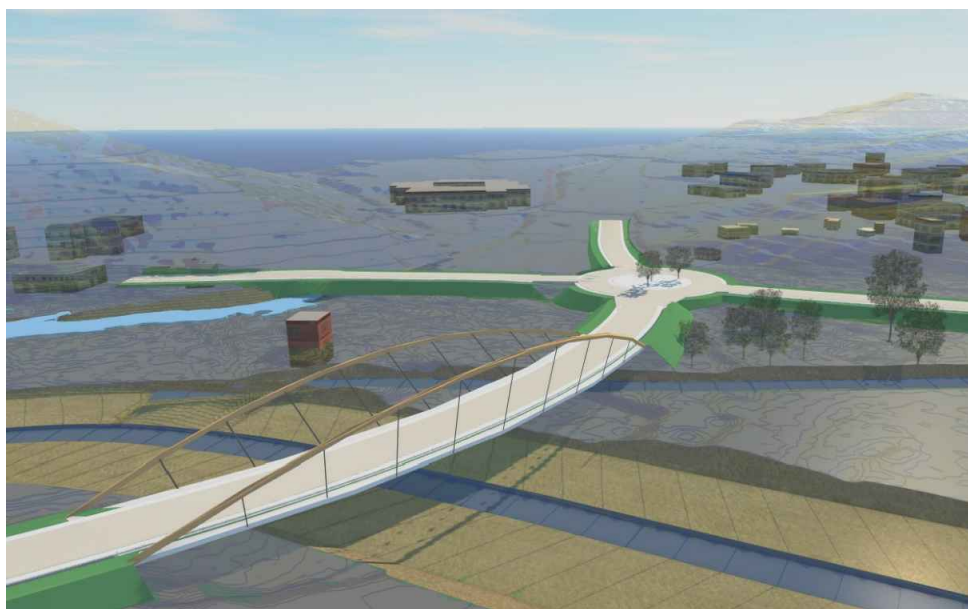




REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

*SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO SAN GIROLAMO - MASONE OLLASTU E
INTERVENTI DI RICOSTRUZIONE DELLE OPERE PUBBLICHE DANNEGGIATE NELLE
LOCALITA' POGGIO DEI PINI ED ALTRE FRAZIONI - NUOVO ATTRAVERSAMENTO
PRESSO IL LAGO DI POGGIO DEI PINI - COMUNE DI CAPOTERRA
CUP E41B0900033002 - CIG 6977773071*

SCOPING



Codice Elaborato

RSB-SC-A-0-1-0

Data

29/04/2025

Scala

Descrizione

Relazione Generale

aggiornamenti						
	29/04/2025	0	Emissione	SS	SS	PPM
	data	rev	descrizione	dis.	verif.	appr.

Raggruppamento Temporaneo di professionisti:

Ing. Pietro Paolo Mossone (capogruppo)

DOLMEN S.r.l.

Hydrodata S.p.A.

ART Ambiente Risorse Territorio S.r.l.

Ing. Emilio Balletto

Ing. Alessandro Mulas

Ing. Silvia Sulis

Il RUP:

Dott. Ing. Paolo Vargiu

INDICE

1	PREMESSA.....	2
1.1	OBIETTIVI DELL'INTERVENTO	2
2	STATO DI FATTO AREA DI INTERVENTO.....	5
2.1	LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO	5
2.2	ASSETTO TERRITORIALE	5
2.3	ASSETTO VIABILISTICO	6
2.4	ASSETTO STRUTTURALE	8
2.5	ASSETTO IDRAULICO	8
3	CONTESTO DI RIFERIMENTO	12
3.1	INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDRAULICO	12
3.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO	12
3.2.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	12
3.2.2	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	16
4	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	18
4.1	TRACCIATO PLANO/ALTIMETRICO	18
4.2	OPERE D'ARTE	21
4.2.1	PONTE SUL RIO SAN GIROLAMO	21
4.2.2	PONTE SUL RIO SANTA BARBARA.....	22
4.2.3	PONTE SUL RIO COOPERATIVA	23
4.2.4	CONSIDERAZIONI GENERALI	23
4.3	INTERVENTI IDRAULICI	23
4.4	ASPETTI DI CANTIERIZZAZIONE	27

1 PREMESSA

La presente relazione generale è relativa al progetto *“Sistemazione Idraulica del Rio San Gerolamo - Masone Ollastu e interventi di ricostruzione delle opere pubbliche danneggiate nelle località Poggio dei Pini ed altre frazioni - Nuovo attraversamento presso il lago Poggio dei Pini”* proposto dalla regione Autonoma della Sardegna – Assessorato dei Lavori pubblici. È parte integrante della documentazione prevista nella fase di Scoping di cui all’art. 6 dell’Allegato 1 alla D.G.R. 11/75 del 24.3.2021, e ha lo scopo di illustrare l’inquadramento territoriale in cui si colloca l’opera, le sue caratteristiche e l’alternativa progettuale selezionata.

1.1 OBIETTIVI DELL’INTERVENTO

L’intervento in oggetto è stato previsto a seguito dagli eventi alluvionali di ottobre e novembre 2008, che hanno determinato la dichiarazione dello stato di emergenza nel territorio regionale, ai sensi dell’art. 5 della Legge n. 225/1992 (Decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri del 31 ottobre 2008 e del 18 dicembre 2008).

L’intervento ha lo scopo di mitigare il rischio idrogeologico nell’area interessata, in relazione all’esigenza di garantire la tutela delle vite umane, degli insediamenti abitativi e produttivi e delle infrastrutture, dagli effetti di eventi alluvionali di carattere eccezionale.

Esso è compreso tra gli interventi previsti nell’**Accordo di Programma stipulato in data 23 dicembre 2010**, ai sensi dell’articolo 2, comma 240, della legge 23 dicembre 2009, n.191, tra il **Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM)** e la **Regione Autonoma della Sardegna**, finalizzato alla programmazione e al finanziamento di interventi urgenti e prioritari per la mitigazione del rischio idrogeologico da effettuare nel territorio della Regione Sardegna (codice intervento: CA006C/10-6).

Nell’ambito delle attività avviate a seguito della proclamazione dello stato di calamità naturale, il Commissario Delegato per l’emergenza alluvione ha disposto la redazione di uno studio, allo scopo di aggiornare, alla luce dell’evento dell’ottobre 2008, la delimitazione delle fasce fluviali e di individuare gli interventi di sistemazione idraulica del rio San Girolamo necessari per conseguire condizioni di rischio idraulico accettabili per il territorio limitrofo.

Con Delibera n. 1 del 22.09.2010, il Comitato Istituzionale dell’Autorità di bacino ha adottato, ai sensi all’art. 7, comma 3 della L.R. 19/2006 (approvazione dei programmi d’intervento attuativi del Piano di bacino), il citato studio nella sua stesura definitiva e, sulla base delle risultanze dello stesso, ha provveduto ad aggiornare il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF), adottato con Deliberazione n. 1 del 20.06.2013, che costituisce il documento di riferimento per la definizione degli interventi di difesa del territorio al quale il Piano si riferisce.

Il PSFF riporta i risultati delle analisi idrologiche e di modellazione idraulica per il rio San Girolamo e il rio Masone Ollastu, calibrate, oltre che in funzione degli ultimi dati di pioggia registrati dalle stazioni pluviometriche, anche in funzione delle misurazioni dei livelli di pelo libero raggiunti durante l'alluvione.

Come emerge dai dati riportati nel Piano, l'intera asta del rio San Girolamo è stata interessata da importanti esondazioni; l'entità della portata, oggi stimata in 372 m³/s nella sezione idraulica rappresentata dalla diga in terra, ha portato alla tracimazione della stessa dal coronamento e al sovrizzo di ben sette ponti, compreso il ponte sul rio San Girolamo.

In particolare, sono state ricalibrate le nuove curve di possibilità pluviometrica in funzione degli eventi di pioggia registrati dal 1980 al 2008 e ridefinite le perimetrazioni delle aree allagabili (rispetto a quelle riportate nel PAI) in funzione dei diversi tempi di ritorno.

Sulla base di tali valutazioni, l'evento critico del 22 ottobre 2008, che riferito agli studi precedenti (l'ultimo risalente al 2000 (Deidda R., Piga E., Sechi G.M. "Analisi regionale di frequenza delle precipitazioni intense in Sardegna – L' Acqua", 5/2000) avrebbe potuto essere considerato un evento raro e caratterizzato da tempi di ritorno (Tr) superiori ai 1.000 anni, oggi può essere classificato come evento con Tr di poco superiore ai 500 anni.

Le indicazioni contenute nel PSFF sono state recepite in fase di elaborazione del progetto preliminare relativo al rifacimento del nuovo ponte presso il lago di Poggio dei Pini oggetto di valutazione, compreso tra gli interventi per la messa in sicurezza del bacino del rio San Gerolamo-Masone Ollastu. Sono stati assunti, in particolare, come dati di input per le simulazioni idrauliche le stesse portate idrologiche di progetto indicate nel Piano, la cui idrologia si ricorda essere stata aggiornata a seguito della catastrofica alluvione del 22 ottobre 2008. Tali portate del PSFF sono tuttavia state ricalcolate all'altezza dei nuovi ponti, per tenere conto della specifica sezione idrologica di chiusura dei bacini idrografici sottesi. Inoltre, rispetto al PSFF, è importante evidenziare come il presente studio tenga già conto del nuovo Piano di invaso e laminazione della Diga di Poggio: è infatti stato progettato e in corso di realizzazione il nuovo scaricatore di piena. Il nuovo scaricatore, insieme al nuovo canale fagatore, aumenta in modo significativo la portata smaltibile dalla Diga, ridefinendo inoltre la quota di massimo invaso al nuovo valore di 64,26 m s.l.m. Tale valore è stato assunto come condizione al contorno di valle per le verifiche dei nuovi ponti.

RELAZIONE GENERALE

Sistemazione idraulica del rio San Girolamo – Masone Ollastu e interventi di ricostruzione delle opere pubbliche danneggiate nelle località Poggio dei Pini ed altre frazioni - Nuovo attraversamento presso il lago di Poggio dei Pini - Comune di Capoterra

CUP: E41B0900033002 - CIG: 6977773071



Figura 1 - Diga in terra di Poggio dei Pini sul rio San Girolamo: render del nuovo intervento sullo sfioro e sul canale fuggatore

2 STATO DI FATTO AREA DI INTERVENTO

2.1 LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO

L'area d'intervento è situata nella porzione centro-meridionale della Sardegna, nei pressi del confine occidentale del Campidano di Cagliari, ovvero della porzione più meridionale della pianura del Campidano.

Cartograficamente è compresa nel foglio n° 565 "Capoterra" della Carta d'Italia dell'I.G.M. (Sc. 1:50.000) e, più precisamente, nella Sezione 565 - I "Capoterra" (Sc. 1:25.000). Nella Carta tecnica della Sardegna (Reg. Aut. Sardegna - Ass. LL. PP. - Sc. 1: 10.000) l'area è compresa nelle sezioni 565080 e 565040.

L'intervento è localizzato nel punto di confluenza tra gli affluenti Santa Barbara, Poggio dei Pini e l'asta principale del rio San Girolamo, a monte del lago Poggio dei Pini.

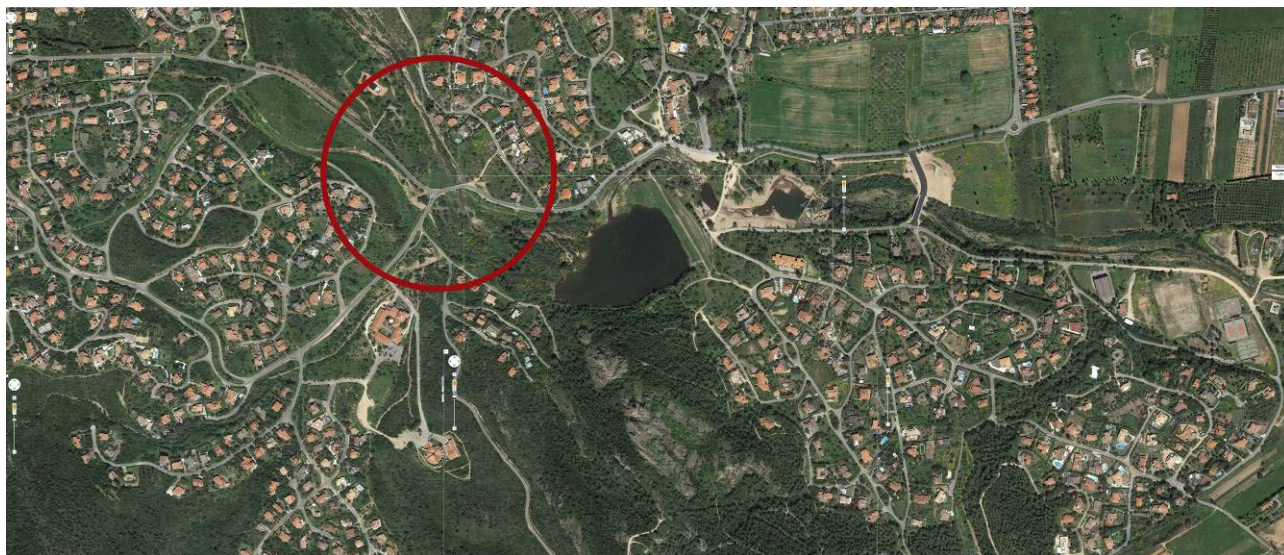


Figura 2 - Localizzazione area d'intervento su ortofoto

2.2 ASSETTO TERRITORIALE

L'intervento è localizzato in un'area pianeggiante, ai piedi del Massiccio del Sulcis, a un'altitudine compresa tra circa 72 e 50 m s.l.m., con pendenza tra 0 - 8 %.

L'area presenta le tipiche forme di piana originata da cicli alluvionali olocenici e pleistocenici risalenti al Quaternario, caratteristici del Campidano meridionale e del Sulcis orientale. Sono inoltre presenti depositi di versante dell'Olocene, costituiti da detriti con clasti angolosi, talvolta parzialmente cementati.

Il clima è tipicamente mediterraneo, con estati aride e periodi di massima piovosità nella stagione autunnale, e talora in quella primaverile.

Il bacino idrografico del rio San Girolamo, comprendente anche quello del rio Masoni Ollastu, presenta uno sviluppo areale, con sezione di chiusura alla foce, pari a circa 25 Km². L'intera area conta numerosi terrazzi

alluvionali che delimitano l'alveo di piena del rio San Girolamo, caratterizzati sia da una infrastrutturazione diffusa, sia da aree agricole.

Il tratto montano, rappresentato dai rilievi paleozoici di S'Arcu de is Sennoras - Punta su Aingiu Mannu - S'Arcu su Linnarbu - Punta is Postas (612 m s.l.m.), facenti parte di un sistema collinare - montuoso che caratterizza l'intero settore occidentale in prossimità dell'abitato del comune di Capoterra (CA) e della frazione di Poggio dei Pini, presenta un'acclività medio elevata ed è soggetto a forti erosioni; gran parte delle aree detritiche sono localizzate in seno agli affluenti secondari che provengono dalle zone sommitali.

L'assetto vegetazionale di area vasta è quello tipico degli ambienti o habitat forestali, caratterizzati prevalentemente dalle foreste mediterranee di leccio, dalle foreste di quercia da sughero, di olivastro e carrubo, dai matorral arborescenti di ginepri, dagli arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici, dalle foreste di agrifoglio, nelle zone più alte, e dalle foreste a galleria di salici e pioppi, in prossimità dei corsi d'acqua.

Localmente, l'area è caratterizzata da chiari segni di perturbazione, per la presenza, in prossimità dell'alveo del rio San Girolamo, di specie erbaceo-arbustive riconducibili a fenomeni di ricolonizzazione vegetale; inoltre, sia lungo le sponde, sia nelle aree intorno ad esse si rileva di frequente la presenza di specie aliene come *Eucalipto ssp.* e *Acacia saligna ssp.*, in diversi stadi di sviluppo.

L'alveo del San Girolamo, nel tratto di asta oggetto di intervento, presenta un alto tasso di ciottoli delle dimensioni più varie, frutto dell'elevato trasporto solido caratteristico di questa tipologia di corsi d'acqua. Condizioni simili sono state rilevate anche nei pressi del rio Santa Barbara lungo il quale, nel tratto oggetto di analisi, sono presenti numerose specie riparie (salici, pioppi) oltre alle già citate specie aliene. L'alveo si presenta privo di segni dello scorrere dell'acqua, con presenza di abbondanza di sabbia.

Paesaggisticamente, l'area di intervento ricade nella Piana di Capoterra, compresa nella più ampia Piana del Campidano di Cagliari. Il contesto locale è caratterizzato da elementi naturali che si mescolano a elementi a connotazione antropica di più recente formazione, come gli agglomerati residenziali e le infrastrutture viarie.

Il rio San Girolamo, con le sue formazioni vegetali ripariali e d'alveo, costituisce l'elemento di maggiore naturalità del contesto analizzato.

Ai lati del rio, sono presenti edifici residenziali sparsi, strade locali e strutture ricettive e due attraversamenti viabilistici, rispettivamente sul rio Santa Barbara e sul rio San Girolamo.

2.3 ASSETTO VIABILISTICO

L'intervento previsto interessa la viabilità a monte del lago di Poggio dei Pini che si connette al ponte esistente sul Rio San Girolamo, come evidenziato nella Figura 3 con un tratteggio colore rosso.

Di seguito si riportano le caratteristiche geometriche attuali della viabilità oggetto di intervento:

- Strada 26: carreggiata pavimentata a due corsie, avente larghezza complessiva di 6 m, con argini in terra di circa 1 m per parte;
- Strada 51: carreggiata pavimentata a due corsie asfaltata, avente larghezza complessiva di 6 m, con argini in terra di circa 1 m per parte;
- Strada 54: carreggiata pavimentata a due corsie, avente larghezza complessiva di circa 4 m, con banchine in terra di circa 1 m per parte.

La connessione tra la Strada 26 e la Strada 51 è costituita da un'intersezione a raso a "T" (ovvero a tre bracci) con isole divisionali verniciate e diritto di precedenza per la Strada 26.

Anche l'incrocio tra la Strada 26 e la Strada 54 è a raso, ma senza isole divisionali, con diritto di precedenza per la SP 26.

Tra le criticità maggiori dell'attuale assetto viabilistico si segnala la pericolosità degli incroci a raso per motivi legati sia alla geometria degli incroci che al comportamento degli utenti della strada.

In particolare, i punti di conflitto sono i seguenti:

- immissione dalla strada secondaria sulla principale (e viceversa);
- svolta a sinistra, con attraversamento della carreggiata opposta;
- attraversamento di più traiettorie veicolari da parte di pedoni e ciclisti.

Maggiori sono i punti di conflitto, maggiore è il rischio di incidenti.

Si segnalano, inoltre, condizioni di scarsa visibilità in uscita dalla Strada 54 per la presenza di alberi e per l'elevata pendenza longitudinale (10% salita), infine, questa strada, pur essendo a doppio senso di marcia, presenta una larghezza complessiva di soli 4 m, con aumento della possibilità di conflitto tra le traiettorie passanti opposte.



Figura 3 - Tracciato stradale oggetto di intervento

2.4 ASSETTO STRUTTURALE

Attualmente sul Rio San Girolamo è presente un ponticello scatolare di luce modesta di forma scatolare, formato da fondazioni, spalle e solettone in calcestruzzo.

L'attraversamento sul Rio Santa Barbara è invece costituito da un tombino formato da tubolari in calcestruzzo e riempimento in terra. A protezione dall'erosione sono presenti rivestimento in calcestruzzo della sezione e muri d'ala.

2.5 ASSETTO IDRAULICO

L'intervento si pone immediatamente a monte del Lago di Poggio dei Pini: le analisi idrauliche sono pertanto fortemente dipendenti dalla condizione al contorno definite dalla Diga omonima.

In tal senso, riveste fondamentale importanza l'intervento in essere di potenziamento dello scaricatore della Diga: il presente studio tiene già conto del nuovo Piano di invaso e laminazione della Diga di Poggio. È infatti stato progettato ed è tutt'ora in corso di realizzazione il nuovo sfioro e il nuovo canale fagatore di piena. Il nuovo sistema di sfioro, insieme al nuovo canale fagatore, aumenta in modo significativo la portata smaltibile

dalla Diga, ridefinendo inoltre la quota di massimo invaso al nuovo valore di 64,26 m slm. Tale valore è stato assunto come condizione al contorno di valle per le verifiche dei nuovi ponti.

Affluiscono direttamente al Lago non solo il rio San Girolamo, corpo idrico principale il cui bacino sotteso è pari a circa 8,5 kmq, ma anche gli altri due rii interessati dai nuovi ponti: il rio Santa Barbara (superficie di circa 1,3 kmq) e poco più a sud il rio denominato “Cooperativa” (superficie di circa 1,8 kmq).

A seguito della gravosa alluvione del 22 ottobre 2008, la Regione ha condotto numerosi e importanti studi di carattere sia idrologico che idraulico. Il progetto in oggetto ha acquisito e fatto propri tali studi, raggiungendo una importante conoscenza del territorio.

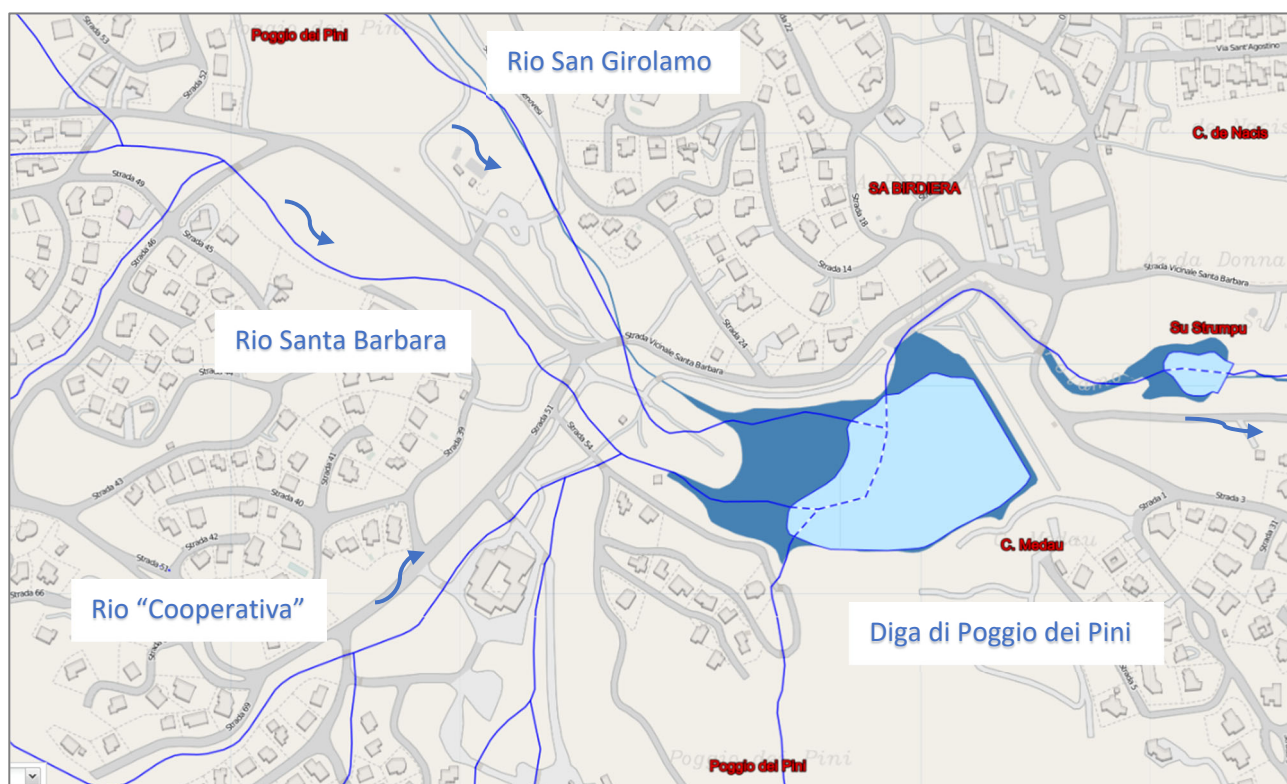


Figura 4 - Inquadramento locale del reticolo idrografico

RELAZIONE GENERALE

Sistemazione idraulica del rio San Girolamo – Masone Ollastu e interventi di ricostruzione delle opere pubbliche danneggiate nelle località Poggio dei Pini ed altre frazioni - Nuovo attraversamento presso il lago di Poggio dei Pini - Comune di Capoterra
CUP: E41B0900033002 - CIG: 6977773071

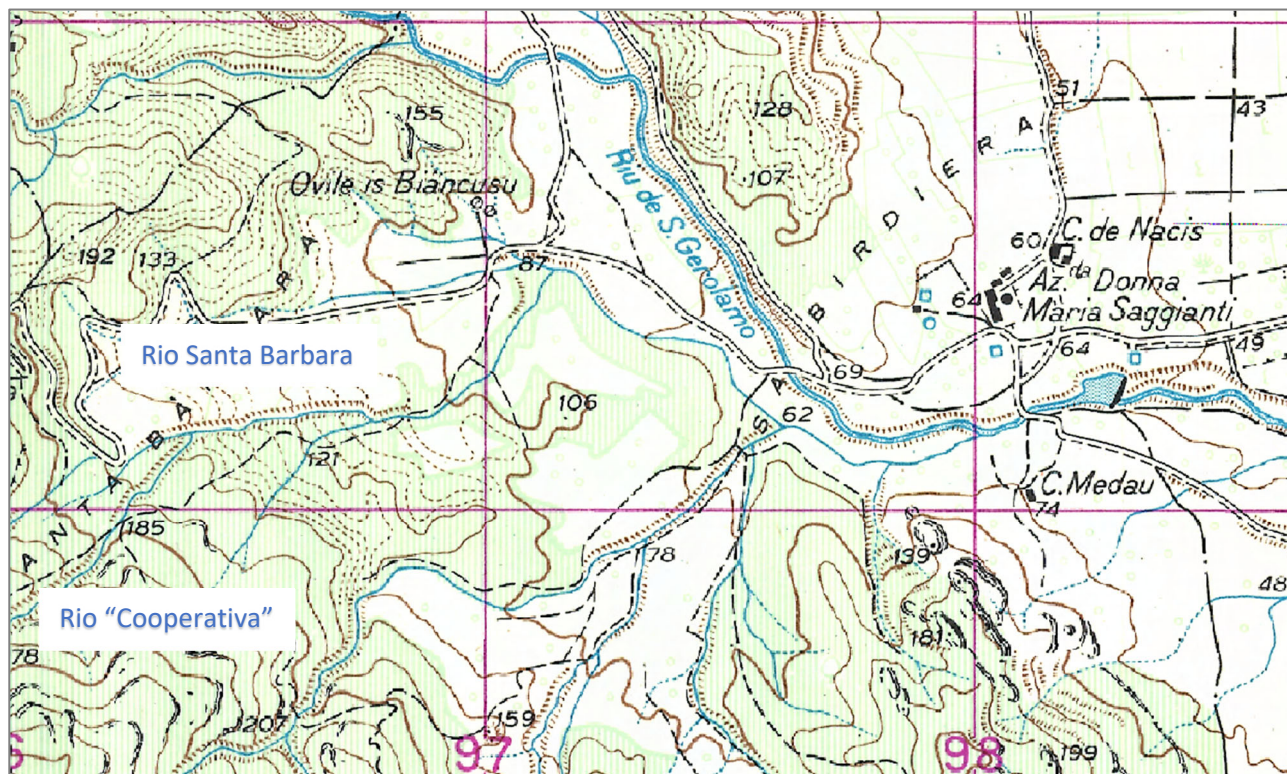


Figura 5 - Inquadramento del reticolo idrografico su base IGM 1:25.000

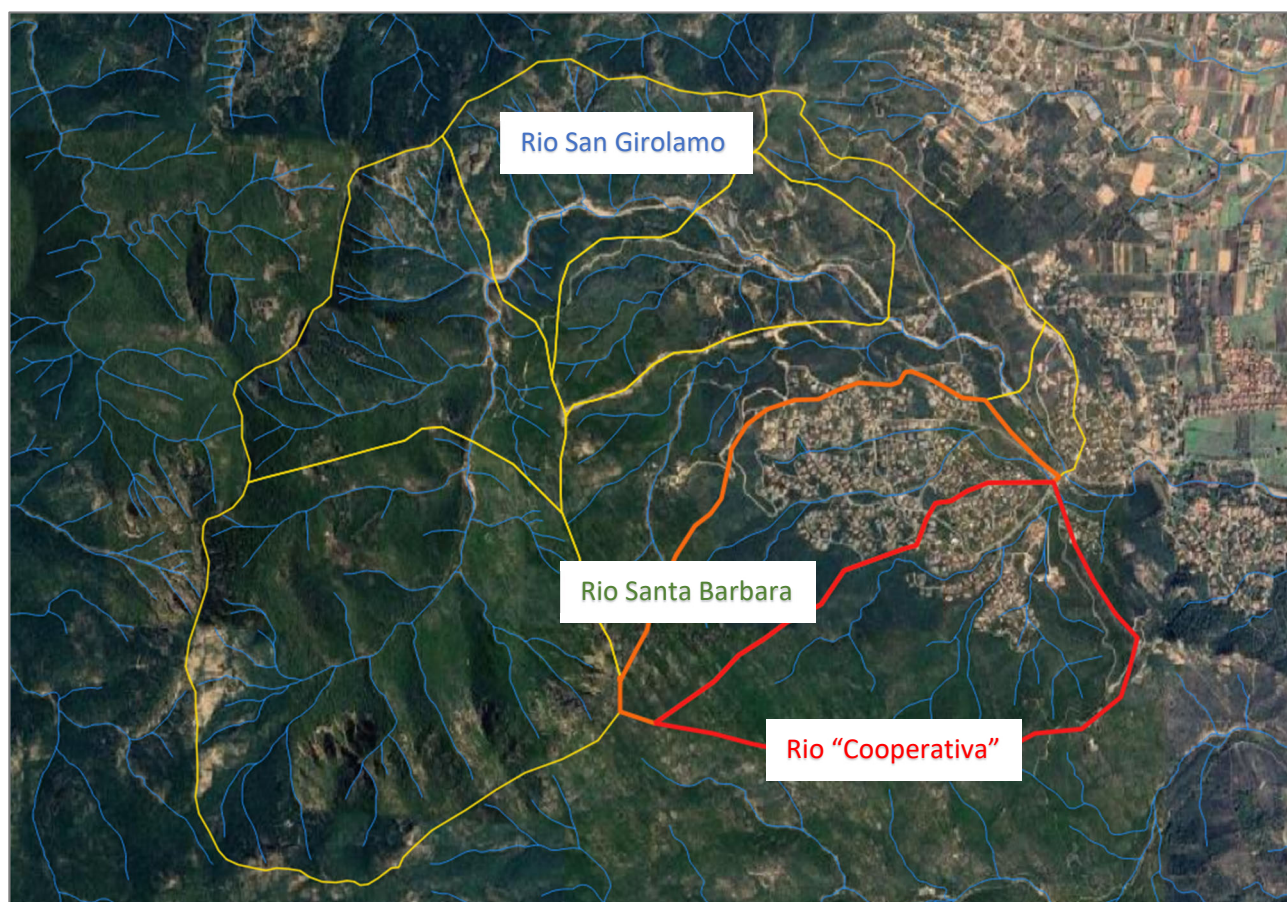


Figura 6 - Bacini idrografici dei tre corsi d'acqua sottesi al Lago di Poggio dei Pini

RELAZIONE GENERALE

Sistemazione idraulica del rio San Girolamo – Masone Ollastu e interventi di ricostruzione delle opere pubbliche danneggiate nelle località Poggio dei Pini ed altre frazioni - Nuovo attraversamento presso il lago di Poggio dei Pini - Comune di Capoterra
CUP: E41B0900033002 - CIG: 6977773071

È importante evidenziare come l'assetto vigente di pericolo idraulico dei corsi d'acqua in esame, definito dal Distretto Idrografico Regionale mediante gli Studi stralcio PAI-PGRA-PSFF, non tenga ovviamente ancora conto delle nuove condizioni di invaso e laminazione della Diga di Poggio dei Pini.

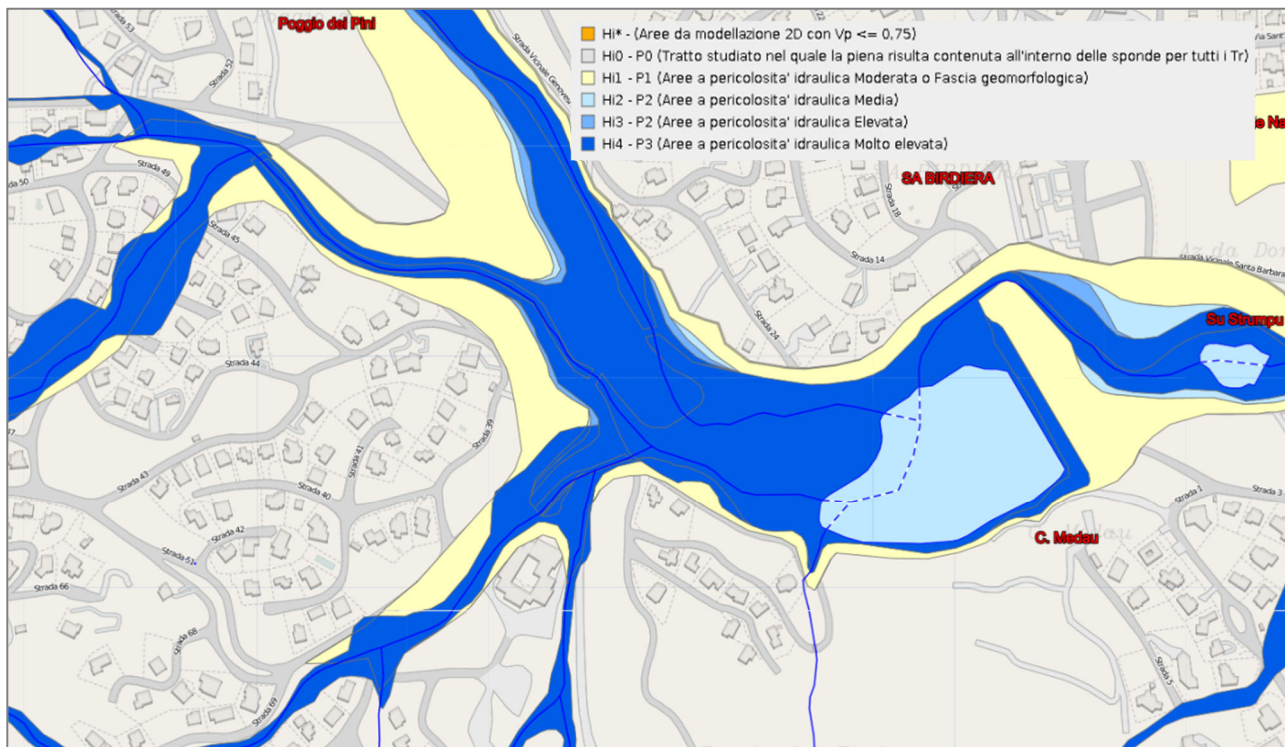


Figura 7 - PAI-PGRA-PSFF: pericolosità idraulica

3 CONTESTO DI RIFERIMENTO

3.1 INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDRAULICO

L'area di intervento è ricompresa nel sub-bacino n. 7 "Flumendosa-Campidano-Cixerri", così come individuato dal PSFF.

Il bacino complessivo idrografico del rio San Girolamo, che comprendente anche quello del rio Masoni Ollastu, presenta uno sviluppo areale complessivo alla foce pari a 25.6 Km². Il bacino è limitato dal Golfo di Cagliari sul versante orientale, a Sud dal monte Is Laccuneddas (601 m), ad occidente dal monte Conchioru (738 m) e dai rilievi di Punta Su Aingiu Mannu (605 m) e monte Arrubiu 351 m) nel settore settentrionale.

Il bacino di alimentazione è costituito da una stretta valle solcata dal torrente Bacchialinu che raccoglie i dreni dei due ripidi versanti, ovvero quello con esposizione orientale e quote prossime ai 700 m e quello con esposizione occidentale con il massiccio del monte S. Barbara (615 m). In corrispondenza della chiesa omonima, la valle del rio si apre e i contributi dai versanti diminuiscono. Prima del centro urbano di Poggio dei Pini, il rio San Girolamo riceve ancora il contributo del rio di Santa Barbara che drena il versante orientale del massiccio omonimo in sponda destra. Una successiva serie di piccoli affluenti ben segnati, dopo aver attraversato delle aree edificate, si uniscono con il torrente prima del bacino formato dallo sbarramento in terra.

Nella parte valliva il fiume lambisce il centro edificato di Poggio dei Pini e, dopo il passaggio critico presso l'agglomerato urbano "Rio San Girolamo", attraversata la SS195, riceve il contributo del rio Masone Ollastu circa 100 metri prima della foce, in un varco tra i centri edificati di Torre degli Ulivi e Frutti d'Oro.

L'area oggetto di intervento e di analisi è rappresentata dal punto di confluenza degli affluenti rio Santa Barbara e rio Poggio dei Pini nel rio San Girolamo, a monte del lago Poggio dei Pini.

3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

3.2.1 Inquadramento geologico

L'area di studio è ubicata nella Sardegna Sud-occidentale e rappresenta la Zona Esterna della catena ercinica sarda. Qui affiorano le formazioni paleontologicamente datate più antiche di tutta l'isola che costituiscono la classica successione del Cambriano.

Il carattere peculiare dell'area è rappresentato dagli effetti di due "orogenesi": la caledonica (Fase sarda) e l'ercinica. Questi eventi deformativi sono stati evidenziati da diversi autori (Arthaud, 1963 e 1970; Poll & Zwart, 1964; Poll, 1966; Dunnet, 1969) e cronologicamente possono essere così schematizzati:

- **Fase sarda:** caratterizzata da pieghe aperte con assi diretti E-W, che interessano le successioni del Cambriano - Ordoviciano Inferiore;

- **I fase ercinica:** caratterizzata da pieghe con assi diretti E-W che accentuano le precedenti;
- **II fase ercinica:** caratterizzata da pieghe isoclinali con assi diretti circa N-S, da una foliazione penetrativa di piano assiale molto inclinata e da importanti accavallamenti;
- **III fase ercinica:** caratterizzata da pieghe con direzioni assiali variabili, associate a una deformazione meno intensa.

Le unità tettoniche della Sardegna centro-meridionale, “impilate” durante le fasi collisionali e d’ispessimento crostale dell’orogenesi ercinica, durante il Carbonifero Superiore e il Permiano risultano interessate da un’importante tettonica distensiva post-collisionale (Malavieille, 1993) con conseguente assottigliamento della crosta ed esumazione delle rocce metamorfiche. Questa tettonica post-ercinica estensionale risulta testimoniata da:

- sviluppo nel basamento paleozoico di strutture indicanti sia un raccorciamento verticale sia un’estensione orizzontale a tutte le scale. Ciò si manifesta con faglie normali a basso angolo, superfici di clivaggio localmente penetrative (*extensional crenulation cleavage*), pieghe con piani assiali sub-orizzontali e faglie normali ad alto angolo, che intersecano le strutture precedenti;
- sviluppo di alti strutturali bordati da zone di taglio dirette, faglie normali a basso angolo che determinano l’affioramento delle unità tettoniche più profonde dell’edificio a falde;
- messa in posto del batolite granitico e del relativo corteo filoniano, oltre che dei prodotti effusivi in parte ad essi coevi;
- concomitante sviluppo di bacini molassici intracontinentali permo-carboniferi sul basamento paleozoico eroso e tettonicamente denudato.

Le opere previste in progetto riguardano in dettaglio la piana alluvionale del bacino idrografico del Rio San Girolamo comprendente l’affluente Rio Masone Ollastu.

L’inquadramento geologico dell’area d’intervento è costituito da diverse formazioni geologiche in affioramento, riferibili principalmente al Paleozoico e al Quaternario.

Il Quaternario, che ricopre la quasi totalità del territorio in esame, è rappresentato da depositi alluvionali olocenici in facies continentale, i quali danno luogo ad affioramenti continui e di notevole potenza. Gli apporti alluvionali sono costituiti principalmente da materiale clastico, proveniente per lo più dal disfacimento di rocce paleozoiche. Tali apporti hanno dato origine ad una serie alluvionale terrazzata, ben sviluppata, con grado di addensamento che aumenta con l’età.

Sono inoltre presenti depositi sedimentari dell'Olocene rappresentati da coltri eluvio-colluviali, costituiti da depositi grossolani immersi in una matrice sabbioso siltosa, talora con intercalazioni di suoli, più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica

Le formazioni principali presenti nell'area d'indagine sono le seguenti:

- a - Depositi di versante: detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati – Olocene;
- ba - Depositi alluvionali: ghiaie da grossolane a medie -Olocene;
- bna - Depositi alluvionali terrazzati: ghiaie con subordinate sabbie – Olocene;
- VLDb - Facies Punta de Peis de Pruna (UNITÀ INTRUSIVA DI VILLACIDRO): depositi magmatici leucomonzograniti biotitici a grana media o medio-fine, rosati, da equigranulari a moderatamente inequigranulari, tessitura isotropa; litofacies di bordo da porfiriche a microgranulari, con frequenti lenti aplo-pegmatitiche metriche (Carbonifero sup. – Permiano);
- Fq - filoni idrotermali a prevalente quarzo, spesso mineralizzati a barite e fluorite, talora anche con solfuri metallici (Pb, Zn, Cu, Fe, ecc.) - (Carbonifero sup. – Permiano).

Il territorio di Capoterra è caratterizzato da una morfologia collinare con brusche variazioni delle pendenze della superficie topografica dovute al passaggio dalla zona montana, corrispondente al settore occidentale dei Monti del Sulcis, alla zona pedemontana e costiera che si affaccia sul Golfo di Cagliari, in corrispondenza della cosiddetta Piana di Capoterra. Si possono individuare 3 strutture morfologiche ben distinte: la prima costituita dai paesaggi collinari, la seconda dai depositi alluvionali quaternari che degradano dalle pendici e si ricollegano con la terza, costituita dai depositi più recenti litoranei.

La parte montana e collinare, nella parte occidentale, è caratterizzata dai rilievi più orientali del Massiccio del Sulcis, costituita da litologie prevalentemente scistose, granitiche e subordinatamente calcaree; queste litologie conferiscono al paesaggio forme aspre e accidentate, ricoperte da una fitta vegetazione, solo localmente nelle litologie granitiche, quando la massa del batolite è omogenea, si osservano forme dolci e arrotondate a debole pendenza.

L'assetto geomorfologico per i depositi quaternari visibili nella Piana di Capoterra, si apre in un ampio ventaglio sino agli stagni costieri, costituendo la piana deltizia del Rio Santa Lucia.

L'intera successione sedimentaria copre un periodo compreso tra il Pliocene superiore e l'Olocene ed è costituita da gruppi litologici distinguibili in base alle modalità di formazione: depositi pedemontani sotto forma di glacis, depositi in cono e in falda di detrito, alluvioni ciottolose, sabbiose e limoso-argillose di origine fluvio-palustre e marina.

Da un punto di vista geomorfologico, il bacino idrografico del Rio San Girolamo – Rio Masone Ollastu è costituito da una zona con forme prevalentemente montuoso-collinari, circa l'80%, che si sviluppa nel settore occidentale, e un'area sub-pianeggiante che occupa il restante 20% del bacino, localizzata nella parte orientale, compresa la piana costiera che ospita la foce dei due rii. I rilievi occupano la parte occidentale del bacino, in prossimità dell'abitato del comune di Capoterra (CA) e della frazione di Poggio dei Pini, e distano circa 3000 m dall'area d'intervento. I rilievi più importanti, risalenti al Paleozoico, sono: S'Arcu de is Sennoras, Punta su Aingiu Mannu, S'Arcu su Linnarbu e Punta is Postas (612 m s.l.m.).

L'assetto morfologico dell'area vasta è caratterizzato da un'unica unità di paesaggio principale, rappresentata dalla piana, costituita da estesi ed incisi terrazzi alluvionali, risalenti al Quaternario, compresi nella parte sud del graben del Campidano e interessati da un reticolo idrografico molto sviluppato. Tale reticolo conferisce all'intera area un aspetto particolare, definito, in letteratura geomorfologica, "maturo": si tratta di un reticolo di tipo dendritico nel settore montano, mentre assume un andamento sostanzialmente rettilineo nel tratto a valle.

In particolare, l'area in esame si trova nella parte intermedia del bacino idrografico, ovvero nel tratto in cui i rilievi si raccordano alla piana costiera con forme sostanzialmente dolci e poco inclinate.

L'area presenta un'altitudine compresa tra 72 e 50 m s.l.m., circa, e pendenze comprese tra 0 - 8 %. Sono presenti le tipiche forme dei rilievi granitoidi in fase di maturità, arrotondate ad opera dell'erosione e dell'alterazione, correlate con quelle sub-pianeggianti originate da cicli alluvionali olocenici e pleistocenici. Parte di questi depositi subiscono, talvolta, il rimaneggiamento da parte dei corsi d'acqua; questi ultimi, soprattutto in fase di piena, lambiscono il piede dei depositi di versante e ne asportano porzioni cospicue. In questo modo, parte dei detriti di versante viene movimentata, trasportata e ri-depositata sotto forma di depositi alluvionali.

L'assetto descritto è alla base delle dinamiche fluviali del rio San Girolamo in occasioni di eventi di entità. La presenza di versanti ripidi e valli molto incise consente alle acque meteoriche di raccogliersi in grandi quantità e incanalarsi repentinamente nel reticolo idrografico. Allo stesso tempo, le intense precipitazioni tendono a saturare velocemente sia i depositi di versante, sia le coltri alluvionali e quelle d'alterazione che, per caratteristiche intrinseche, stratigrafiche e granulometriche, presentano gradi di permeabilità medio – alti e, di conseguenza, raggiungono facilmente la saturazione. L'elevata imbibizione delle coltri sedimentarie e le forti pendenze determinano la movimentazione di materiale detritico che viene preso in carico dalle acque sotto forma di trasporto solido, aumentandone il potenziale distruttivo; inoltre, l'asportazione delle coperture detritiche, provoca localmente l'affioramento della roccia sottostante, favorendo il ruscellamento superficiale, con conseguente incremento delle velocità di deflusso.

In queste condizioni, il rio San Girolamo ha la possibilità di generare un'onda di piena eccezionale fin dal primo tratto del suo tragitto. Laddove le condizioni su esposte si modificano per variazione delle pendenze e disponibilità di spazi esondabili, come nella zona d'intervento, il rio tende a dissipare buona parte della sua energia e prevalgono le dinamiche deposizionali, a scapito di quelle erosive¹.

L'alveo si presenta con un fondo di larghezza variabile, compreso tra 5 e 9 m. La profondità si presenta con un valore compreso tra 1,5 e 3 m; la capacità di erosione è media - alta e la geometria dell'alveo non suscettibile di importanti variazioni geometriche.

I sedimenti depositati in prossimità delle sponde sono costituiti da granulometrie sottili limoso - sabbiose, con porzioni limose, diametro 0,075 mm, comprese tra 50% e 60%, mentre, nell'alveo fluviale sono presenti materiali ciottolosi e trovanti rocciosi con frazione fine intorno al 20% e 30%.

Nel tratto di fiume interessato dal progetto in esame le sponde fluviali possiedono all'incirca la stessa quota topografica, con un dislivello, non continuo, di circa 1,0 - 1,5 m, sono costituite da materiale di origine alluvionale di principale composizione limoso-sabbiosa e subordinatamente ghiaiosa, con numerosi trovanti di origine granitica di dimensioni da centimetriche a decimetriche.

3.2.2 Inquadramento idrogeologico

Da un punto di vista idrogeologico, le formazioni geologiche di tipo sedimentario descritte in precedenza sono raggruppabili in un unico complesso alluvionale plio – pleistocenico di notevole spessore. Tale complesso, permeabile per porosità, è caratterizzato nella parte superiore da una falda freatica e nella parte inferiore da una o più falde sovrapposte, localmente in pressione (falda multistrato) che nell'insieme costituiscono un acquifero di buone potenzialità.

L'unità idrogeologica impostata sulla formazione paleozoica magmatica intrusiva (leucomonzograniti biotitici) ha permeabilità complessivamente bassa per fessurazione; la circolazione delle acque al suo interno avviene esclusivamente tramite le fratture; nelle aree dove i sistemi di fratturazione sono particolarmente sviluppati, la permeabilità può raggiungere valori medi. Laddove le coltri di alterazione raggiungono potenze significative (granito arenizzato), si formano degli acquiferi, con permeabilità medio – alta per porosità, aventi come letto il granito sano.

¹ Gli studi effettuati sul trasporto solido in occasione dell'evento calamitoso del 22 Ottobre 2008, hanno stimato che il corso d'acqua abbia movimentato una quantità di materiali pari a circa 200.000 m³ ed ha evidenziato che i ¾ circa di tale materiale sono stati depositati nella zona immediatamente soprastante il lago artificiale di Poggio dei Pini e nel lago stesso. La restante parte, costituita per lo più da materiali fini, è stata trasportata e depositata nel tratto prossimo alla foce, o direttamente in mare.

RELAZIONE GENERALE

Sistemazione idraulica del rio San Girolamo – Masone Ollastu e interventi di ricostruzione delle opere pubbliche danneggiate nelle località Poggio dei Pini ed altre frazioni - Nuovo attraversamento presso il lago di Poggio dei Pini - Comune di Capoterra
CUP: E41B0900033002 - CIG: 6977773071

L'andamento del deflusso sotterraneo coincide con quello delle aste fluviali superficiali, ad indicare che nelle aree coperte da alluvioni, la falda alimenta il corso d'acqua nella stagione secca. L'area di alimentazione è localizzata al contatto fra la piana alluvionale e i rilievi granitici.

Da un punto di vista litologico i complessi alluvionali terrazzati quaternari sono costituiti da sedimenti detritici eterometrici e la loro articolazione verticale suggerisce la presenza di sezioni discontinue. In funzione di tale variabilità si registra una conducibilità idraulica differente che può spaziare da alta a media in funzione del diverso grado di addensamento e della percentuale di matrice fine limo-argillosa. Si tratta generalmente di ciottolame poligenico eterometrico, ghiaia e sabbia sciolta in superficie e di ghiaie e sabbie con rari ciottoli, addensate verso il basso per presenza di argille e silt in matrice.

4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo tracciato stradale in variante rispetto all'attuale, comprendente la costruzione di tre nuovi ponti per l'attraversamento del Rio San Girolamo, del Rio Santa Barbara e del Rio Cooperativa. L'opera principale è un ponte in curva ad arco estradossato (bowstring) in acciaio corten di luce 80 m, con impalcato misto acciaio-calcestruzzo sospeso da pendini inclinati. Sono previsti altri due ponti minori in acciaio corten: uno da 25 m con archi sfalsati (Rio Santa Barbara) e uno ad arco reticolare estradossato (Rio Cooperativa). Tutti gli attraversamenti sono progettati per garantire durabilità, leggerezza e inserimento armonico nel paesaggio.

Il tracciato stradale adotta sezioni tipo F2 e si sviluppa principalmente in rilevato, con pendenze contenute e raccordi planimetrici idonei a una velocità di progetto di 50 km/h. Le nuove intersezioni sono risolte mediante una rotatoria compatta da 34 m di diametro, a quattro bracci, che migliora la sicurezza e riduce l'impatto territoriale.

Dal punto di vista idraulico, è previsto un lieve abbassamento del fondo del rio San Girolamo e l'ampliamento della sezione d'alveo per garantire il franco idraulico necessario sotto i ponti, con volumi di scavo contenuti. Le sponde saranno protette con tecniche di ingegneria naturalistica. L'adeguatezza delle opere è stata verificata con modellazioni idrauliche (HEC-RAS) su rilievi DTM.

La cantierizzazione prevede il varo dei ponti senza interferenza con l'alveo e la demolizione delle vecchie infrastrutture, con recupero ambientale delle aree dismesse.

Tutti gli aspetti tecnici, strutturali, idraulici e costruttivi dell'intervento saranno approfonditi nei paragrafi successivi.

4.1 TRACCIATO PLANO/ALTIMETRICO

L'intervento prevede la realizzazione di un ponte in curva, di luce netta idraulica di 80 m per l'attraversamento del rio San Girolamo e del rio Santa Barbara, posizionato circa 20 m più a valle dell'opera esistente.

Per quanto riguarda le sezioni tipo adottate in questa soluzione, sono state mantenute quelle previste nel progetto posto a base di gara, che prevedeva sezioni appartenenti alla categoria F2 locali extraurbane, ai sensi del D.M 05/11/2001, con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 8,50 m e inserimento di marciapiedi di larghezza pari a 1,50 m.

Di seguito sono riportati in dettaglio gli elementi caratteristici della sezione:

- banchine in sinistra e destra da 1,00 m;

- n°2 corsie (1 per senso di marcia) da 3,25 m;
- marciapiede in sinistra e destra da 1,50 m.

Le norme stabiliscono per la categoria F2 un'ampiezza dell'intervallo delle velocità di progetto tra 40 e 100 km/h. Trattandosi di un adeguamento di strade esistenti, al fine di consentire un migliore inserimento dei tracciati nel contesto attuale, è stato adottato, come intervallo massimo di velocità di progetto, un valore di 50 Km/h. Valori superiori non avrebbero consentito il raccordo plano-altimetrico della viabilità in progetto con quella attuale, in ragione dei vincoli territoriali esistenti, quali la presenza di proprietà private e abitazioni in prossimità delle strade.

Il DM 5/04/2001 *“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”* per gli interventi di adeguamento recita, al CAPITOLO 1 *“Definizioni e riferimenti normativi”*: *“Gli interventi su strade esistenti vanno eseguiti adeguando alle presenti norme, per quanto possibile, le caratteristiche geometriche delle stesse, in modo da soddisfare nella maniera migliore le esigenze della circolazione. La transizione tra tratti adeguati e tratti in cui l'adeguamento è stato ritenuto non possibile dovrà essere convenientemente risolta ad evitare l'introduzione di ulteriori situazioni di pericolosità”*.

In ottemperanza a quanto prescritto, vengono rispettate le seguenti caratteristiche plano-altimetriche:

- Raggio planimetrico minimo ($V=40$ km/h) $R = 45$ m;
- Pendenza trasversale massima $It_{max} = 7\%$;
- Pendenza trasversale minima $It_{min} = 2.5\%$;
- Pendenza longitudinale max $P = 10\%$;
- Pendenza geodetica max $J = \sqrt{It^2 + P^2}$ $J = 12\%$.

Per il tratto stradale denominato, “Asse 1” (vedi elaborati di progetto), i raggi di curvatura impiegati sono di 135 m, in corrispondenza del ponte sul rio San Girolamo, e di 80 m, dopo la rotatoria, in direzione Poggio dei Pini; per l'Asse 2, si prevede un primo raccordo circolare planimetrico di raggio 180 m, che consente di spostare l'asse della Strada “51” verso la nuova rotatoria con l'attraversamento del rio Santa Barbara, e un raccordo di 80 m, dopo la rotatoria nella Strada 54.

Questi ampi raggi adottati consentono una ottima percorribilità, con garanzia di visuale libera per l'arresto alle velocità di progetto adottate.

I profili longitudinali dell'Asse 1 hanno una pendenza massima del 5%, mentre quelli dell'Asse 2 del 3,5%.

Il nuovo tracciato si sviluppa in rilevato, per consentire l'inserimento delle opere d'arte di attraversamento idraulico con il necessario franco. La quota di progetto dell'Asse 1 presenta la massima differenza di quota

rispetto al piano di campagna, pari a 3,3 m, in corrispondenza della Spalla A2 del ponte sul rio San Girolamo, mentre, l'Asse 1 presenta una differenza di quota massima di 3 m in corrispondenza dell'opera per l'attraversamento del rio Santa Barbara. A parte questi punti, le differenze di quote sono sempre inferiori dell'ordine di 1,5 m per l'Asse 1 e di 2,00 m per l'Asse 2.

Da un punto di vista trasportistico si è deciso di far confluire le viabilità esistenti interessate dai lavori in un unico punto, con risoluzione dell'intersezione a 4 bracci mediante la realizzazione di una rotatoria di diametro esterno pari a 34 m.

La rotatoria sarà del tipo "compatta", con diametro esterno pari a 34 m, come stabilito dalle norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali di cui al D.M. 19 aprile 2006.

La rotatoria ricade in corrispondenza dell'attuale incrocio tra la Strada 26 e la Strada 54, con limitato consumo di nuovo territorio. La disposizione dell'isola centrale è stata studiata in modo che tutti gli assi dei rami abbiano una posizione radiale rispetto alla stessa isola. In questo modo verranno garantite velocità ridotte nelle fasi di entrata, di attraversamento e di uscita; inoltre, l'allineamento radiale renderà l'isola centrale maggiormente predisposta all'avvicinamento da parte dei conducenti.

Il diametro della corona interna, pari a 10 m, è tale da garantire una adeguata deflessione, al fine di consentire ai veicoli di affrontare l'incrocio alla velocità compatibile con un buon grado di sicurezza.

L'isola centrale sarà rialzata mediante la posa in opera di terreno vegetale, al fine di renderla meglio percepibile dai guidatori. Al fine della percettibilità, si ritiene sufficiente un'altezza al centro dell'isola di circa 0,7 metri. La corona rotatoria sarà costituita da un'unica corsia da 7,00 metri più banchina interna ed esterna da 1,00 m. La larghezza delle corsie in ingresso sarà pari a 3,50 m, mentre, le corsie in uscita, avranno larghezze pari a 4,50 m.

Con riferimento al cap. 2.6.5.3 "Geometria delle rotatorie" (D.M. 19 aprile 2006), nella progettazione delle rotatorie occorre controllare la deviazione delle traiettorie che devono attraversare il nodo. La rotatoria in progetto garantisce il rispetto dell'angolo di deviazione β raccomandato pari a 45° secondo il punto 4.5.3 del D.M. 19 aprile 2006.

Le rotatorie migliorano la sicurezza rispetto alle intersezioni a T, per i seguenti motivi:

- riduzione della velocità: i veicoli rallentano entrando; tale aspetto abbassa notevolmente l'energia degli eventuali impatti, riducendo la gravità degli incidenti;
- riduzione dei punti di conflitto: si evitano scontri frontali e laterali;

- flusso ordinato: tutti i veicoli girano nella stessa direzione; tutti i veicoli devono seguire la stessa direzione (antioraria in Italia), quindi si evitano manovre brusche o imprevedibili come inversioni o sorpassi rischiosi;
- riduzione del numero di incidenti gravi: calano gli scontri mortali e con feriti; studi dimostrano che le rotatorie riducono gli incidenti con feriti gravi o mortali fino al 70-80% rispetto agli incroci tradizionali e gli incidenti totali del 30-40%.

4.2 OPERE D'ARTE

Il progetto prevede la realizzazione di tre attraversamenti principali, concepiti con soluzioni strutturali coerenti tra loro sia per forma che per materiali, in linea con l'obiettivo generale del progetto di integrazione paesaggistica e coerenza architettonica.

4.2.1 Ponte sul Rio San Girolamo

L'attraversamento principale è costituito da un ponte ad arco estradossato (bowstring), a campata unica di circa 80 metri, con archi inclinati in acciaio corten e impalcato sospeso mediante pendini in trefolo zincato e viplato. L'intera struttura è in acciaio corten, sia per motivi di durabilità che di inserimento paesaggistico: l'ossidazione controllata del materiale assicura una protezione naturale e una colorazione brunita che si fonde con il paesaggio collinare e boschivo.

Poiché il ponte è in curva, i due archi hanno dimensioni e inclinazioni differenti: l'arco interno alla curva (lato valle) è più inclinato rispetto a quello esterno, contribuendo a bilanciare le forze laterali e conferendo all'opera una composizione plastica coerente con la direzione planimetrica della carreggiata. Il ricorso a pendini in strallo, invece di pendini verticali, conferisce all'impalcato una maggiore trasparenza strutturale, alleggerendo l'impatto visivo.

L'impalcato è costituito da un sistema misto acciaio-calcestruzzo, con travi principali longitudinali in acciaio corten e soletta collaborante in c.a., realizzata su predalles metalliche o su casseri collaboranti. La sezione trasversale rispetta la categoria F2 (D.M. 05/11/2001), con due corsie da 3,25 m, banchine laterali da 1,00 m e marciapiedi da 1,50 m.

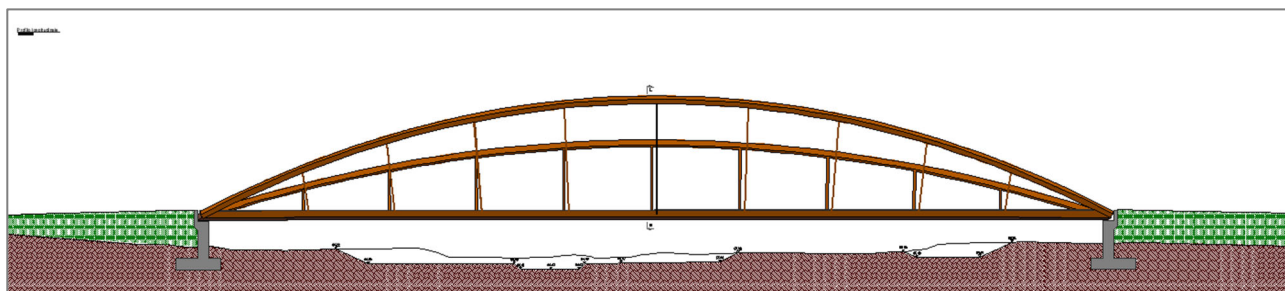


Figura 8 - Prospetto ponte sul Rio San Girolamo

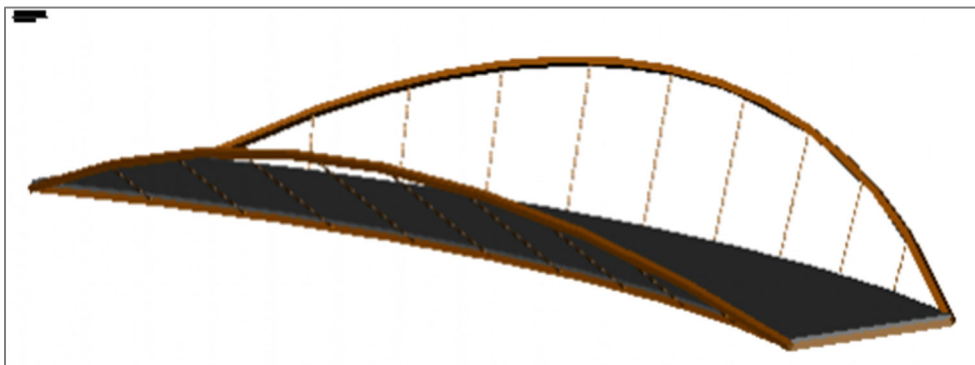


Figura 9 - Vista 3D struttura ponte sul rio San Girolamo

Dal punto di vista esecutivo, l'intera struttura è assemblabile a pié d'opera e variabile senza occupare l'alveo, grazie a soluzioni di varo trasversale o traslazione assistita. Le fondazioni previste sono di tipo diretto, compatibili con le caratteristiche geotecniche dell'area.

4.2.2 Ponte sul Rio Santa Barbara

Il secondo attraversamento è costituito da un ponte ad arco bowstring in acciaio corten della luce di 25 metri, caratterizzato da una configurazione obliqua rispetto all'asse stradale. Per rispondere alla geometria dell'attraversamento e garantire il corretto orientamento idraulico, gli archi sono sfalsati in pianta, con inclinazioni differenziate. L'impalcato è sospeso con pendini metallici, secondo uno schema tradizionale ma adattato alla configurazione fuori squadra.

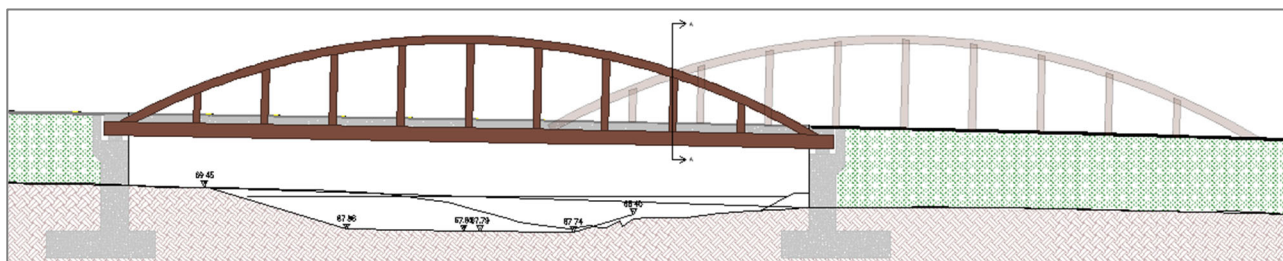


Figura 10 - Prospetto ponte sul rio Santa Barbara



Figura 11 - Vista 3D struttura ponte sul rio Santa Barbara

Anche in questo caso l'impiego dell'acciaio corten assicura durabilità e continuità estetica con il ponte principale. Le fondazioni sono dirette su spalle in c.a., senza elementi in alveo.

4.2.3 Ponte sul Rio Cooperativa

Il terzo attraversamento è un ponte ad arco reticolare estradossato, sempre in acciaio corten, con reticolare curvilinea e luce minore rispetto ai precedenti. La soluzione strutturale è particolarmente efficace per combinare rigidità, leggerezza e trasparenza visiva, risultando visivamente discreta ma tecnicamente performante.

L'impalcato, in travata mista, è sostenuto superiormente dalla reticolare e poggia su spalle in c.a. con fondazioni dirette. L'impiego della reticolare estradossata consente di mantenere un profilo basso dell'impalcato, adattandosi all'andamento del terreno e garantendo una sagoma compatta e coerente con il linguaggio generale del progetto.

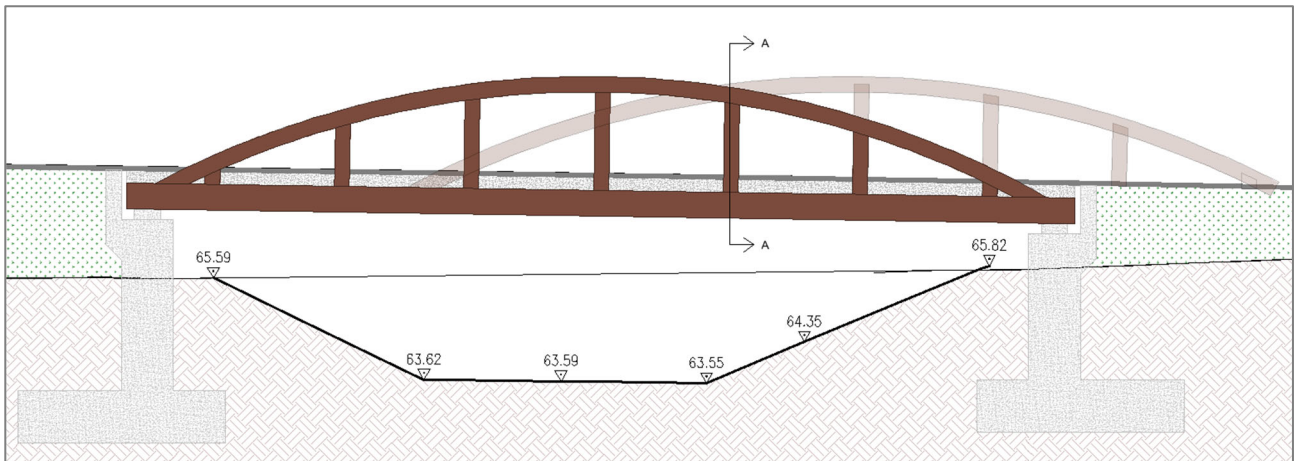


Figura 12 - Prospetto ponte sul rio Cooperativa

4.2.4 Considerazioni generali

Lo spirito progettuale che guida la scelta delle strutture è quello di non turbare il paesaggio con forme e colori variegati. Il tema strutturale è unico, sia nelle forme (archi) che nei materiali (acciaio corten). Le soluzioni strallate tradizionali, pur valutate, sono state scartate in quanto ritenute stridenti e in disarmonico distacco dal contesto naturale e visivo. La scelta di strutture snelle, leggere e trasparenti, con varo fuori alveo e nessuna interferenza provvisoria con il letto dei corsi d'acqua, risponde sia a criteri ambientali, sia idraulici, sia paesaggistici.

4.3 INTERVENTI IDRAULICI

La soluzione idraulica prevede di abbassare l'elevazione dei profili stradali (quindi dei rilevati), mantenendo un profilo d'alveo coerente con l'esistente. Questo evita sia la creazione di profili stradali alti, sia l'effetto estremamente artificiale ad "incasso" del corso d'acqua.

Al fine di abbassare la livelletta stradale, e quindi l'intradosso dei ponti, la soluzione progettuale prevede di ridefinire la geometria d'alveo solo in termini di sezione trasversale, mantenendo pressoché inalterato il profilo longitudinale di fondo alveo. L'idea è pertanto quella di allargare l'alveo geometrico, sino al pressoché contenimento della piena idraulica di progetto.

Questa scelta consente di ottenere dei volumi di escavo contenuti.

Saranno previste delle protezioni spondali, laddove le sponde non siano in roccia, realizzate mediante tecniche di ingegneria naturalistica.

L'assetto di progetto è stato studiato mediante specifiche verifiche idrauliche, svolte su rilievo DTM 1x1 m regionale.

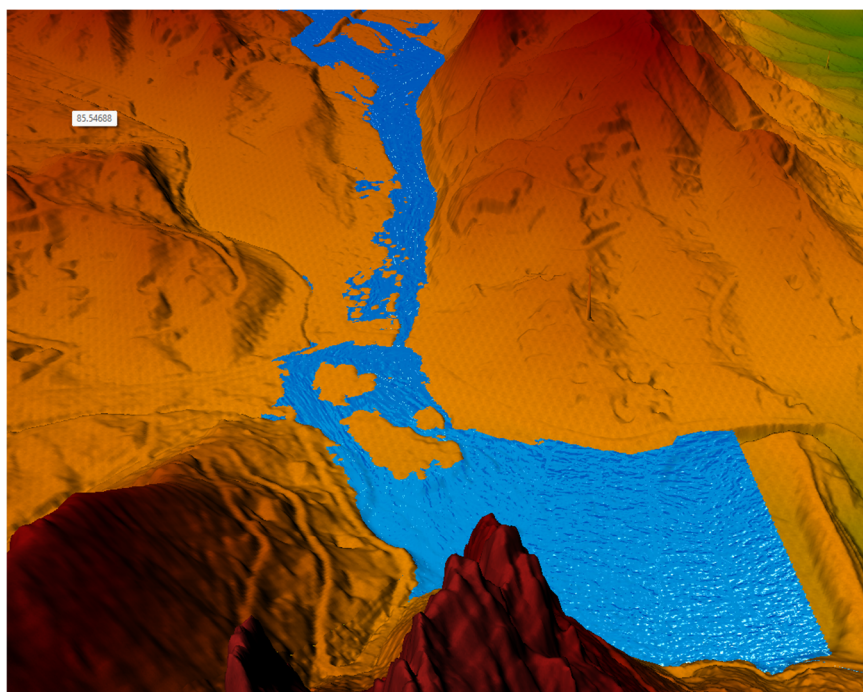


Figura 13 - Analisi idraulica svolta in HEC-RAS

In particolar modo l'abbassamento del rio San Girolamo, rispetto all'attuale profilo di fondo alveo, prevede una regolarizzazione del profilo di fondo, con abbassamento massimo di 0,5-1,0 m, mentre la larghezza complessiva della sezione di deflusso è di circa 30-35m, come si evince dalla figura sotto che visualizza il confronto tra il profilo del terreno nello stato attuale (magenta) rispetto a quello di progetto (nero).

RELAZIONE GENERALE

Sistemazione idraulica del rio San Girolamo – Masone Ollastu e interventi di ricostruzione delle opere pubbliche danneggiate nelle località Poggio dei Pini ed altre frazioni - Nuovo attraversamento presso il lago di Poggio dei Pini - Comune di Capoterra

CUP: E41B0900033002 - CIG: 6977773071

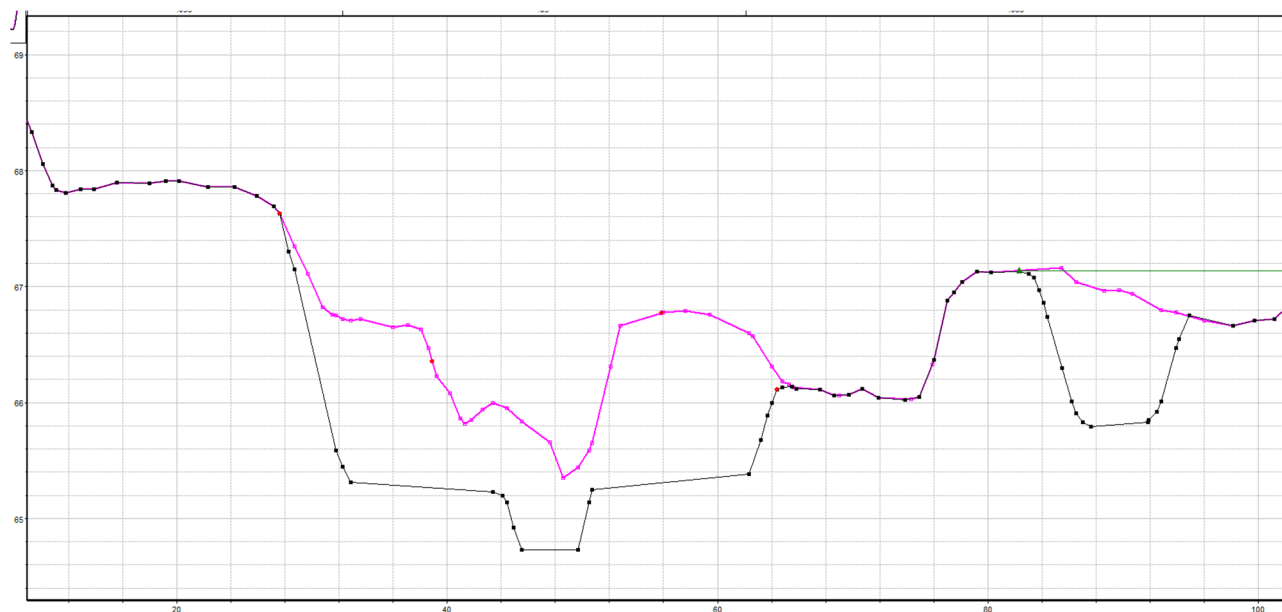


Figura 14 - Confronto tra geometria esistente (magenta) e quella di progetto (nero)

I nuovi attraversamenti sono stati tutti preliminarmente verificati dal punto di vista idraulico, al fine di fornire sia le corrette quote di riferimento per impostare l'intradosso, con franco, dei ponti, sia la corretta estensione degli attraversamenti per impostare le spalle al di fuori delle aree di allagamento. Le verifiche di compatibilità idraulica sono così coerenti sia con le Linee Guida PAI regionali che le Norme Tecniche nazionali delle Costruzione NTC2018.

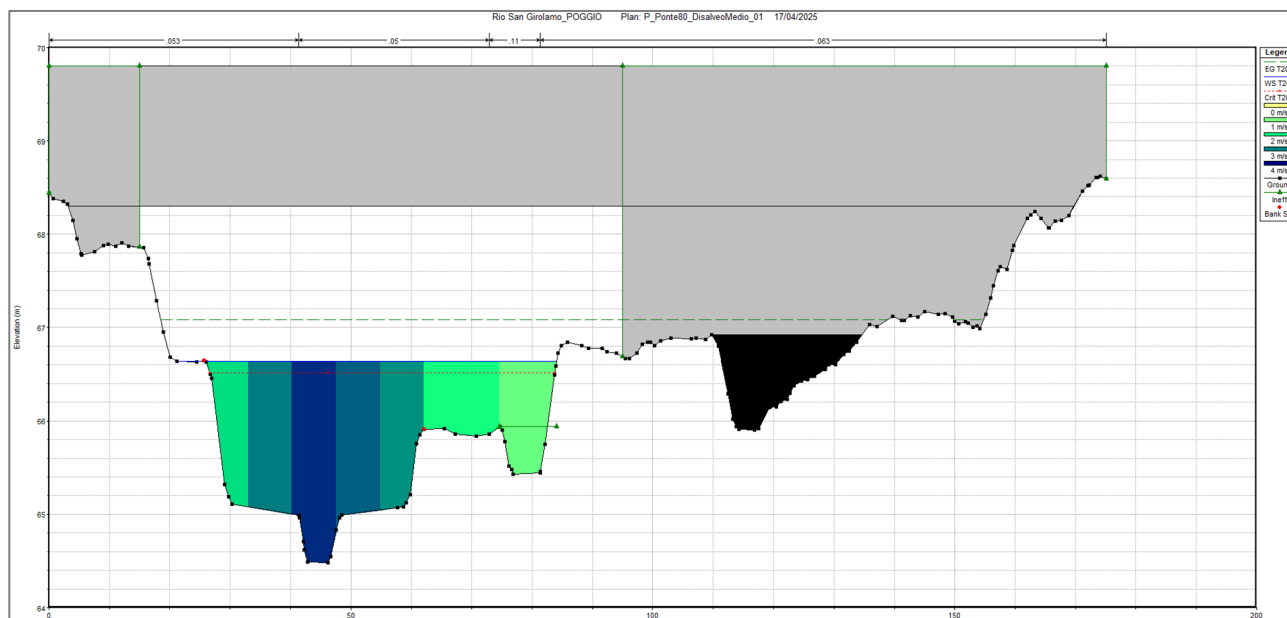


Figura 15 - Verifica idraulica del nuovo ponte sul rio San Girolamo

RELAZIONE GENERALE

Sistemazione idraulica del rio San Girolamo – Masone Ollastu e interventi di ricostruzione delle opere pubbliche danneggiate nelle località Poggio dei Pini ed altre frazioni - Nuovo attraversamento presso il lago di Poggio dei Pini - Comune di Capoterra
CUP: E41B0900033002 - CIG: 6977773071

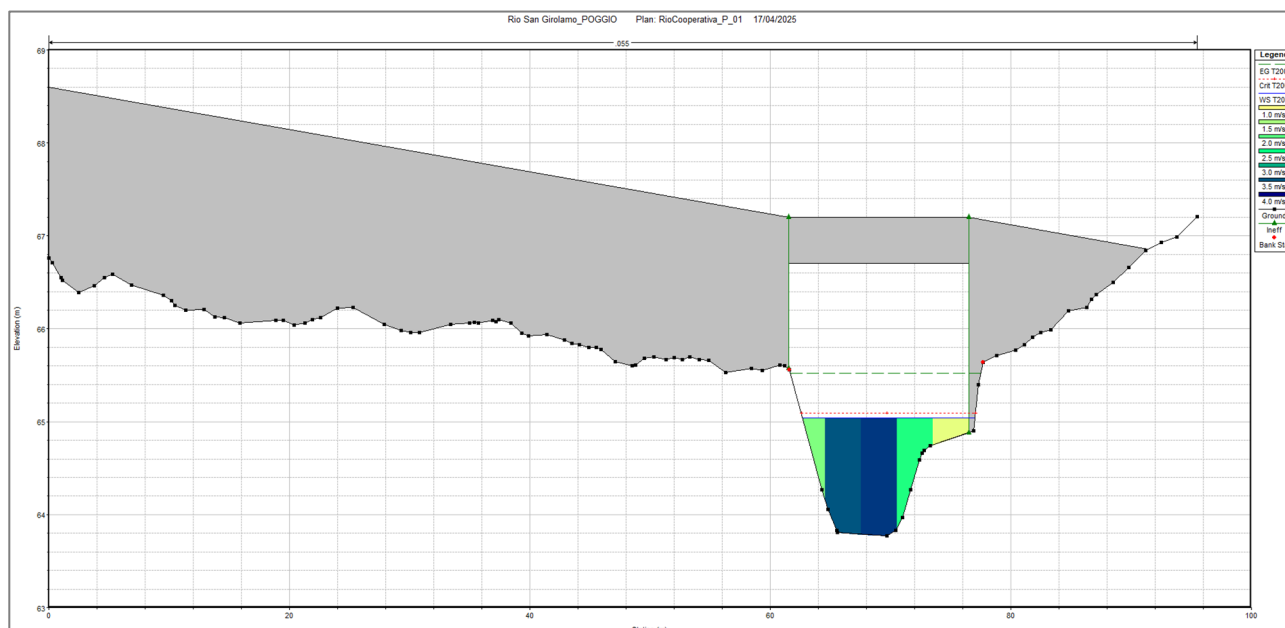


Figura 16 - Verifica idraulica del nuovo ponte sul rio "Cooperativa"

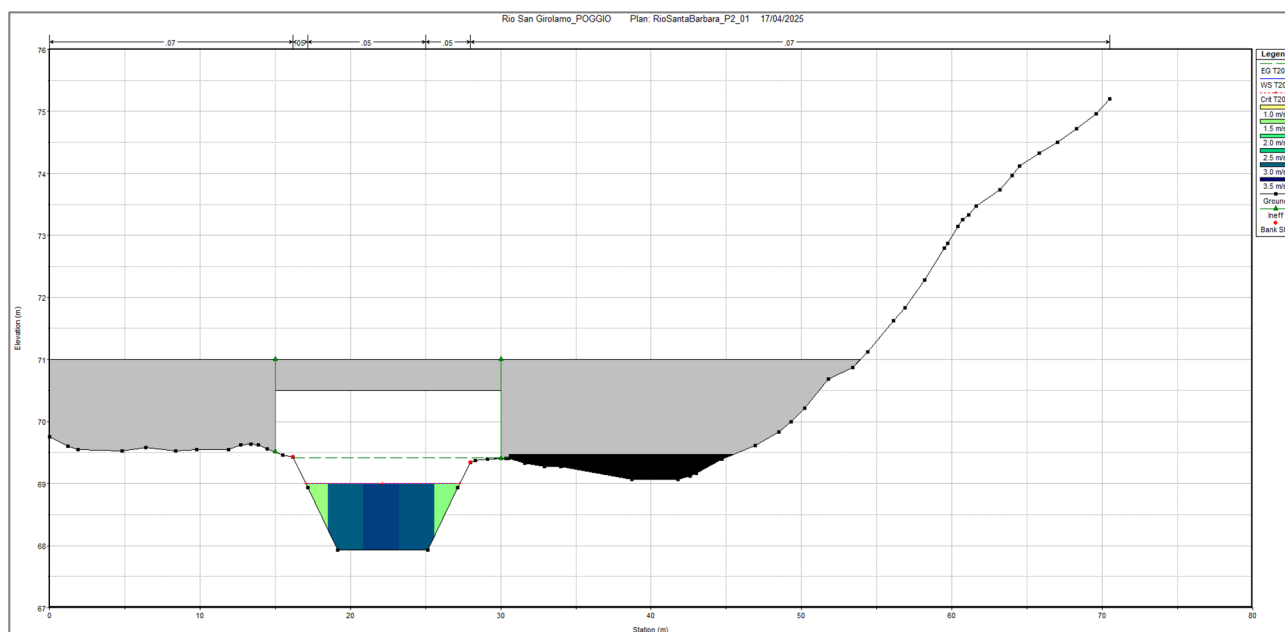


Figura 17 - Verifica idraulica del nuovo ponte sul rio Santa Barbara

L'intervento sui due rii minori prevede una regolarizzazione degli alvei prima della confluenza nel lago, mediante sezioni geometriche al fondo di almeno 5 m di larghezza.

Le pendenze spondali geometrizzate nei modelli numerici sono previste "morbide" per tutti i rii: 2 di base su 1 di altezza.

Al fine di minimizzare la lunghezza del ponte principale, si prevede di spostare il tracciato del rio Santa Barbara rendendolo più adiacente al San Girolamo: così facendo il ponte ottiene una luce complessiva di circa 80 m, ben 40 m in meno rispetto alla soluzione 1.

Gli attraversamenti minori hanno invece luce idraulica minima compresa tra 15 m (rio Cooperativa) e 25 m (rio Santa Barbara): le scelte viabilistiche incidono certamente sulla lunghezza delle opere, soprattutto quando il tracciato stradale risulta non perpendicolare al corso d'acqua.

4.4 ASPETTI DI CANTIERIZZAZIONE

Si prevede la demolizione del ponte sul Rio San Girolamo e la demolizione del ponticello sulla Strada 54. I materiali saranno conferiti a discarica autorizzata per il recupero degli inerti. Si stimano circa 500 m³ di materiale proveniente dalla demolizione dei ponti.

L'esecuzione della nuova viabilità comporta la demolizione di alcuni tratti stradali esistenti, con recupero ambientale delle zone interessate dalla demolizione. Andranno demoliti circa 4.400 m² di pavimentazioni in bitume con produzione di 1.400 t di materiali bituminosi (codice CER 17.03.02) da conferire a discarica autorizzata.

Per la nuova viabilità si prevede uno scotico superficiale di circa 6.000 m², con recupero del materiale per la sistemazione delle scarpate.

La viabilità prevista in progetto si sviluppa principalmente in rilevato con altezze medie di circa 2 m rispetto al piano di campagna. Le differenze di quota maggiore si raggiungono in corrispondenza delle opere d'arte di attraversamento. Gli scavi sono molto limitati e si possono quantificare nell'ordine dei 1.000 m³, mentre i volumi dei rilevati stradali ammontano a circa 15 500 m³. Occorre considerare ulteriori 3.500 m³ di materiale arido per le bonifiche del sottofondo, circa 500 m³ per la fondazione dei marciapiedi. Il fabbisogno totale di materiale arido, pari a 19.500 m³, potrà essere recuperato dal materiale scavato per le sistemazioni idrauliche, pari a circa 20.000 mc. Il materiale in esubero potrà essere impiegato per opere di mitigazione ambientale, quali la riduzione delle pendenze delle scarpate in rilevato. Questo consente un miglior inserimento paesaggistico perché riduce l'impatto visivo, favorisce l'integrazione con la vegetazione, garantisce un raccordo più armonioso con il terreno circostante e rende l'opera meno artificiale e più coerente con il paesaggio naturale.

È necessario evidenziare come, in virtù del quadro geologico noto che prevede un substrato superficiale roccioso disomogeneo, è plausibile considerare, vista la modesta profondità dell'intervento, che il 20% delle attività di escavo siano in roccia, pertanto da realizzarsi mediante l'uso di modalità e mezzi speciali quali martellone e/o mina.

Il recupero di tutto il materiale scavato consentirà di ridurre drasticamente i trasporti verso le discariche, con ricadute positive sia economiche che ambientali.

Per quanto riguarda la pavimentazione stradale si prevedono i quantitativi riportati nella seguente tabella.

RELAZIONE GENERALE

Sistemazione idraulica del rio San Girolamo – Masone Ollastu e interventi di ricostruzione delle opere pubbliche danneggiate nelle località Poggio dei Pini ed altre frazioni - Nuovo attraversamento presso il lago di Poggio dei Pini - Comune di Capoterra

CUP: E41B0900033002 - CIG: 6977773071

Tabella 1 – Materiale pavimentazione stradale

Materiale (spessori)	Volumi (m³)	Superfici (m²)
Strato di base bitumato (15 cm)	873,49	5823,27
Binder (7 cm)	484,87	6926,71
Usura (3 cm)	207,8	6926,67