara** ha predisposto un progetto di interventi di manutenzione straordinaria della viabilità rurale gravemente compromessa a seguito degli eventi calamitosi verificatisi il 18-19 novembre 2013.

Più precisamene l'intervento di ripristino riguarda due tratti della strada comunale di Monreale, importante strada rurale, per complessivi m 4000 di sviluppo lineare.

ORGANIZZAZIONE DEL PROGETTO **ED ELENCO DELLE TAVOLE**

Il progetto tecnico esecutivo, redatto sulla base della vigente normativa urbanistica e del CdS e in osservanza delle direttive tecniche disposte nel bando pubblico per l'ammissione ai contributi ai sensi del P.S.R. 2007/2013 – Mis. 125 – Azione 1 – secondo bando, si articola in cinque elaborati principali, comprendenti le seguenti tavole:

- TAV. 1 - RELAZIONE TECNICA
- TAV. 2 - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- TAV. 3 - TRACCIATO STRADALE
- I.G.M. (1:25000)
 - C.T.R. (1:10000)
- TAV. 4/1 - SVILUPPO PLANIMETRICO SU BASE CATASTALE (1:2000)
- TRATTO 1 (1:2000) CON INDICAZIONE DEI CUAA INTERESSATI
- TAV. 4/2 - PROFILO LONGITUDINALE DELLA STRADA (1:2000)
- TRATTO 1
- TAV. 4/3 - SEZIONI STRADALI “TRATTO 1”
- SEZIONI “TIPO 1” E “TIPO 2”
- TAV. 4 bis/1- SVILUPPO PLANIMETRICO SU BASE CATASTALE (1:2000)
- TRATTO 2 (1:2000) CON INDICAZIONE DEI CUAA INTERESSATI
- TAV. 4 bis/2 - PROFILO LONGITUDINALE DELLA STRADA (1:2000)
- TRATTO 2
- TAV. 4 bis/3 - SEZIONI STRADALI “TRATTO 2”
- SEZIONI “TIPO 1” E “TIPO 2”
- TAV. 5 - SEZIONI TIPO E CAVALCAFOSSI
- ANALISI DEI PREZZI
- CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
- PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

RELAZIONE TECNICA

Committente proprietario

COMUNE DI SARDARA

Piazza Gramsci n. 1 – 09030 Sardara (VS)

P.I. 00570460923 – C.F. 82000170926

Tel. 070.93450200 – Fax 070.9386111

Mail: info@comune.sardara.vs.it

Ubicazione

La strada rurale oggetto di interventi di manutenzione straordinaria è la Strada Comunale di Monreale, che si sviluppa intorno al complesso collinare omonimo.

Gli interventi riguardano due tratti: 1. il tratto 1 di m 2415 di sviluppo dall'innesto sulla S.P. 62 Sardara - San Gavino M.le all'intersezione dell'asse viario del Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale in località "Santa Sera"; 2. il tratto 2 di m 1585 di sviluppo dal ponte sul Rio "Tuvo Mannu" in località "Piscina Quaddus" all'innesto sul tratto asfaltato in località "Sa Pala Manna".

Dati catastali e CUA

Di seguito si riportano i CUA delle n.+16 aziende agricole servite dalla viabilità in progetto.

Foglio	Mappale	
24	618	MRR MCR 34A53 I428J
24	60	BBI LGU 64H21 I428M
24	2426	
24	2428	
24	2437	
24	2435	
35	66	SNN LSS 68S07 I428V
35	6	SNN LSS 68S07 I428V
35	93	
35	94	RRC PTR 74H26 I428N
35	34	
35	69	
48	204	
48	74	NNS MRC 69A16 H856Y
48	75	TZN DND 42B26 I428V
48	76	TZN DND 42B26 I428V
48	77	TZN DND 42B26 I428V
48	88	
48	120	
36	184	MSU LDA 50P04 I428O
36	172	
37	106	
37	119	PNN MLR 58C46 I428W
37	121	CSLSST 69P27 I851Y
38	207	
38	122	
38	124	BBI MLE 61R46 I 428R
38	136	TZN GBT 64B13 I428T
38	23	
38	24	
38	91	
38	144	
38	143	
38	142	BBI RRT 67M13 I428U
38	141	
38	140	
38	139	
38	138	VCC DNC 77M12 H856G
51	206	
51	200	
51	174	NNS GNN 25R25 I428Z
51	145	

51	114	
51	76	
51	43	
51	25	
51	1	
50	1	
50	142	
50	64	
50	63	
50	62	
50	61	
50	60	
50	55	01559300924
50	54	01559300924
50	53	01559300924
50	52	01559300924
50	51	01559300924
49	29	01559300924
49	216	01559300924
49	183	
49	27	
49	26	TZW SDR 65C18 I428C
49	25	

Altimetria, giacitura ed esposizione

Come può rilevarsi dalla corografia allegata, la strada giace ad un'altitudine di circa 89-125 m s.l.m., con pendenze non superiori al 3%.

Climatologia

Il clima è tipicamente mediterraneo, con piogge concentrate nel periodo invernale, generalmente mite, mentre le estati sono calde e aride.

Temperatura (tab. 1, fig. 1, fig. 2)

La temperatura media invernale è di 9,5 °C, mentre quella estiva risulta di circa 24 °C, con una media annuale di circa 16,6 °C. Nell'arco dell'anno l'escursione termica media annuale è di circa 15 °C, oscillando tra i 9 °C del mese di gennaio e i 24 °C del mese di agosto. Le gelate sono rare, non più di due/tre all'anno, con punte minime di -2/-3 °C raggiunte solo per poche ore.

Precipitazioni (tab. 2, fig. 3 fig. 4)

Il 95% degli apporti idrici annuali, che ammontano a circa 576 mm, è dovuto a precipitazioni di carattere piovoso, mentre la rugiada e la grandine concorrono per il restante 5%. Rarissime e occasionali sono le nevicate.

La distribuzione annua delle piogge è notevolmente irregolare, presentando un picco di 243 mm, durante la stagione invernale ed una assenza quasi totale (24 mm) nel corso dell'estate.

I giorni piovosi ammontano mediamente a 63.

Ventosità

La zona è battuta da venti provenienti da tutti i quadranti, ma il più frequente ed il più veloce è il Maestrale, seguito dalla Tramontana, provenienti rispettivamente da NW e N.

Con una certa frequenza battono anche il Ponente (da W) ed il Libeccio (da SW), quest'ultimo soprattutto durante i mesi estivi. Il Levante ed il Grecale (provenienti da E e NE) hanno una incidenza ridotta, mentre l'Ostro (da S) ed i mezzi venti sono quasi irrilevanti.

Nebulosità

La nebulosità determina una diminuzione della radiazione diretta a vantaggio di quella diffusa e causa un decremento dell'insolazione, che si può valutare in 6.2 ore/giorno, pari a 2260 ore/anno.

A causa dell'elevato contenuto di umidità posseduto dalle masse d'aria che giungono nell'Isola dopo aver attraversato ampi tratti di mare, l'indice di nebulosità è notevole, oscillando tra 1.3 ore/giorno del mese di luglio e 5.5 ore/giorno del mese di gennaio, con una media annua di 4.1 ore/giorno.

Umidità relativa

L'umidità relativa all'aria (U.R.%) è determinata dal rapporto tra quantità di vapore e temperatura. I valori medi più elevati si verificano nei mesi invernali (80-82%), i più bassi in luglio-agosto (66-68%), con una media annua oscillante intorno al 75%. Nei mesi più caldi, in particolare a causa dei venti caldo-aridi provenienti dai quadranti meridionali, l'U.R. dell'aria può ridursi notevolmente durante le ore più calde, con un conseguente forte incremento nella richiesta traspiratoria della vegetazione.

Evapotraspirazione (ET)

L'evapotraspirazione, intesa come consumo idrico dell'area unitaria ricoperta da vegetazione spontanea (evaporazione del suolo + traspirazione delle foglie) espressa in mm di acqua al giorno, presenta una sensibile variabilità nell'arco dell'anno, oscillando tra 0,2-0,3 mm/g del mese di gennaio e 3,8 mm/g del mese di luglio. La media annuale è di circa 1,4 mm/g.

Tab. 1 e fig. 1

Tabulato e grafico dell'andamento storico mediato delle temperature medie mensili nell'area di Sardara (°C)

TEMP.	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
MAX	12,3	12,9	15,5	18,2	22,7	27,1	29,7	29,4	26,7	21,5	16,6	13,7	20,5
MIN.	5,7	6,1	8,2	10,2	13,1	17,4	19,8	20,2	18,7	14,3	10,4	7,5	12,6
MED.	9,0	9,5	11,8	14,2	17,9	22,3	24,7	24,8	22,7	17,9	13,5	10,6	16,6

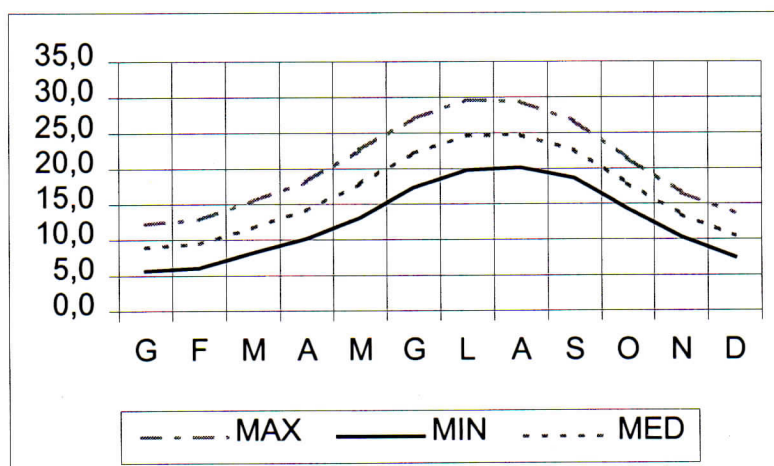


Fig. 2 - Isotherme della media annua in Sardegna

Tab. 2 e fig. 3

Tabulato e istogramma dell'andamento storico mediato delle precipitazioni medie mensili ed annuali e dei giorni piovosi annui nell'area di Sardara (mm)

80	68	51	46	34	13	3	8	29	70	79	95	576	63
G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	MEDIA ANNUA	GIORNI PIOVOSI

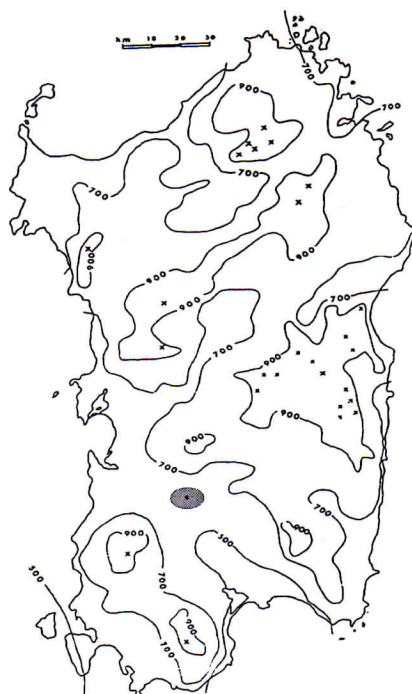
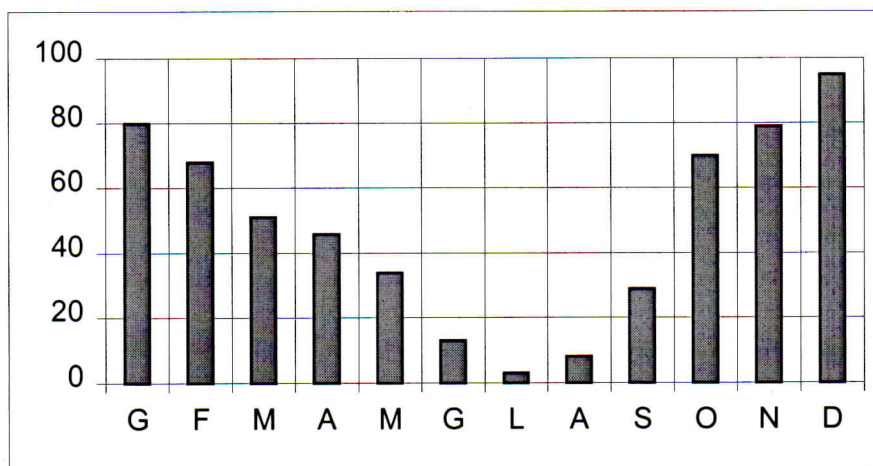
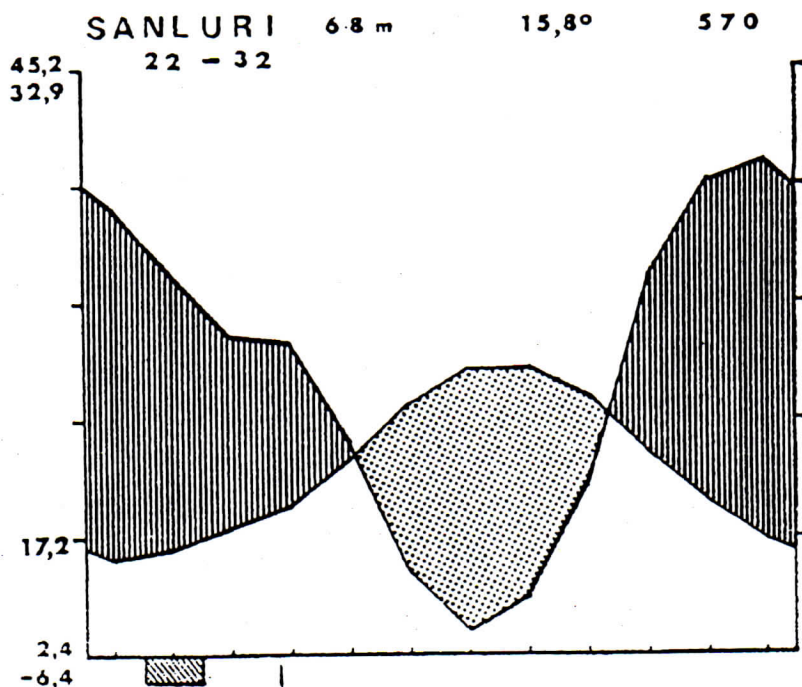


Fig. 4 - Isoiete di 500-700-900 mm medi annui in Sardegna
Le crocette indicano le stazioni con più di 1000 mm di precipitazioni medie annue

Diagramma climatico

Il clima può essere essenzialmente rappresentato mediante il diagramma di Walter e Lieth integrando graficamente i dati termo-pluviometrici, in modo da evidenziare l'entità e il periodo temporale dell'aridità e del surplus pluviometrico. Di seguito si riporta il diagramma riferito alla stazione termo-pluviometrica di Sanluri (VS). le aree punteggiate esprimono l'aridità, quelle rigate ed in nero il surplus pluviometrico.



SITUAZIONE IN ESSERE AL MOMENTO DELL'EVENTO CALAMITOSO

Si descrive di seguito la situazione presente al momento dell'evento calamitoso.

La Strada Comunale del Monreale si presentava in buone condizioni di manutenzione e di percorribilità, sebbene non fosse dotata di consistenti opere di difesa e regimentazione idraulica.

Nei tratti in progetto la larghezza utile oscilla mediamente intorno a 5 metri e la pavimentazione è in tout-venant rullato.

L'evento calamitoso ha provocato un grave dissesto della pavimentazione stradale con profonde e diffuse erosioni, oltre che la tumulazione pressoché completa con fango e detriti della cunetta corrente in alcuni tratti sul lato a monte.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Gli interventi in progetto sono volti a ripristinare la funzionalità e la fruibilità di due tratti della strada danneggiati dalla calamità naturale del 18-19/11/2013 per complessivi mt 4000 di sviluppo lineare.

Più precisamente gli interventi di manutenzione straordinaria previsti sono riportati di seguito.

	Descrizione dell'intervento	Prezzo unitario	quantità	Spesa in progetto
1.	<p>COMPATTAMENTO del piano di posa della FONDAZIONE STRADALE (sottofondo) nei tratti in trincea per la profondità e con le modalità prescritte dalle norme tecniche, fino a raggiungere in ogni punto un valore della densità non minore del 95% di quella massima della prova AASHO modificata, ed una portanza caratterizzata in superficie da un modulo di deformazione $M_d > 50$ N/mm² in funzione della natura dei terreni e del rilevato; compresi gli eventuali essiccamenti od inumidimenti necessari con $M_d > 50$ N/mm² su terreni dei gruppi A4, A5, A2-6, A2-7</p> <p>TRATTO 1 = m 2415,00 x m 4,00 = mq 9660,00 TRATTO 2 = m 1585,00 x m 4,00 = mq 6340,00 TOTALE = mq 16000,00</p>	€ 1,04	mq 16.000,00	€ 16.640,00
2.	<p>STRATO DI FONDAZIONE della massicciata stradale, eseguito con tout-venant di cava, ovvero con idoneo misto di fiume, avente granulometria assortita, dimensione massima degli elementi mm 71, limite di fluidità non maggiore di 25 ed indice di plasticità nullo, incluso l'eventuale inumidimento od essiccamento per portarlo all'umidità ottima ed il costipamento fino a raggiungere almeno il 95% della massima densità AASHO modificata nonché una portanza espressa da un modulo di deformazione M_d non inferiore a 80 N/mm² ricavato dalle prove con piastra avente diametro di cm 30; valutato per ogni metro cubo misurato a spessore finito dopo il costipamento</p> <p>TRATTO 1 = m 2415,00 x m 4,00 x 0,15 = mc 1449,00 TRATTO 2 = m 1585,00 x m 4,00 x 0,15 = mc 951,00 TOTALE = mc 2400,00</p>	€ 23,00	mc 2.400,00	€ 55.200,00
3.	<p>SEGNALE STRADALE CIRCOLARE DI PRESCRIZIONE O OBBLIGO eseguito in scatolato di alluminio 25/10 e finitura in pellicola rifrangente di classe 2, dato in opera compreso lo scafo per il blocco di sostegno e il carico e trasporto a rifiuto delle materie di risulta e l'eventuale ripristino della pavimentazione; la formazione del blocco di sostegno in calcestruzzo preconfezionato Rck20 di dimensioni di cm 40x40x60; il palo di sostegno, di altezza adeguata alle dimensioni del segnale ed alle norme di sicurezza, in tubo di acciaio zincato con diametro di 60 mm munito di dispositivo antirotazione; le staffe e i collari di fissaggio palo-cartello in alluminio, complete di bulloneria e dispositivo antirotazione con diametro di cm 60</p> <p>TRATTO 1 = n. 2 TRATTO 2 = n. 2 TOTALE = n. 4</p>	€ 250,72	n. 4	€ 1.002,88

4.	<p>SEGNALE STRADALE TRIANGOLARE DI PERICOLO eseguito in scatolato di alluminio 25/10 e finitura in pellicola rifrangente di classe 2, dato in opera compreso lo scavo per il blocco di sostegno e il carico e trasporto a rifiuto delle materie di risulta e l'eventuale ripristino della pavimentazione; la formazione del blocco di sostegno in calcestruzzo preconfezionato Rck20 di dimensioni di cm 40x40x60; il palo di sostegno, di altezza adeguata alle dimensioni del segnale ed alle norme di sicurezza, in tubo di acciaio zincato con diametro di mm 60 munito di dispositivo antirrotazione; le staffe e i collari di fissaggio palo-cartello in alluminio, complete di bulloneria e dispositivo antirrotazione dimensioni cm 60 lato</p> <p>TRATTO 1 = n. 6 TRATTO 2 = n. 5 TOTALE = n. 11</p>	€ 202,53	n. 11	€ 2.227,83
5.	<p>SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E OBBLIGATA per fondazioni di opere d'arte di qualsiasi tipo e importanza o simili, fino a m 2.00 di profondità dal piano campagna o dal piano di sbancamento, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, anche in presenza d'acqua, compreso l'onere per eventuali piste di accesso; eseguito con qualsiasi mezzo meccanico; compreso le necessarie sbadacchiature ed armature; escluso l'armatura a cassa chiusa da compensare a parte; compreso lo spianamento del fondo, il sollevamento del materiale di scavo, il deposito lateralmente allo scavo oppure il carico su automezzo; escluso il rinterro ed il trasporto a deposito o a discarica; valutato per il volume teorico previsto od ordinato in rocce tenere di media consistenza con resistenza allo schiacciamento inferiore a 120 kg/cmq</p> <p>TRATTO 1 = m 2415,00 x m 0,50 x [(0,50+0,25)/2] = mc 452,81 TRATTO 2 = m 1585,00 x m 0,50 x [(0,50+0,25)/2] = mc 297,19 TOTALE = mc 750,00</p>	€ 14,95	mc 750,00	€ 11212,50
6.	<p>CONGLOMERATO BITUMINOSO (BINDER CHIUSO) PER PAVIMENTAZIONI LEGGERE costituito da pietrisco 5-15 mm, sabbia e filler, impastato a caldo in apposito impianto, con bitume in ragione del 5-6% in peso; steso in opera con vibrofinitrice meccanica in sequenza di strati dello spessore compreso finito di cm 5-7, compresa la rullatura. Valutato per mc compresso per strade urbane e extraurbane.</p> <p>n. 4 x m 10,00 x m 3,00 = mq 120 x 0,07 m = mc 8,40</p>	€ 140,11	mc 8,40	€ 1176,92
7.	<p>CAVALCAFOSSO per strade secondarie, della lunghezza media di m 4,00, realizzato con tubo in cemento vibrocompressso del diametro di cm 40, inglobato in un dado di calcestruzzo Rck 20, a sezione trapezia con dimensioni in larghezza di m 0,60 inferiormente e m 1,20 superiormente e altezza m 0,60, con sovrastante platea di calcestruzzo Rck 20 di dimensioni di m 4,00x3,00x0,20, completato con due cordoli di protezione aventi sezione di m 0,20x0,25; dato in opera escluso scavi e rinterri, ma comprese le carpenterie per metro lineare di cavalcafosso</p> <p>n. 26</p>	€ 867,51	n. 26	€ 22555,26

In totale gli interventi di manutenzione straordinaria propriamente detti (a) comportano una spesa pari a 110000,00 (importo lavori), cui devono sommarsi gli averi della sicurezza non soggetti a ribasso (b) € 1750,41) e l'IVA di legge del 22% (c) € 24585,09): pertanto, il totale lordo degli interventi di manutenzione straordinaria è di euro 136335,50 (A).

Le spese generali di euro 13633,35 (B) comprendono: gli oneri relativi al Responsabile del procedimento, quantificati in euro 1341,00 ai sensi del D.M. 04.04.2001 (60% del 2% di a+b); le spese tecniche del 9,016% su a)+b) pari a € 10075,70, articolate in progettazione definitiva ed esecutiva, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, direzione dei lavori, misura e contabilità, collaudo tecnico-amministrativo; l'IVA del 22% sulle spese tecniche, pari a euro 2216,65.

Pertanto nel complesso il totale di A) Interventi di manutenzione straordinaria + B) Spese generali ammonta a euro 149968,85, cui si somma un importo di euro 31,15 quale arrotondamento per raggiungere il totale di euro 150000,00 richiesto a finanziamento.

QUADRO ECONOMICO RIEPILOGATIVO

A) INTERVENTI MANUTENZIONE STRAORDINARIA

a) Importo Lavori	euro	110 000,00
b) Oneri Sicurezza non soggetti a ribasso	euro	1 750,41
c) IVA sui lavori (22%)	euro	24 585,09
totale A (a+b+c) euro		136 335,50

B) SPESE GENERALI

d) Oneri Responsabile del procedimento DM 04.04.2001 - 60% del 2% di (a+b)	euro	1 341,00
e) Spese tecniche	euro	10 075,70
f) IVA su spese tecniche (22%)	euro	2 216,65
totale B) euro		13 633,35
g) Arrotondamento (escluso dalle spese generali)	euro	31,15

TOTALE FINANZIAMENTO (A+B+g) euro	150 000,00
--	-------------------

CANTIERABILITA' DELL'INTERVENTO,
PIANIFICAZIONE DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE
DELLE OPERE E CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Per la realizzazione del progetto non occorrono autorizzazioni specifiche, se non quelle dello stesso Comune che lo ha approvato: pertanto, è cantierabile.

I lavori, la cui durata complessiva non sarà superiore a 12 mesi dal rilascio della determinazione di concessione contributo, avranno inizio nel mese di novembre 2014 e termineranno nel ottobre 2015.

Pertanto, i lavori saranno presumibilmente pronti al collaudo nel mese di novembre 2015.

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

OPERE	IMPORTI (euro)	2014		2015									
		11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Compattamento	16.640,00												
Strato di fondazione	55.200,00												
Segnaletica	3.230,71												
Cunette	11.212,50												
Binder	1.176,92												
Cavalcafossi	22.555,26												