



Regione Sardegna

**REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI ESTERZILI
PROVINCIA DI CAGLIARI**



Comune di Esterzili



PROGETTO:

MESSA IN SICUREZZA E CONSOLIDAMENTO DI VIA ROMA

PB.2016-04

PROGETTO ESECUTIVO 1^A STRALCIO

ART. 23 D.LGS 50/2016

ELABORATO:

Relazione generale

1.REL.01

FIRME:



M. Mobilia



IL RUP:

Geom. Franco Carcangiu

IL SUPPORTO AL RUP:

Arch. Cristiana Campetella

RESPONSABILI COMMESSA

PROGETTO ARCHITETTONICO:	Ing. Massimiliano Mobilia e Arch. Gianluca Arditi
PROGETTO STRUTTURE:	Ing. Massimiliano Mobilia e Arch. Gianluca Arditi
DIREZIONE LAVORI:	Ing. Massimiliano Mobilia
C.S.P. E C.S.E.:	Arch. Gianluca Arditi

ELENCO REVISIONI PROGETTO

revis.	data	descrizione	emesso	verificato
00	30/10/2016	PRIMA EMISSIONE	Arch. Gianluca Arditi	Ing. Massimiliano Mobilia
01				
02				
03				

2M+A

"architettura & ingegneria"



STUDIO ASSOCIATO

Via Giardino n24/A
98065 - Montalbano Elicona (ME)
Ing. Massimiliano Mobilia: +39.338.9286110
Arch. Gianluca Arditi: +39.328.9371535
email: segreteria@2ma-associati.com
pec: 2ma-associati@pec.it
web: www.2ma-associati.com

RELAZIONE TECNICA

1.	PREMESSA, INQUADRAMENTO NORMATIVO	2
2.	RILIEVI E STUDI SPECIALISTICI PRELIMINARI	3
2.1	ANALISI DEL REGIME VINCOLISTICO	3
2.2	RILIEVO PLANOALTIMETRICO, CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE	4
2.3	RILIEVO DEI DISSESTI IN ATTO	5
2.4	ACQUISIZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE RELATIVA AGLI INTERVENTI PREGRESSI EFFETTUATI NELLA STESSA AREA; 5	
2.6.	GESTIONE DELLE MATERIE ED INDIVIDUAZIONE DELLE CAVE DI PRESTITO E DELLE DISCARICHE;	6
3.	SUDDIVISIONE DELL'OPERA IN STRALCIO FUNZIONALI	6
4.	INTERVENTI PROGETTO PRIMO STRALCIO	7
5.	QUADRO ECONOMICO	9

1. PREMESSA, INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il territorio del comune di Esterzili è stato recentemente oggetto di revisione della perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico secondo i criteri dettati dal PAI (DL 180 e Legge 267 del 3/08/1998).

Dallo studio è emerso che il versante su cui si colloca la Via Roma, una delle principali e maggiormente trafficate strade del paese, ricade nelle zone a rischio molto elevato, gli è stata infatti assegnata la classe di pericolosità HG4.

Con deliberazione della G.M. n.51 del 20.11.2015 l'Amministrazione Comunale di Esterzili (CA) ha avviato l'iter per l'esecuzione dei lavori di messa in sicurezza e consolidamento di Via Roma approvandone il relativo progetto preliminare dell'importo complessivo di € 988.694,10.

Con L.R. n.7/2014 art.5 comma 16 modificato dalla L.R. 9/2014 art.1 è stata autorizzata la spesa relativa alla progettazione dell'intervento.

Con la D.R.G. n. 29/12 del 22.07.2014 è stato approvato il programma di ripartizione delle risorse e la procedura per la ricognizione delle opere pubbliche danneggiate da parte degli enti locali.

Con Decreto Ass. LL.PP. n. 2995/15 del 20/10/2014 sono stati assegnati i fondi suddetti, delegando il Comune di Esterzili all'attuazione dell'intervento di consolidamento e messa in sicurezza di Via Roma, e con il quale viene disposto l'impegno di complessivi € 300.000,00 di cui alla nota prot. 41120 del 24/11/2014; tale impegno è stato successivamente incrementato di ulteriori € 100.000,00 per cui le somme attualmente assegnate al Comune di Esterzili per l'attuazione degli interventi urgenti per la messa in sicurezza del rischio idrogeologico ammontano a complessivi € 400.000,00.

In funzione delle somme all'uopo finanziate, e del cofinanziamento a valere sul bilancio comunale per complessivi € 200.000, il progetto generale dell'importo complessivo di € 988.694,10 è stato suddiviso in un primo stralcio esecutivo dell'importo di € 600.000,00 ed un secondo stralcio dell'importo di € 388.694,10.

Con determinazione R.T. n.26 del 25/05/2016 la progettazione definitiva ed esecutiva dei lavori in oggetto è stata affidata allo Studio Associato 2M+A Architettura & Ingegneria con sede in Montalbano Elicona (ME).

La normativa di riferimento per l'attuazione dell'intervento è di seguito riportata:

- D.Lgs 19/04/2016 n.50 Nuovo Codice dei Contratti;
- D.P.R. 207/2010 nella parte ancora vigente successivamente all'entrata in vigore del D.Lgs 50/2016;
- L.R. 07/08/2007 n. 5 "Procedure di aggiudicazione degli appalti pubblici di lavori forniture e servizi, in attuazione della direttiva comunitaria n°2004/18/CE del 31 Marzo 2004 e la D.G.R. n. 10/57 del 12.03.2010 concernente atto di indirizzo interpretativo e applicativo adottato ai sensi dell'articolo 8, comma 1, lett. a) della L.R. 13/11/1998. n.31, volto a coordinare l'articolato della L.R. 5/2007 con il nuovo assetto normativo discendente dall'intervento della Sentenza della Corte Costituzionale n°411 del 17/12/2008;
- R.D. 25/07/1904 n. 523 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie".
- L. 02/02/1974 n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"

- Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006 e successive variazioni.
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF).

2. RILIEVI E STUDI SPECIALISTICI PRELIMINARI

Preliminarmente alla progettazione sono state eseguite le attività di indagine e rilievo necessarie ad individuare la migliore soluzione compatibile con le risorse economiche stanziare e con il soddisfacimento dei seguenti requisiti:

- a) il soddisfacimento dei fabbisogni della collettività;
- b) la qualità funzionale dell'opera e di relazione con il contesto;
- c) la conformità alle norme ambientali, urbanistiche e di tutela dei beni culturali e paesaggistici, nonché il rispetto di quanto previsto dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza;
- d) un limitato consumo del suolo;
- e) il rispetto dei vincoli idrogeologici, sismici e forestali nonché degli altri vincoli esistenti;
- f) la valutazione del ciclo di vita e della manutenibilità delle opere;
- g) la compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica dell'opera;

Le indagini preliminari e gli studi specialistici effettuati consistono in:

- 2.1. Analisi del regime vincolistico;
- 2.2. Rilievo planaltimetrico dell'area di intervento con contestuale censimento delle interferenze;
- 2.3. Rilievo dei dissesti in atto;
- 2.4. Acquisizione della documentazione relativa agli interventi pregressi effettuati nella stessa area;
- 2.5. Acquisizione degli studi geologici e delle indagini geotecniche disponibili;
- 2.6. Gestione delle materie ed individuazione delle cave di prestito e delle discariche;

2.1 ANALISI DEL REGIME VINCOLISTICO

La strada oggetto di intervento ricade a ridosso delle particelle 507, 508, 509, 601 e del foglio 8 del Comune di Esterzili, per tale tratto la paratia di consolidamento ricadrà all'interno di dette particelle cedute dai proprietari mediante atto di cessione volontaria. Nel P.R.G. tali aree ricadono all'interno della zona omogenea S3 – "Spazi pubblici attrezzati" e normate dall'art 19 delle N.T.A. Dalle verifiche normative si evince che le aree in oggetto non sono soggette a valutazione da parte della soprintendenza in quanto non ricadono nell'ambito d'applicazione del D.Lgs. 42/2009. Ma altresì sono oggetto di verifica di compatibilità da parte dall'autorità di bacino della Regione Sardegna in quanto l'intervento ricade nel sub-acino Flumendosa - Campidano, ed è stato inserito, nella versione approvata del P.A.I., nella Tavola n. 25/69 per ciò che concerne la pericolosità per franamento. Relativamente a tale pericolosità (franamento) si evince che il settore di intervento ricade nelle classi Hg2. Il territorio del comune di Esterzili è stato recentemente oggetto di revisione della perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico (Determinazione della Direzione

Generale A.D.I. della Sardegna prot. n°11015, rep.n°632 del 05/12/2012). Alla luce di questa nuova perimetrazione si ravvisa che il versante su cui si colloca la Via Roma, presenta zone a pericolosità elevata (Hg3) e molto elevata (Hg4). Mentre non figura alcuna pericolosità idraulica. Tutti gli interventi proposti nel presente progetto saranno altresì oggetto di autorizzazione da parte del competente ufficio del Genio Civile.

Tipologia di vincolo	Riferimenti normativi	Note
Codice dei beni culturali e del paesaggio Vincolo paesaggistico	D.Lgs 42/2004	Non ricade nell'ambito di applicazione
Vincoli specifici del PRG	Art. 19 N.T.A.	Intervento compatibile necessita approvazione
Vincolo idrogeologico	P.A.I.	Necessaria Autorizzazione da parte dell'autorità di bacino della Regione Sardegna
Vincolo Idraulico / sismico		Necessaria Autorizzazione Genio Civile

2.2 RILIEVO PLANOALTIMETRICO, CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE

E' stato eseguito il rilievo planoaltimetrico dell'area con l'utilizzo di stazione totale con distanziometro e misuratore laser integrato.

Sono state materializzate n.7 stazioni celerimetriche di appoggio dalle quali sono stati rilevati 724 punti di dettaglio, relativi alla Via Roma nel tratto interessato dagli interventi di consolidamento e al pendio sia lato monte che lato valle relativa alla stessa Via.

Durante le operazioni di campagna sono state rilevate e censiti i sottoservizi potenzialmente interferenti con le opere in progetto. Essi sono:

1. Rete di smaltimento acque meteoriche (acque bianche);
2. Rete di scarico reflui (acque nere);
3. Condotta idrica comunale;
4. Rete di pubblica illuminazione;
5. Rete fibra ottica;
6. Rete telefonica.

In fase di restituzione grafica il rilievo è stato agganciato all'aerofotogrammetria dell'area resa disponibile dall'Amministrazione Comunale; le misurazioni effettuate hanno inoltre consentito di tracciare i profili significativi del terreno estesi per 10 ml sia lato valle che lato monte.

2.3 RILIEVO DEI DISSESTI IN ATTO

Durante le operazioni di rilievo è stata acquisita la documentazione fotografica dei punti di dettaglio significativi ai fini dell'individuazione dello stato di degrado e dei dissesti in atto.

Sono stati effettuati circa 300 scatti fotografici che, interpolati con il rilievo topografico, hanno consentito la restituzione delle tavole inerenti l'analisi dello stato di fatto dell'arteria stradale oggetto di intervento.

In particolare dai sopralluoghi effettuati in situ si è rilevata la presenza di movimenti incipienti consistenti prevalentemente in crepe della pavimentazione stradale soprattutto in corrispondenza dei sottoservizi e nella formazione di lesioni nelle strutture murarie portanti in alcuni edifici prospicienti la via Roma.

Le opere di sostegno lato valle dell'arteria stradale in questione risultano inoltre non idonee a garantire un adeguato livello di sicurezza strutturale anche ai fini della necessità di operatività della stessa per essere utilizzata ai fini di protezione civile in occasione di eventi calamitosi.

Come evidenziato dalle precedenti indagini e confermato dal recente studio geologico l'instabilità dell'area può essere prevalentemente imputata a:

- Presenza di acqua sia intesa come deflusso superficiale, che circolazione nel sottosuolo, difatti a monte della Via Roma, a causa della quasi totale assenza di vegetazione si verifica un forte ruscellamento;
- Condizioni orografiche, geologiche e stratigrafiche particolari, tra cui un'elevata pendenza del versante pari a circa il 41%, che favoriscono l'instabilità;
- Probabile danneggiamento di sottoservizi con sversamento delle acque nel sottosuolo e conseguente decadimento delle caratteristiche geotecniche del sottofondo stradale;
- Esecuzione di alcuni sottoservizi quali ad esempio il passaggio della fibra ottica;

2.4 ACQUISIZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE RELATIVA AGLI INTERVENTI PREGRESSI EFFETTUATI NELLA STESSA AREA;

Conseguentemente agli eventi risalenti agli anni 60 e 70, nell'anno 2000 è stato realizzato un intervento di stabilizzazione lungo il lato interno di via Roma per una lunghezza di 35 m che è consistito nell'esecuzione di 50 micropali trivellati distanziati di 0.70 cm per una profondità di 6m.

Tale intervento, concluso in data 24/01/2002 come attestato nel certificato di regolare esecuzione emesso in data 27/05/2002, ha consentito la messa in sicurezza della base fondale di parte edifici prospicienti sulla via Roma di proprietà Boi Maria, Usai Bruno, Deplano Maria e Deplano Giovanni interessati in passato da fenomeni di dissesto.

2.5 ACQUISIZIONE DEGLI STUDI GEOLOGICI E DELLE INDAGINI GEOTECNICHE DISPONIBILI

Nel giugno 2004 è stata avviata una campagna di indagine geognostica dalla quale è emerso che i terreni affioranti sono scisti filladici di colore grigio ferro localmente alterati e ossidati, disposti in bancate dello spessore variabile da 50 cm a 1 m, con giacitura N80E e immersione verso SE con inclinazione di circa 50°.

Entro gli scisti è stata individuata una faglia di notevoli dimensioni che si diparte sul versante a monte delle abitazioni lesionate, passa al di sotto di esse, riaffiora sul piano stradale della via Roma e scompare in profondità verso valle.

Tale struttura si manifesta mediante una spaccatura nel terreno della larghezza di circa un metro le cui pareti appaiono incrostate da frammenti sottili di scisto inglobati entro una matrice calcitica la cui presenza indica un'abbondante circolazione idrica sotterranea.

2.6. GESTIONE DELLE MATERIE ED INDIVIDUAZIONE DELLE CAVE DI PRESTITO E DELLE DISCARICHE;

Per la realizzazione delle opere, sarà necessario un livellamento del fondo stradale da eseguire mediante opere di sbancamento o rimozione del fondo stradale. È stata altresì identificata la discarica autorizzata per il conferimento dei materiali provenienti dagli scavi nel Comune di Mandas in località Gattu Aresti, (Scioni Giorgio). (circa Km 60,00) Per quanto concerne il ripristino del fondo stradale sarà necessario attingere a una cava di prestito, individuata in località Funtana Accargius del Comune di Sadali, distante circa 18 km dall'area di intervento.

3. SUDDIVISIONE DELL'OPERA IN STRALCI FUNZIONALI

Il progetto generale è stato suddiviso in due stralci funzionali esecutivi che saranno realizzati in tempi differiti in relazione alle risorse economiche disponibili per l'attuazione dell'intervento.

La suddivisione dell'opera in singoli stralci funzionali e l'organizzazione della progettazione esecutiva tiene conto di diversi fattori quali:

- La priorità di intervento, ritenendo di consolidare in via preferenziale la parte di via Roma sulla quale non si è intervenuti in passato (esecuzione della paratia interna lato monte);
- La funzionalità dell'opera: rispetto a tale criterio è preferibile procedere da valle verso monte partendo dall'innesto con la S.P. 53 in modo tale da dare continuità ai tratti da consolidare ripristinando al tempo stesso tutti i sottoservizi che non dovranno essere più rimaneggiati con l'esecuzione dei lavori del secondo stralcio;
- Le esigenze dell'Amministrazione: la quale ha richiesto, ai fini della sicurezza della circolazione pedonale, la prosecuzione, per tutto il tratto da consolidare, del marciapiede già in parte realizzato in ampliamento della sede stradale in corrispondenza dell'innesto della S.P. 53.

- La disponibilità delle aree: si eseguiranno nel primo stralcio le opere di consolidamento ricadenti nelle aree resa disponibili all'Amministrazione Comunale a seguito della stipula degli accordi bonari di cessione gratuita relativi alle partt. 507, 508, 509, 601, e rinviando al secondo stralcio le opere che richiederebbero l'occupazione di aree ricadenti sulla particella catastale 512 ad oggi non disponibile.

Sulla base delle precedenti considerazioni le opere dei due stralci funzionali possono così riassumersi:

- PRIMO STRALCIO: riguarda il consolidamento del primo tratto della Via Roma, a partire dall'innesto con la S.P. 53, per uno sviluppo di circa 117ml
- SECONDO STRALCIO: riguarda la prosecuzione del primo intervento per uno sviluppo di ulteriori 55ml fino ad innestarsi sulla parte già riqualificata della via Roma all'interno del centro cittadino.

4. INTERVENTI PROGETTO PRIMO STRALCIO

Le opere previste nel primo stralcio esecutivo hanno l'obiettivo di consolidare il primo tratto della via Roma, per uno sviluppo di circa 117ml a partire dall'innesto della S.P.53 attraverso la realizzazione di paratie di pali trivellati in c.a. poste a valle delle attuali opere di sostegno stradali.

Oltre alle opere di sostegno è prevista la bonifica del sottosuolo attraverso il rifacimento delle reti dei sottoservizi in modo tale da eliminare le perdite delle condotte di smaltimento delle acque bianche e nere presumibili in base alle risultanze delle prospezioni geoelettriche effettuate nell'ultima campagna di indagini effettuate a cura della ditta Geotest.

Contestualmente al rifacimento dei sottoservizi è prevista la bonifica della fondazione stradale ed il rifacimento della pavimentazione attualmente avvallata in più punti.

Completa l'intervento la realizzazione, in adiacenza della strada, di un marciapiede ai fini della sicurezza della fruizione pedonale dell'area.

Realizzazione paratia di pali

A valle delle opere di sostegno della strada esistenti saranno realizzate n.9 paratie di pali trivellati D600 posti ad interasse di 90cm e spinti sino alla profondità di 7ml in modo tale da ancorarsi in uno strato sufficientemente stabile del sottosuolo. Lo sviluppo lineare complessivo delle opere di sostegno previste è di circa 117ml per un totale di 127pali.

Le paratie saranno collegate in testa da un cordolo in c.a. della sezione di 100x120cm.

Le opere di sostegno sono state progettate per essere funzionali anche ai fini della protezione civile in occasione di eventi calamitosi, pertanto il relativo dimensionamento strutturale è avvenuto considerando una vita nominale pari a 50anni e la classe d'uso IV¹

Realizzazione marciapiede in estensione alla sede stradale esistente

Considerata la valenza dell'arteria stradale anche per finalità di protezione civile, e venendo incontro alle esigenze manifestate dall'Amministrazione Comunale, si è progettata l'estensione del marciapiede esistente in corrispondenza dell'innesto sulla S.P.53, a tutto il tratto da consolidare.

A tale scopo sulla testa del cordolo di coronamento della paratia sarà innestata una soletta in c.a. a sbalzo di 60cm che si amplia a sbalzo fino ad una luce di 4mt in corrispondenza della paratia di pali n.6

Così facendo sarà possibile realizzare, a margine dell'attuale sede stradale, un marciapiede della larghezza media di 2mt che garantisce la circolazione pedonale in sicurezza sia in condizioni ordinarie che di emergenza.

Rifacimento dei sottoservizi e bonifica del sottofondo stradale

Lo studio geologico e le relative indagini, ed in particolare le prospezioni geoelettriche evidenziano la presenza, al disotto della pavimentazione stradale, di terreni imbibiti d'acqua, ciò è imputabile a due cause principali:

- Circolazione idrica nel sottosuolo delle acque che defluendo in modo incontrollato a monte della via Roma si infiltrano in profondità:
- Probabile rottura delle condotte di smaltimento delle acque bianche e nere conseguenti ai movimenti franosi dell'area.

Con riferimento alla prima problematica si è optato per la bonifica del sottofondo stradale con materiale adeguatamente drenante che consenta l'allontanamento delle acque circolanti nel sottosuolo.

Relativamente alla seconda causa di dissesto si procederà al rifacimento delle reti dei sottoservizi nei tratti interessati, utilizzando per le condotte di smaltimento delle acque bianche e nere tubazioni corrugate ad anelli a doppia parete in polietilene del diametro interno di 272mm giuntate con idonei manicotti antisfilamento in gomma in modo tale da assecondare eventuali assestamenti del terreno.

Relativamente all'acquedotto, è previsto il rifacimento della condotta principale con tubazione in polietilene PN16 DN125 ed il ripristino dei relativi allacci alle abitazioni attualmente servite.

¹ Norme Tecniche Costruzioni D.M. 14/01/2008 §2.4.2, Classe d'uso IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità.

Oltre alle suddette reti è prevista la posa di cavidotti in tubi corrugati DN 110, e relativi pozzetti di derivazione, per i seguenti servizi:

- Fibra ottica
- Rete pubblica illuminazione
- Rete enel
- Rete telefonica

Rifacimento della pavimentazione stradale

Conseguentemente alla bonifica del sottofondo ed al rifacimento dei sottoservizi è prevista la realizzazione ex novo della fondazione e della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso garantendo adeguate pendenze trasversali necessarie a convogliare le acque piovane nelle reti di smaltimento evitandone il deflusso superficiale incontrollato.

5. QUADRO ECONOMICO

A) LAVORI

A.1	Lavori soggetti a ribasso	€ 289.123,77	
A.2	Costo della manodopera non soggetto a ribasso	€ 131.046,46	
A.3	Oneri di sicurezza non soggetti a ribasso	€ 4.829,77	
			€ 425.000,00

9

B) SOMME A DISPOSIZIONE

B.1	IVA al 10% sui lavori	€ 42.500,00	
B.2	Oneri di conferimento a discarica	€ 12.000,00	
B.3	C.T. Progettazione, D.L., mis. e cont., C.S.P., C.S.E. al netto del r.a. incluso IVA ed oneri	€ 32.770,80	
B.4	Studio geologico al netto del r.a. incluso IVA ed oneri	€ 11.137,38	
B.5	Per indagini geotecniche al netto del r.a. incluso IVA	€ 11.606,27	
B.6	Collaudo statico incluso IVA ed oneri a b.a.	€ 16.706,00	
B.7	Incentivo per funzioni tecniche art.113 D.Lgs 50/2016	€ 8.500,00	
B.8	Spese per attività supporto al R.U.P.	€ 12.500,00	
B.9	Oneri per lavori in economia e riattivazione sottoservizi (enel, pubblica illuminazione, fibra ottica)	€ 7.000,00	
B.10	Oneri di pubblicazione del bando di gara (D.Legge 210/2015)	€ 1.500,00	
B.11	Imprevisti ed arrotondamenti (<5% sull'importo dei lavori)	€ 18.779,55	
			€ 175.000,00

TOTALE COMPLESSIVO

€ 600.000,00