



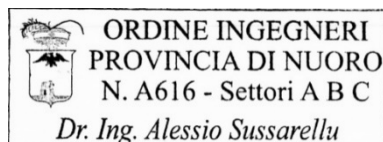
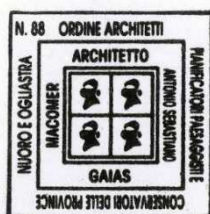
REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORADU DE SOS TRABALLOS PÚBLICOS
ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI



COMMISSARIO STRAORDINARIO
DELEGATO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI
DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Accordo di programma sottoscritto tra la Regione Sardegna ed il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (23 dicembre 2010)

Codice Intervento CA006C/10-6	
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	
CUP E41B09000330002	
CONCORSO DI PROGETTAZIONE	
A	Relazione illustrativa
Rev. del dicembre 2016	
Gruppo di progettazione	
Ing. Giovanni A. Mura	Coordinatore progetto, responsabile delle integrazioni specialistiche
Arc. Antonio Sebastiano Gaia	Progetto architettonico e di paesaggio
Ing. Alessio Sussarellu	Progetto strutturale
Ing. Andrea Morittu	Giovane professionista, Progetto strutturale
Arc. Gianfranco Tedeschi	Inserimento ambientale
Ing. Massimo Nunzi	Reti infrastrutturali e mobilità
Ing. Stefano Simonini	Aspetti idraulici
Geol. Pietro Accolti Gil	Geologia e geotecnica
Archeol. Barbara Panico	Aspetti archeologici



**Dott.ssa Archeol.
Barbara Panico**

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

INDICE

PREMESSA

1. QUADRO CONOSCITIVO STORICO CULTURALE

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

- 2.1 Assetto geomorfologico, geologico, idrogeologico e pedologico
- 2.2 Assetto geotecnico
- 2.3 Assetto idrologico
- 2.4 Assetto agronomico-forestale

3. FENOMEMI ED EVENTI DI DISSESTO DEL TERRITORIO

- 3.1. 22 Ottobre 2008

4. IL PAESAGGIO COME PROGETTO

- 4.1. Il Parco 22 Ottobre
- 4.2. Il progetto della viabilità
- 4.3. Interventi di difesa e consolidamento
- 4.4. Opere di ingegneria naturalistica

BIBLIOGRAFIA

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

PREMESSA

PER INIZIARE* (*Sintesi di un dialogo preliminare fra i progettisti*)

Forse è necessario ripartire dalla "Convenzione europea del paesaggio"... forse è necessario ripartire dalla "centralità del paesaggio". Sì, perché dopo aver visto la proposta progettuale e la rilevante e precisa documentazione che l'accompagna, tutti i termini tecnici del progetto appaiono chiari. Ma c'è un punto che viene esplicitato nel documento preliminare con riferimento alla motivazione del concorso: una commissione individuerà il miglior progetto sulla base dei criteri di qualità architettonica, di inserimento nel paesaggio, delle caratteristiche funzionali, tecniche e innovative. Un ulteriore avvertimento/prescrizione sottolinea poi che le opere da progettare e da realizzare con le tecniche di ingegneria naturalistica, per quanto localizzate in un ambito specifico e di dimensioni relativamente piccole, si collochino in continuità con quanto previsto o programmato per gli altri ambiti dell'asta fluviale, in un quadro morfologico complesso e articolato di scala paesaggistica.

Ancora, a monte di tutto questo, pur con la semplificazione talvolta anonima del linguaggio burocratico, nell'illustrazione dell'iter politico amministrativo che ha portato a individuare e finanziare le opere, emerge come punto di origine e di indiscussa giustificazione sociale il riferimento *agli eventi del 22 ottobre 2008*. Un evento che ha destato un grande impatto nelle comunità locali (e non solo), un grande lutto per le vittime ma che ha anche suscitato un associazionismo spontaneo per premere sulle autorità e una grande attesa di rigenerazione che tuttora permane nonostante siano ormai trascorsi più di sei anni. Per questo è necessario ripartire dalla Convenzione: gli Stati firmatari hanno l'obbligo di interpretare e dare espressione al comune sentire delle popolazioni, recita pressappoco la Convenzione: *"la qualità paesaggistica designa la formulazione, da parte delle autorità pubbliche competenti, delle aspirazioni delle popolazioni per quanto riguarda le caratteristiche paesaggistiche del loro ambiente di vita."*

Un comune sentire di memorie, di lutti e di speranze; di riconciliazione tra uomo e natura *da perseguire con azioni lungimiranti volte alla valorizzazione, al ripristino, alla creazione di nuovi paesaggi.*

Un luogo significativo. Non c'è dubbio che anche il progetto debba saper inglobare e dare espressione ai contenuti emozionali, ma può e deve farlo senza retorica e senza inutili monumentalità, con azioni lungimiranti e tecnicamente fondate, consapevoli non solo della risoluzione strumentale dei problemi di sicurezza e di transito ma anche dei linguaggi silenziosi dell'espressione artistica. Si può usare la parola **"parco"** per sottolineare che di questa parte del territorio ci si prende cura in modo speciale per assicurarne una chiara percepibilità e una molteplicità di fruizioni.

- Un luogo pubblico, anzitutto, un *bene comune*, in un ambito residenziale che ha privilegiato esclusivamente la qualità singolare dell'abitazione individuale.
- Un luogo strutturato e progettato, con coerenza, nel quale tutti gli elementi artificiali e naturali si relazionano morfologicamente e funzionalmente (l'alveo e le sue spalle, le strade, il ponte, i percorsi pedonali, gli spazi verdi...); i muri di controripa si integrano con i camminamenti pedonali; la biblioteca, la scuola, la chiesa configurano nuovi usi e occasioni di incontro, mentre la circuitazione del lago apre orizzonti inusuali e può così accedere che la ferita lasciata nel greto tormentato dall'impeto delle acque, ripulito e forse integrato con leggere inghiaiate multicolore possa riscoprirsi come il giardino dei ciottoli ...
- Un luogo nel quale si sperimentano, concetti e livelli di naturalità, con riferimento ai materiali, alle qualità di forma, agli ecosistemi di base- terra, acqua, aria, agli habitat ecc...

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

Una sperimentazione metodologica. Il tema si dilata qualificandosi come progetto di paesaggio e lo sguardo risale lungo il corso torrentizio fino alle balze collinari e alle numerose confluenze del reticolo idrografico. Si sente l'esigenza che l'approccio progettuale della messa in sicurezza idrogeologica dei territori e la riqualificazione ambientale diventino l'ossatura portante del progetto paesaggistico. E' noto che il reticolo idrografico è una matrice fondamentale per la comprensione delle morfologie territoriali e delle reti ecologiche essenziali alla biodiversità; è stata una conoscenza spontanea delle popolazioni che hanno abitato i luoghi; purtroppo è una conoscenza perduta e molti disastri derivano da queste dimenticanze.

Torrenti dormienti e improvvisamente rinati. Per chi li aveva visti venir giù dai monti, quella mattina del 22 ottobre 2008, era stato uno spettacolo inverosimile. Cascade che tracciavano ferite sulle montagne. Erano lì, pieni di vigore, i torrenti di cui si era persa traccia. A Poggio non ne conoscevano probabilmente l'esistenza neppure i pionieri che alla metà degli anni Sessanta avevano dato vita al centro residenziale. Greti senza nome, per tanti poggini ma anche per molti capoterresi. Eppure riu Mustaddiu, riu Marciu Piu, riu de Malamorti, riu della Chiesa, riu de sa Menta, riu Santa Barbara e riu Tintioni non erano solo fiumi di un'epoca remota spariti per sempre. Quella notte ... i fantasmi ricomparvero¹.

¹ Andrea Piras, *Unione Sarda*, 3 dicembre 2013

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

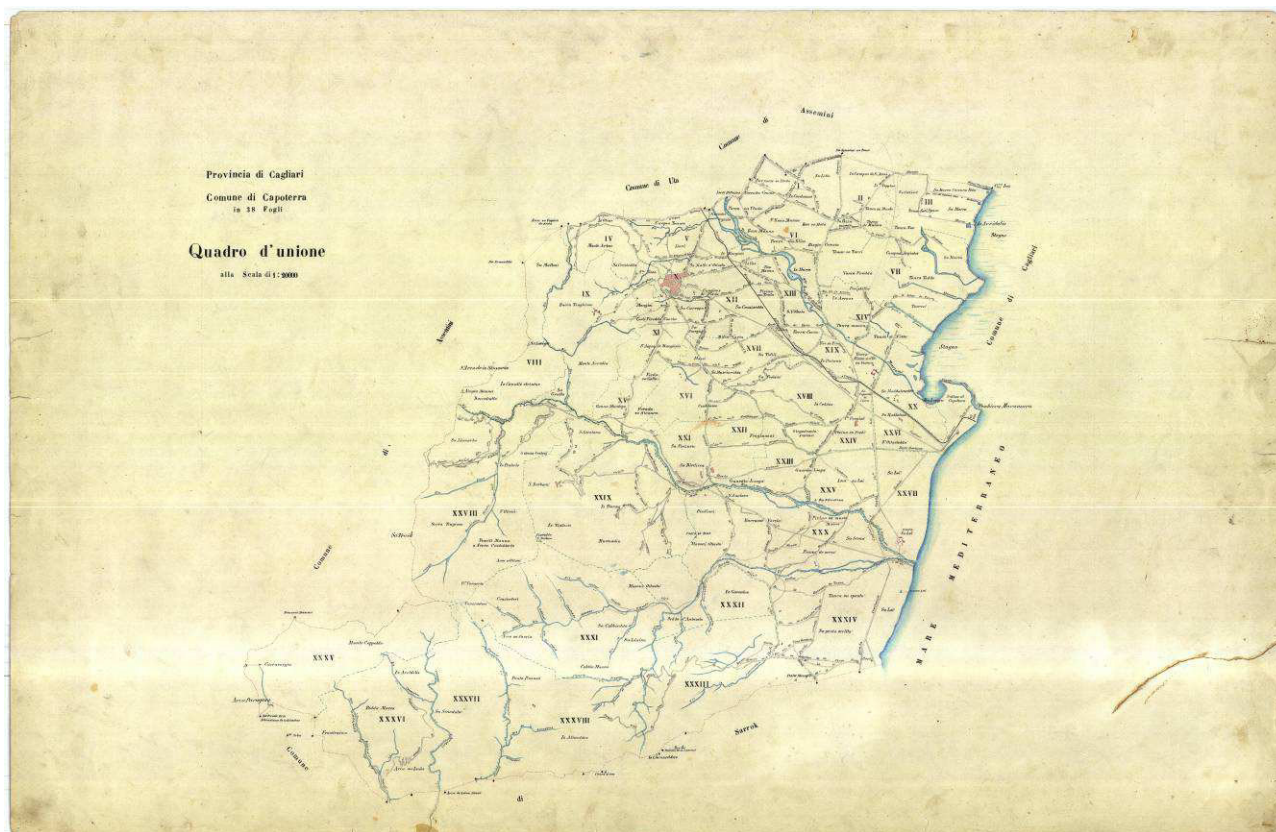
Regione Autonoma della Sardegna

1. QUADRO CONOSCITIVO STORICO CULTURALE

Il territorio comunale di Capoterra si estende per oltre 6 mila ettari, tra il settore Sud Occidentale dell'area vasta cagliaritano ed i margini orientali del massiccio del Sulcis Iglesiente. Confina con i comuni di Sarroch a Sud, Assemini a Nord ed Ovest, Uta a Nord e Cagliari ad Est.

E' geograficamente delimitato ad Est - nel tratto compreso tra Cala d'Orri e Ponte Maramura - dal Golfo di Cagliari, ad Ovest da una cintura montuosa che raggiunge i 740 m di altitudine.

La popolazione si attesta intorno ai 24 mila abitanti, distribuiti tra il centro urbano, la frazione di Poggio dei Pini, le località che si affacciano sulla costa e le abitazioni sparse nell'agro.



Capoterra, Carta catastale storica

“Sono case 185 costrutte a mattoni d'argilla crudi, e nell'interno poco salubri e comode; tra le quali è ancora a vedere parecchie delle capanne che accolsero i primi coloni. La popolazione (anno 1835) sommava ad anime 820, distribuite in famiglie 170. Nascevano nell'anno 30, morivano 16, e si celebravano matrimoni 7. [...] Il territorio di questo comune è molto esteso, in parte piano, in parte montuoso, con le rocce granitiche. [...] La Tuerra. Così chiamasi nella lingua de' sardi una terra bassa umidosa, solcata da un corso d'acque, e fecondata così dalle inondazioni, che vi si ammira una vivacissima vegetazione, e così è detta siffatta terra sotto il paese per la sponda dello stagno.

La storia di Capoterra rispecchia quella più generale della Sardegna, segnata nei millenni da invasioni di popoli venuti d'oltremare allo scopo di conquistarla. L'uso del territorio di Capoterra ha, dunque, origini lontane se si pensa che le prime attestazioni risalgono all'epoca neolitica, come documentano alcuni insediamenti individuati tra l'area dello

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

stagno e la zona collinare. Da un sito montano in località Campu Santu'e Is Arruus proviene un esempio di *menhir*, che si conserva infisso nel terreno e che sembra attribuibile, in base alla tipologia, alle fasi finali dell'epoca neolitica.

Limitatamente al territorio, poche sono le attestazioni risalenti all'età del bronzo, che appaiono circoscritte a tre nuraghi dislocati sulle colline che si affacciano in direzione meridionale, tra Monte Arbu, Baccu Tinghinu e Poggio Antonio Murgia. Dai reperti rinvenuti nel territorio di Capoterra si evince la presenza della cultura di Ozieri (3300–2800 a.C. circa), considerata la prima grande cultura comune a tutta la Sardegna, caratterizzata dal culto della Dea Madre e dei morti, manifestatosi attraverso le *domus de janas*.

E' alla civiltà nuragica (1600–VI sec. a.C. circa), la seconda grande cultura comune a tutta la Sardegna, che il territorio di Capoterra dà un importante contributo, con la costruzione di numerosi nuraghi, come dimostrano le antiche carte, e come testimoniano le rovine visibili nelle località Cùcuru Ibbu e Mont'Arrùbiu. Segue la frequentazione fenicia (attestata in Sardegna a partire dal X sec. a.C.) e dal VI sec. a.C., la dominazione cartaginese. All'epoca punica (V e IV secolo a.C.), risale l'insediamento scoperto nella zona di Su Loi.

Un altro periodo di fondamentale importanza per la storia di Capoterra è stato quello romano, come testimonia il nome stesso della città **Caput Terrae**. Sono innumerevoli le presenze della civiltà romana sul territorio di Capoterra, dall'epoca repubblicana sino al periodo tardo-antico, così come documentato dalle tracce di numerosi siti nell'area pianeggiante compresa tra il mare, lo stagno e la fascia collinare. Che la frequentazione di questa porzione di territorio sia stata intensa è testimoniato, inoltre, dal fatto che, in prossimità della fascia costiera, correva la strada di epoca romana che da Karales raggiungeva Tibula attraverso Nora e Bitia mentre, in prossimità di La Maddalena, si diramava la strada interna che raggiungeva la località di Santa Lucia, in agro di Uta.



Capoterra, Chiesa di Santa Barbara

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

Nel 1107 Caput Terrae viene donata, insieme ad altri territori, dal giudice Torchitor de Lacon alla Chiesa di S. Lorenzo di Genova; nel 1120 ritornerà a far parte del Giudicato di Cagliari. In epoca giudicale Capoterra diviene una villa della Curatoria di Nora. Di questa fase storica si conserva la chiesa dedicata a Santa Barbara (1281) che, assieme alla contigua borgata di case realizzata sul finire dell'800, costituisce un complesso religioso di importante valore storico che l'Amministrazione Comunale intende individuare, tutelare e valorizzare, attraverso il riconoscimento dell'area come "centro di antica e prima formazione", da regolamentare tramite il Piano particolareggiato del centro Storico.

In seguito, la Sardegna diviene terra di conquista degli Aragonesi, i quali, sbarcati nell'Isola nel 1324, non tardano a scontrarsi contro il giudice Mariano IV d'Arborea. Capoterra paga un prezzo altissimo nella guerra che ne scaturisce: intorno al 1353 fu incendiata e distrutta dagli uomini del capitano aragonese Berengario Carroz.

Del XVI secolo si conserva la torre costiera d'avvistamento di Su Loi, in località Torre degli Ulivi, che faceva parte del progetto di difesa contro le incursioni dei pirati. Nel XVII secolo il paese entra a far parte della Baronia di Capoterra e San Rocco. Di questa fase, è nota la presenza e la collocazione topografica di alcuni edifici quali il castello, la prima chiesa dedicata a Sant'Efisio, le carceri e il cimitero, i quali, tuttavia, sono stati completamente distrutti a seguito dello sviluppo urbanistico che ha interessato la zona che gravita attorno alla Piazza Is Concias, al centro del paese, dove l'abitato di epoca recente si è sovrapposto alle strutture più antiche. Di questa fase è anche la chiesa di San Girolamo, ubicata nella località omonima.

Il villaggio rimarrà disabitato per oltre tre secoli, fino alla fondazione, il 9 maggio 1655 della **Nueva Villa de Caputerra En Sant'Efis**. Al Santo era attribuita la liberazione dalla pestilenza che in quegli anni tormentava gran parte della Sardegna. Prima di questa data, gli unici abitanti del territorio erano i Monaci Basiliani, eremiti nella località di Santa Barbara, dove oggi sorge l'omonima chiesa.

La storia più recente è comune a molti altri centri dell'Isola e del sud d'Italia: l'impennata dell'agricoltura in periodo fascista, la guerra, la ricostruzione e lo sviluppo industriale. Da ricordare come momenti chiave della trasformazione economica del centro le **miniere di San Leone**, attive dal 1840 sino al 1963, la cui esistenza richiese anche la costruzione della prima ferrovia della Sardegna che doveva portare il materiale estrattivo sino allo scalo di Maddalena, e le **Saline di Macchiareddu**, ancora attive e i cui cumuli bianchi di sale sono visibili dallo Stagno.

Sul territorio, le attestazioni della presenza mineraria sono riconducibili in prevalenza ad alcuni tratti della viabilità e alle infrastrutture: ponti, strade, bocche di miniera, resti di edifici ed edifici storici modificati. Rimane invece solo la memoria di un importante tratto di ferrovia che dai giacimenti di San Leone trasportava, tra i territori di Uta e Capoterra, il materiale estratto fino al porto di La Maddalena, attraverso quella che risulta essere la **prima ferrovia della Sardegna**, inaugurata nel 1862.

Allo sfruttamento minerario fa seguito lo sfruttamento del bosco per la produzione l'esportazione del carbone, delle cui attività rimane evidente traccia nelle zone di montagna, dove si riconoscono tuttora numerosi sentieri e carbonaie.

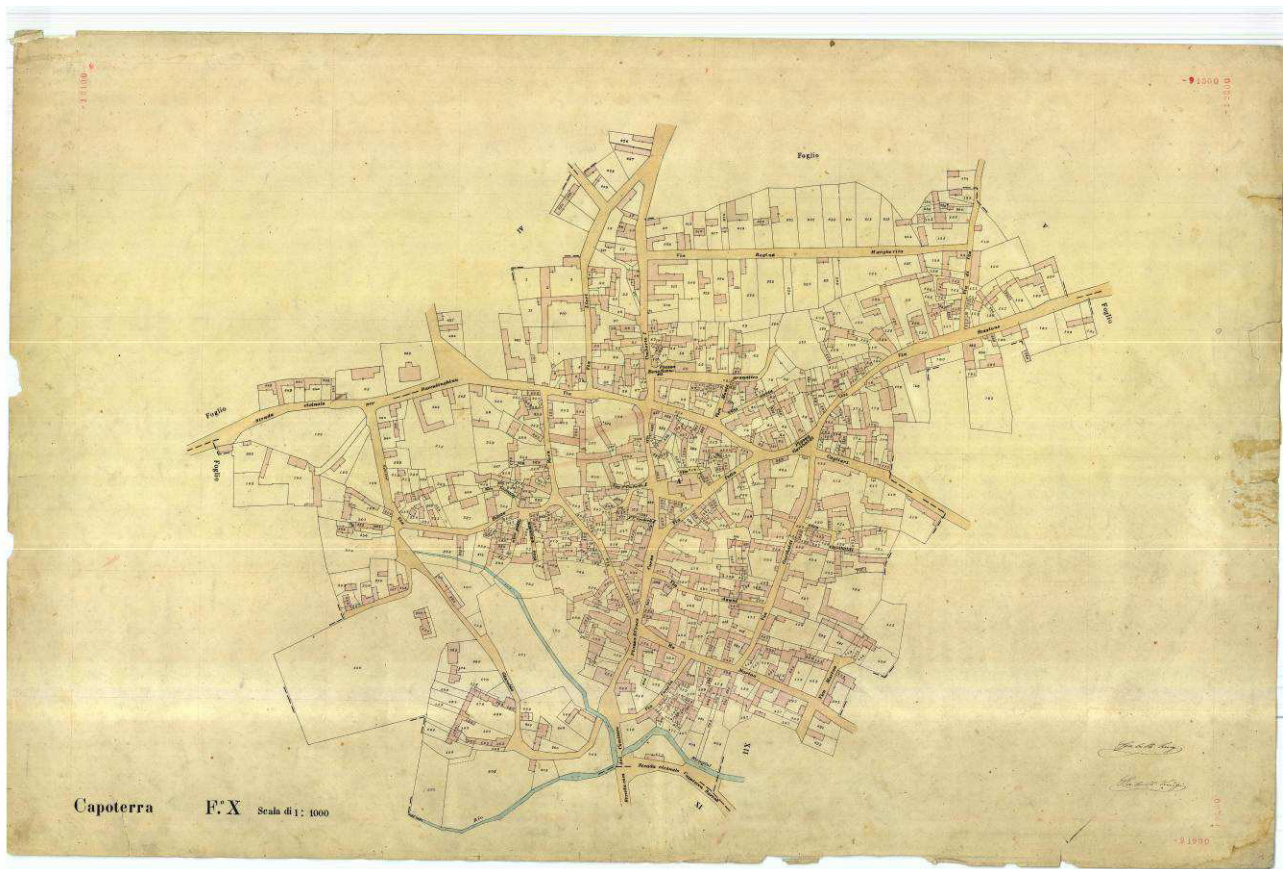
[...] Dai suoi canneti si provvede agli appaltatori delle peschere; dai prati naturali si ottiene un copiosissimo foraggio, che vendesi nella capitale sino all'estremo giugno. [...] Avvi moltissime fonti, e le più di acque buone. Sono però verso le altre più lodate la Bramanti in Is barracheddos, e Sa Scabizzada presso il romitorio di S. Barbara entro un folto bosco di mirti, corbezzoli, filieree, lecci. [...] Acqua minerale? Si pretende che una piccola acqua che scaturisce a piè del monte un distanza di un miglio e mezzo dal paese verso maestro-tramontana sia ferruginea, e di ciò adducesi prova del suo gusto ingrato, e in una pellicola che vi galleggia, nella quale si riconobbe un ferro carbonato. ²

² V. Angius, *Città e villaggi della Sardegna dell'ottocento*, Abbasanta - Guspini – Ilisso – pp.332-334

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna



Capoterra, Carta catastale storica

A partire dalla seconda metà dell'Ottocento iniziano i lavori per l'edificazione della chiesa di Sant'Efisio (1855-1858), che costituiva, allora come ora, il fulcro del paese di Capoterra. Di questa fase è anche il Monte Granatico, sito in via XXV Luglio del quale si conserva la memoria e la realizzazione della caserma dei Carabinieri (ID 95059056), attualmente occupata dalla biblioteca Sergio Atzeni. Sul finire del secolo si impiantano inoltre le strutture delle saline di Capoterra, realizzate per volontà di Giorgio Vallaca e Giacomo Manca di Cagliari in prossimità della spiaggia di La Maddalena e note come "Salina La Maddalena" e "Salina La Fortunata". Si tratta di impianti di piccole dimensioni in uso per meno di 100 anni e abbandonati nella seconda metà del XIX secolo. In questa fine di secolo, si documenta la nascita delle grandi aziende agricole che, attraverso varie vicissitudini, hanno caratterizzato l'agro di Capoterra tra Macchiareddu e il confine con Sarroch, fino alla prima metà del XX secolo, vale a dire fino alla parcellizzazione delle proprietà e alla creazione delle lottizzazioni che dagli anni '60 hanno segnato l'aspetto attuale del territorio.

*[...] Nel popolato non v'ha che una sola chiesa sotto la invocazione del glorioso martire S. Efisio. Il campo santo, che è l'antico cimitero, è contiguo alla detta chiesetta. [...] Nella campagna esistono altre due chiese, una appellata da S. Barbara che si edificava nel 1281, la quale sorge sopra sopra un pianerotto in mezza la pendice orientale del monte, lungo di un'amenità deliziosa, e di estesa vaghissima prospettiva per mezzo l'orizzonte da tramontana ad ostro per levante dove apparisce in bella scena la catena cagliaritana in là del mare con la città capitale che vi si specchia, e in fondo gli altri monti del Partiolla e la continuazione sino a Carbonara, onde comincia a vedersi il cielo basato sul mare. [...] L'altra sotto invocazione di S. Girolamo trovasi nella parte inferiore del monte in una valle pittoresca, per dove scorre il Cioffa, quasi sulla linea da Capoterra a S. Barbara.*³

³ V. Angius, *Città e villaggi della Sardegna dell'ottocento*, Abbasanta - Guspini - Ilisso – pp.332-334

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

In questi anni, accanto ai poderi di piccole dimensioni che punteggiano l'agro di Capoterra in pianura e collina, si individuano, tra Capoterra e Sarroch, alcuni importanti fattorie che per lungo tempo hanno caratterizzato l'economia agricola del paese: Su Loi, di proprietà dei Manca di Villahermosa, della Società Agricola Comense; Sant'Angelo, di proprietà della famiglia Vanini, sottoposta a vincolo da parte della Soprintendenza per i Beni Architettonici, Paesaggistici, Storici, Artistici ed Etnoantropologici di Cagliari e Oristano; Tanca di Nissa, in località Is Pixinas, dove l'azienda agricola e agraria è stata un modello di impianto e produzione tra la fine del secolo e gli inizi del '900.

Tra il 1942 e il 1943, in occasione del Secondo conflitto mondiale, il litorale di Capoterra, come anche quelli di Quartu Sant'Elena e di Cagliari, sono stati interessati dall'installazione di numerose batterie antiaeree per contrastare un eventuale attacco all'isola dal mare.

Elementi di interesse dell'area: luoghi da riscoprire e luoghi da tutelare

Prospicienti all'area di intervento, si riconoscono i seguenti beni, identificati nel PPR, Art.49 delle Norme Tecniche di Attuazione, repertorio del Mosaico dei beni paesaggistici e identitari:

- **Casa de Nacis**, edificio tradizionale storico (codice 95059026, tipologia case, ville ed edifici storici)
- **Su Medau de Is Pastoris**, edificio tradizionale storico (codice 95059015, tipologia strutture militari seconda guerra mondiale)

La Piazza Maria Carta, nei pressi del lago di Poggio dei Pini, confina coi limiti della macro-area a rischio archeologico **Guardia Longa**; altro elemento che connota il territorio di Capoterra è, infatti, la presenza di numerosi siti di epoca storica ubicati nelle aree collinari e pedemontane.

Si tratta di vaste aree caratterizzate dalla presenza di insediamenti e di necropoli, talvolta in stretta associazione topografica gli uni con le altre, che si inseriscono in un contesto ambientale caratterizzato dalla esclusiva naturalità dei luoghi, con fitti boschi di querce e macchia mediterranea, che compromettono la visibilità delle emergenze. Gli insediamenti sono perlopiù di vaste dimensioni e si articolano su diversi ettari di estensione, lungo i versanti collinari e in prossimità dei corsi d'acqua. Si tratta delle località di Bidd'e Mores, Baroni, Bacchialinu, Su Campu santu 'e Is Arruus, Cuili is Scillaras, Is Lacuneddas e Mason'e Ollastu.

Appare incerto riconoscere quali siano state le motivazioni sociali ed economiche che hanno condizionato le scelte insediamentali delle comunità che si sono succedute in questi luoghi. Forse la presenza del materiale ferroso che ha portato alla nascita delle miniere in epoche più recenti; o forse la presenza dei fitti boschi da cui ricavare legna e carbone, oppure la presenza di un'abbondante fauna, o forse anche, almeno in certi periodi storici, la particolare morfologia dei terreni che assicura gli insediamenti rispetto ad una eventuale necessità difensiva.

Di meritevole interesse è la **Strada storica Miniere di Sant'Antonio**, o Strada dei Genovesi, che accompagna la discesa a valle del Rio San Girolamo, e che negli anni di attività dell'omonima miniera, tra il 1873 e il 1875, era luogo di trasporto del ferro estratto in miniera e caricato sulle imbarcazioni in località Su Loi. In particolare la strada prende nome dalla società di gestione delle miniere (dei Genovesi, appunto).

Ricade nelle prospicienze dell'area sottoposta a concorso la **chiesa di Santa Barbara**, edificata nel 1281, nella località omonima, posta sulle colline occidentali a ridosso della lottizzazione di Poggio dei Pini. È stato luogo di romitaggio sin dall'alto Medioevo e costituisce tuttora il fulcro di cerimonie legate al culto che si svolgono nel mese di luglio in occasione della festa della Santa. La chiesa riveste diversi motivi di interesse storico, artistico e culturale, legati al suo impianto romanico, ai preziosi elementi architettonici e decorativi e alle differenti fasi che hanno determinato modifiche ed ampliamenti dell'edificio originario.

Alla chiesa è fortemente legata la presenza di una vicina sorgente, nota come "Sa Scabitzada". L'acqua che sgorga dai graniti era originariamente protetta da un'edicola attribuita al XVIII secolo che la tradizione colloca nel luogo in cui avvenne il martirio di Santa Barbara. L'edicola è stata gravemente danneggiata in occasione dell'alluvione del 22

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

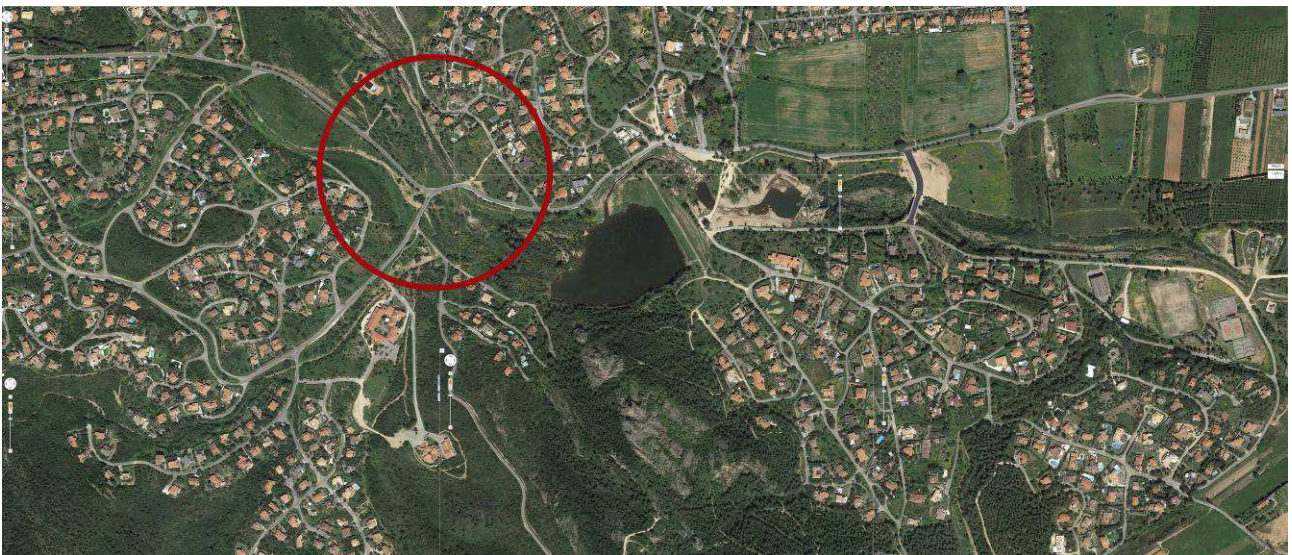
Regione Autonoma della Sardegna

ottobre 2008, a seguito del passaggio impetuoso dell'acqua del torrente che ha divelto la copertura, compromettendo la statica dell'intero piccolo edificio.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio comunale di Capoterra si estende per oltre 86 kmq, tra aree montuose a nord ovest, e colline che degradano verso la laguna di Santa Gilla e il Golfo di Cagliari. Tale morfologia, articolata in tempi moderni, ha comportato un differente uso del territorio in funzione dei caratteri geomorfologici dei luoghi, con attività specifiche, e un importante sviluppo urbanistico in relazione al centro abitato principale e alle lottizzazioni. Conseguentemente, nelle aree montuose si registra la presenza di numerose e ben conservate attestazioni di diverse epoche storiche, preservate dall'azione del tempo e dall'impatto antropico in virtù della loro collocazione decentrata.

L'area è situata nella porzione centro-meridionale della Sardegna al bordo occidentale del Campidano di Cagliari, cartograficamente è compresa nel foglio n° 565 "Capoterra" della Carta d'Italia dell' I.G.M. (scala 1:50.000) - Sezione 565 sez. I "Capoterra" (scala 1:25.000). In riferimento alla Carta tecnica della Sardegna (Reg. Aut. Sardegna - Ass. LL. PP. - scala 1: 10.000) l'area è compresa nelle sezioni 565080 e 565040.



Ortofoto, inquadramento area oggetto di intervento

Il bacino del Rio S.Girolamo e Rio Mason'e Ollastu

L'area oggetto di intervento e di analisi, ricade sul punto di confluenza tra gli affluenti Santa Barbara, Poggio dei Pini e l'asta principale del Rio San Girolamo a monte della diga in terra.

Il bacino del Rio S.Girolamo si estende per 15.2 kmq, con bacino di alimentazione a quota superiore ai 700 m, in prossimità di una stretta valle solcata dal torrente Bacchialinu. A valle, il fiume lambisce il centro edificato di Poggio dei Pini, attraversa l'agglomerato urbano "Rio San Girolamo" e raggiunge la SS195. Circa 100 m prima della foce, in un varco tra i centri edificati di Torre degli Ulivi e Frutti d'Oro, riceve il contributo del Rio Mason'e Ollastu.

Nei pressi dell'area, si contano numerosi affluenti a carattere stagionale sia in sinistra che in destra idrografica, comunque di importanza secondaria.

2.1 Assetto geomorfologico, geologico, idrogeologico e pedologico

Inquadramento geomorfologico e geologico

L'area oggetto di intervento si estende su un'altitudine compresa tra circa 72 e 50 m s.l.m., con pendenza compresa tra 0 - 8 %, e 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.

L'area è identificata alla base, a circa 3000 m di distanza, 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'intera parte occidentale in prossimità dell'abitato del comune di Capoterra (CA) e della frazione di Poggio dei Pini.

L'intera area è compresa in un'unica unità di paesaggio principale, rappresentata dalla piana con estesi terrazzi alluvionali ed incisi risalenti al Quaternario, compresi nella parte sud del graben del Campidano e interessati da un reticolo idrografico molto sviluppato. Tale reticolo ha trasmesso all'intera area un aspetto peculiare, definito, in letteratura geomorfologica, "maturo".

Oltre ai sistemi morfologici naturali e ai conseguenti processi geomorfici agenti, si evidenziano, in tutto il settore, frequenti modificazioni del paesaggio indotti dall'azione antropica, in continua evoluzione.

In merito all'inquadramento geologico, l'area è costituita da diverse formazioni geologiche in affioramento, riferibili principalmente al Quaternario e al Paleozoico. In particolare si riconoscono:

- depositi sedimentari quaternari pleistocenici ed olocenici;
- depositi magmatici leucomonzograniti biotitici a grana media o medio-fine, rosati, da equigranulari a moderatamente inequigranulari, tessitura isotropa - Facies Punta de Peis de Pruna.

L'area in esame, nello specifico, è compresa nella Piana di Capoterra, situata nel settore sud – occidentale della Sardegna, che fa parte della più ampia Piana del Campidano di Cagliari. Corrisponde a una struttura semi – graben derivata da faglie trascorrenti destre (probabilmente oligo – aquitaniane), riattivate durante il Miocene medio ed il Plio - Quaternario. Al suo interno si sono depositati materiali alluvionali estremamente eterogenei, per effetto del manifestarsi ciclico di ambienti di sedimentazione diversificati.

Inquadramento idrogeologico

Le considerazioni idrogeologiche sono fondate sull'analisi dei fattori che influenzano la dinamica della circolazione idrica sotterranea e superficiale, con particolare riferimento alla geologia, alla struttura e alla giacitura delle varie litologie affioranti, nonché alla morfologia, alla climatologia e alla vegetazione. Anche le opere antropiche possono influenzare l'infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo o facilitarne lo scorrimento superficiale.

Da un punto di vista idrogeologico, è possibile raggruppare le formazioni geologiche di tipo sedimentario precedentemente descritte, in un unico complesso alluvionale plio – pleistocenico di notevole spessore, caratterizzato nella parte superiore da una falda freatica, e nella parte inferiore da una o più falde in pressione sovrapposte (falda multistrato). Nell'insieme le falde costituiscono un acquifero di buone potenzialità.

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 può essere localizzata al contatto fra la piana alluvionale e i rilievi granitici.

Inquadramento pedologico

Gli aspetti pedologici della zona sono da ricondursi alla varietà litologica presente, alle dinamiche intervenute e responsabili dell'assetto attuale dell'area, nonché alla morfologia peculiare presente. E' noto infatti che i processi di

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

pedogenizzazione si originano sempre in funzione del tipo litologico. Nel territorio comunale di Capoterra, dunque, essendo presenti principalmente caratteristiche litologiche relative a depositi sedimentari olocenici - pleistocenici e a formazioni di origine granitiche, i suoli potranno essere diversi tra loro (classificazione U.S.D.A. Soil Taxonomy).

In tale studio risulta di notevole importanza l'influenza degli orizzonti pedologici sulla circolazione delle acque sia nello strato non saturo che in quello saturo.

I suoli rappresentanti gli orizzonti pedogenetici riscontrati nell'area interessata dal progetto e derivanti da sedimenti alluvionali del Pleistocene e Olocene, appartengono alla classe dei Thypic - Aquic - Ultic Palexeralfs e subordinatamente alla classe dei Xerofluvent, Ochraqualfs.

I suddetti suoli, con profilo A-Bt-C, A-Btg-Cg e subordinatamente A-C, sono associati ad aree da pianeggianti a sub - pianeggianti con un'utilizzo del suolo rappresentato da terreno agricolo. Si presentano con spessori notevoli, permeabilità da media a bassa, tessitura da franco – sabbiosa a franco – sabbioso - argillosa in superficie e da franco – sabbioso - argillosa a argillosa in profondità. Il contenuto in scheletro si presenta a tratti eccessivo. La struttura risulta essere poliedrica angolare e subangolare. Questi suoli, molto diffusi e tipici di aree pianeggianti con substrati quaternari antichi pleistocenici, pur presentando una cospicua frazione limo - argillosa, garantiscono, in caso di allagamento, un sufficiente, seppur molto lento, drenaggio superficiale. Per quanto concerne le limitazioni d'uso si riscontra un moderato pericolo di erosione ed un eccesso di scheletro.

2.2. Assetto geotecnico

Sulla base del rilevamento geologico realizzato, dell'analisi dei fronti di scavo, dei tagli stradali presenti e dalla consultazione di dati bibliografici tipici delle suddette litologie, si individuano due termini formati da terreni classificabili come terre incoerenti o pseudocoerenti e rocce sane e fratturate:

- depositi quaternari recenti e coltri di alterazione
- formazioni magmatiche leucomonzogranitiche fratturate/sane

Considerata l'incidenza che eserciteranno le opere in progetto per la sistemazione idraulica del Rio San Girolamo - Masone Ollastu e la ricostruzione delle opere pubbliche danneggiate nella località di Poggio dei Pini, si consiglia, in fase di progetto definitivo-esecutivo, la stesura di un piano di programma prove geotecniche, di laboratorio e da eseguirsi in situ, per la determinazione dello stato fisico, della consistenza dei terreni di sedime e dei parametri geotecnici generali.

2.3. Assetto idrologico

L'area oggetto di intervento, secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, è inclusa nel Sub – Bacino n° 7 Flumendosa – Campidano – Cixerri. Le acque del settore non si immettono però in alcuno dei bacini idrografici delle aste principali, ma all'interno dell'area sono presenti diversi bacini montani che drenano le acque direttamente verso il tratto costiero antistante. All'interno del territorio di Capoterra possono essere individuati i seguenti bacini idrografici secondari:

- Bacino idrografico dello Stagno di Cagliari;
- Bacino idrografico del Rio Santa Lucia;
- Bacino Idrografico del Rio San Girolamo;
- Bacino Idrografico del Rio Masoni Ollastu;
- Bacino Idrografico del Monte Nieddu;

Il bacino idrografico del Rio San Girolamo comprende attualmente anche quello del Rio Masoni Ollastu, e presenta sviluppo areale con sezione di chiusura alla foce pari a 25.6 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 presenta un'acclività medio

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

elevata ed è soggetto a forti erosioni. Gran parte delle aree detritiche sono localizzate in seno agli affluenti secondari che provengono dalle zone sommitali.

Il pericolo di erosione dei suoli può essere considerato elevato. I principali affluenti del **Rio San Girolamo** sono il S'Arriu de Sa Figu ed il Canale S. Antoni in sinistra idrografica; in destra idrografica il riu de Sa Scabitzada, il canale Santa Barbara, il riu Is Tintionis e il riu de Malamorti. Il pattern è di tipo dendritico per effetto della presenza di vaste aree impermeabili; l'asta principale è rivolta dapprima N-S, e per effetto delle lineazioni tettoniche tende successivamente a disporsi E-W e NNW-SSE sino alla foce.



Poggio dei Pini, veduta del Lago di Poggio dei Pini

Importanti modificazioni dell'assetto idrografico nel bacino sono avvenute sia a seguito della realizzazione degli sbarramenti nel settore di Poggio dei Pini (costruito intorno al 1960), sia per la costruzione di numerosi invasi di accumulo ad uso agricolo, spesso alimentati con canali di derivazione dal corpo idrico principale oppure costruiti in prossimità di tratti di alveo abbandonati, in cui hanno direttamente intercettato la falda freatica sottostante.

A seguito delle urbanizzazioni, anche gli affluenti secondari sono stati spesso interessati da opere varie di bonifica e deviazione.

2.4 Assetto agronomico forestale

Lo studio della vegetazione è stato sviluppato sulla base dei contenuti del Piano Forestale Ambientale Regionale (RAS, 2006), per il quale l'area di progetto rientra nel distretto biogeografico n. 25 – Monti di Capoterra.

Il distretto, estendendosi per buona parte del sottosettore biogeografico Sulcitano (settore Sulcitano-Iglesiente), è caratterizzato da una prevalenza di cenosi forestali a sclerofille, le cui specie arboree principali sono il leccio e la sughera. Sulle associazioni vegetali rilevate si denota una maggior frequenza dell'*Olea europaea* var. *sylvestris*, riconducibile a una buona capacità di insediamento rapido anche a seguito di forti perturbazioni a carico dell'ecosistema.

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

Dall'osservazione del paesaggio e dalla lettura dei segni in esso incisi, appare evidente che la stazione sia stata fortemente perturbata: in prossimità dell'alveo del rio San Girolamo, si rileva una serie di specie erbaceo-arbustive riconducibili ad una recente ricolonizzazione vegetale (*Inula viscosa* (L.) Aiton, *Cistus* ssp., *Arundo donax* L.).

L'area più prospiciente all'alveo mostra una lenta ricolonizzazione, in particolare nelle aree in cui i movimenti di terra hanno esposto orizzonti poco fertili di sabbie incoerenti. L'alveo del San Girolamo, in riferimento al tratto di asta esplorato, presenta un alto tasso di ciottoli di dimensioni varie, frutto del trasporto solido molto elevato caratteristico per questa tipologia di corsi d'acqua.



Alveo del Rio San Girolamo

La copertura del suolo

Dalle osservazioni analitiche sulle variazioni di uso del suolo avvenute tra il 1968 e il 2006 all'interno del bacino del Rio San Gerolamo, è emerso che negli anni '70 il settore montano del bacino del Rio San Gerolamo era coperto in prevalenza da boschi di latifoglie, da macchia e da aree che probabilmente venivano utilizzate per pascolo naturale. Il settore di valle era quasi interamente interessato da seminativi e oliveti e ancora non si riscontrava presenza di insediamenti urbani.

A partire dal 2003, e con più evidenza nel 2006, si registra una variazione di tipologie di uso e copertura del suolo. Nel settore montano del bacino aumentano consistentemente gli insediamenti residenziali e la degradazione del bosco e della macchia mediterranea; a valle si infittiscono gli insediamenti residenziali e turistici in prossimità della costa.

I fenomeni di urbanizzazione a monte degli ultimi 40 anni hanno provocato una **frammentazione del territorio**, che ha ridotto la densità della vegetazione. Tale condizione, unitamente a un aumento dei periodi di siccità alternati a eventi meteorici concentrati di notevole intensità, favorisce fenomeni di erosione del suolo e il conseguente degrado della copertura vegetale, con eventuale peggioramento delle condizioni ecologiche necessarie alle specie presenti per rigenerarsi e sopravvivere.

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

Studio della flora nella macroarea

La componente vegetale del paesaggio insiste su un terreno a metà tra aree lagunari ed entroterra, ed è correlata alla presenza di **ecosistemi complessi** legati in parte all'impatto antropico sul territorio, in cui le piante vivono e danno vita a cenosi peculiari.

La fisionomia del paesaggio vegetale può essere ascritta come tipica degli ambienti o habitat forestali, caratterizzati prevalentemente da foreste mediterranee di leccio, foreste di quercia da sughero, di olivastro e carrubo, da matorral arborescenti di ginepri, da arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici, da foreste di agrifoglio nelle aree ad altitudine maggiore e da foreste a galleria di salici e pioppi in prossimità dei corsi d'acqua.

Per l'analisi documentale della vegetazione potenziale è stato consultato il P.F.A.R. (Piano Forestale Ambientale Regionale, RAS 2006).



Letto del Rio San Girolamo

Le specie botaniche riconducibili alla macroarea in cui ricade l'area di intervento sono quelle tipiche della sottozona calda del *Lauretum*. Le associazioni botaniche più frequenti sono l'*Oleo-ceratonion siliquae* nei siti più aridi e soleggiati, la macchia mediterranea, l'erica, il corbezzolo, e la macchia - foresta in evoluzione verso la foresta mediterranea sempreverde. Lungo i corsi d'acqua s'insedia la vegetazione riparia, in cui spiccano l'oleandro, i salici, e nelle zone di maggior quota l'ontano nero. Tra le specie arbustive sono abbondantemente presenti quasi tutte le essenze tipiche della macchia e della macchia termoxerofila: ginepri, erica, corbezzolo, fillirea, cisti, ginestre, lentisco, mirto. Nelle stazioni più termofile e a quote medio - basse è molto frequente l'olivastro, in quelle più fresche il biancospino. La vegetazione riparia conta numerosissimi oleandri, salici e più raramente ontani, associati a elementi tipici della macchia termofila.

In merito a quanto esposto sulla serie della vegetazione, si rimanda alla consultazione parallela dell'allegato grafico D10 – Carta delle serie vegetazionale, e all'elaborato C5 – Relazione degli aspetti forestali.

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

3. FENOMENI ED EVENTI DI DISSESTO DEL TERRITORIO

Il territorio del comune di Capoterra si caratterizza per la presenza di numerosi corsi d'acqua tra i maggiori della Sardegna meridionale per contributo unitario dei rispettivi bacini, ed è stato interessato da allagamenti connessi agli eventi di piena in occasione di precipitazioni di intensità tra le maggiori tra quelle registrate nell'Isola⁴.

La cronistoria del territorio di Capoterra racconta di **fenomeni alluvionali** di ragguardevole portata, susseguitesì con intensità variabile e con esiti talvolta drammatici.

Dalle rilevazioni della stazione pluviometrica di Capoterra registrate negli ultimi 40 anni, è emerso che l'andamento generale delle precipitazioni è **altamente variabile**, con un elevato indice di intensità della pioggia e una irregolare distribuzione stagionale. Le precipitazioni sono concentrate tra i mesi di Ottobre e Gennaio, il mese più piovoso è Novembre. La stagione estiva coincide con il periodo di deficit idrico, associato a scarse precipitazioni e temperature elevate.



Capoterra, alluvione 22 Ottobre 2008

A partire dall'alluvione del **1951**, durante la quale si allagano 1200 ettari di campagne, si registra una serie di eventi eccezionali: a Novembre nel **1961** piove intensamente e senza sosta per due giorni, quattro anni dopo un alluvione colpisce buona parte della Sardegna, dal nord fino al Campidano, producendo danni ingenti. Nel **1985**, sempre nel mese di Ottobre, un nubifragio investe il Cagliari e Capoterra, e si ripete esattamente un anno dopo in forma più violenta, accompagnato da trombe d'aria. La piena del Rio Santa Lucia provoca l'inondazione della piana di Capoterra - Poggio dei Pini-Saline Contivecchi – Maddalena spiaggia. A Ottobre del **1990** un'ondata di maltempo compromette i raccolti delle colture a Capoterra e distrugge decine di serre.

⁴ Tratto da: *Comune di Capoterra – PUC - Studio di compatibilità Idraulica*, p. 40

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

Tra l'11 e il 13 Novembre **1999** una cella temporalesca con vertice nel basso Campidano colpisce la provincia di Cagliari e del Sarrabus; in appena otto ore cadono 376 mm di pioggia, esonda il Rio Santa Lucia. Muoiono due persone, di cui una donna di Capoterra.

“I danni in questa fase sono già elevatissimi, il terreno è saturo di acqua e i fiumi sono in piena, la pioggia caduta in un intervallo di tempo così limitato non riesce a essere smaltita nei letti dei torrenti e dei canali, spesso ostruiti, o dalle dimensioni insufficienti per un evento fuori dagli schemi della climatologia della zona. A Capoterra, l'acqua scende dalla montagna con notevole forza e si incanala nelle vie del paese, allagando case ma anche trascinando macchine, distruggendo case e spazzando via muri, una donna perde la vita. Il cuore del paese, dove un vecchio torrente era stato imbrigliato in un tubo, viene spazzato via da una ondata di piena che distrugge completamente la zona sportiva.”⁵

3.1. 22 Ottobre 2008

Era il 22 ottobre 2008, quando la furia degli eventi si scatena su Capoterra. In poche ore si riversa una quantità d'acqua ben superiore a tutti i precedenti eventi alluvionali. La furia del Rio San Girolamo travolge case ed auto, molte trascinate fino a mare: il paesaggio è completamente trasformato, quattro persone perdono la vita.



Capoterra, alluvione 22 Ottobre 2008

Durante la notte si registra un improvviso aumento della temperatura e dell'umidità, unito all'insolito soffiare dello scirocco. Nel primo mattino cadono 148 millimetri di pioggia, doppiando la media mensile, pari a 70. La piena del Rio è documentata alle 8:30; poco dopo, lo sbarramento della diga non riesce più a sostenere la piena, tracimando, e dopo soli 10 minuti la strada statale 195 è allagata.

⁵ Tratto da www.sardegna-clima.it – Report alluvione 12 Novembre 1999, ore 21.24

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

E' stato quantificato in circa 200.000 metri cubi il volume di materiale depositato a seguito dell'evento alluvionale dell'Ottobre 2008, di questo volume circa 146.000 metri cubi si sono depositati prima dell'invaso artificiale di Poggio dei Pini, e circa 55.000 sulla traversa in cemento a valle della diga. Di seguito si riporta quanto definito nell'indagine conoscitiva svolta dall'unità di crisi della RAS.

[...] Già durante le prime due ore i versanti del bacino hanno mostrato i primi segni di cedimento idraulico, Il suolo è stato saturato rapidamente d'acqua e questa ha cominciato a scorrere sempre più copiosa sulla superficie dei campi, invece di infiltrarsi nel terreno. Ogni singolo impluvio di ogni singolo versante del piccolo bacino idrografico ha riversato sul rio San Girolamo una considerevole massa d'acqua, pari a circa 750.000 mc, che ha confluìto tumultuosamente lungo l'alveo naturale del fiume, travolgendo gli ostacoli che incontrava nel suo percorso, come alberi, strade, ponti, abitazioni. Durante la corrivazione l'acqua ha messo in movimento una rilevante massa di materiale solido, presumibilmente 250.000 mc, costituito in parte da massi e ciottoli spostati lungo l'alveo, e prevalentemente da sabbia e limo provenienti dal suolo eroso lungo il percorso, in particolar modo da quei suoli lasciati nudi dai recenti incendi di fine estate, privi di quella copertura vegetale in grado di proteggere i versanti. Si sono prodotti così numerosi solchi di ruscellazione estemporanei, anche molto profondi. Gran parte di questo materiale solido, quello con granulometria più grossolana, è stato depositato all'interno del lago artificiale di Poggio dei Pini che ha funzionato come vasca di decantazione, riducendone però il volume d'acqua invasabile. Di conseguenza l'acqua che è arrivata a valle ha portato in carico materiale solido a granulometria più fine, come limi e argille, insieme al materiale costituente la diga stessa, seriamente danneggiata. Questa torbida ha travolto le infrastrutture e le abitazioni a valle, provocando la morte di quattro persone e intrappolando a lungo decine di altri sopravvissuti. ⁶



Capoterra, alluvione 22 Ottobre 2008

⁶ Tratto da RAS – Unità di Crisi – Indagine conoscitiva

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

Delle vittime, una è morta all'interno della propria abitazione, una a nord del ponte, e una coppia è stata tragicamente travolta dall'ondata di piena nelle immediate vicinanze dello sbarramento del lago artificiale.

Gli abitanti continuano ad avere paura ogniquale volta piove un po' più del normale, anche perché, a distanza di 4 anni, non tutto è stato fatto per mettere in sicurezza il territorio e alcuni lavori sono ancora in corso. Allo stesso modo non si è nemmeno concluso il processo che vede 8 persone accusate di omicidio e inondazioni colposi e rifiuto d'atti d'ufficio, a seguito delle indagini svoltesi dopo l'alluvione.⁷

L'evento del 2008 è stato prontamente analizzato e sono reperibili numerosi contributi e pubblicazioni di dettaglio sull'argomento. Tuttavia, si ritiene di considerare il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) adottato con Deliberazione n. 1 del 20.06.2013 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino, come il documento di riferimento principale per la descrizione degli eventi verificatisi e per la pianificazione degli interventi di difesa del territorio di Poggio dei Pini.

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

L'intera asta è stata interessata da importanti esondazioni, l'entità della portata, oggi stimata in 372 mc/s (P.S.F.F.) nella sezione idraulica rappresentata dalla diga in terra, ha portato alla tracimazione della stessa dal coronamento e al sovrizzo di ben sette ponti, compreso quello di cui si prevede la demolizione con il presente intervento. 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 considerazioni, 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) poteva essere considerato come un evento raro e caratterizzato da tempi di ritorno superiori ai 1000 anni, oggi può essere classificato come evento con Tr di poco superiore ai 500 anni.

In fase di progettazione delle opere progettuali proposte, sono state pertanto recepite le indicazioni contenute nel P.S.F.F. assumendo come dati di input per le simulazioni idrauliche, le stesse portate di progetto indicate nel piano, oggi unico strumento di riferimento per la pianificazione, che appaiono certamente più cautelative e consentono di assicurare maggiori standards di sicurezza.

⁷ Il Messaggero - 19.11.2013

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

4. IL PAESAGGIO COME PROGETTO

La progettazione di spazi, di luoghi che diventano occasione di relazione, di esplorazione, ma anche di mero diletto, non può e non deve limitarsi a un approccio settoriale.

Nell'affrontare il tema del concorso è apparso da subito evidente come non si potesse circoscrivere il ragionamento a un problema idraulico riguardante il singolo elemento ponte, ma che esso includesse l'occasione per un'analisi, prima, e un'azione, dopo, ben più ampie.

“Se si smette di guardare il paesaggio come l'oggetto di un'attività umana subito si scopre una quantità di spazi indecisi, privi di funzione ai quali è difficile dare un nome. Quest'insieme non appartiene né al territorio dell'ombra né a quello della luce. Si situa ai margini. Dove i boschi si sfrangiano, lungo le strade e i fiumi, nei recessi dimenticati dalle coltivazioni, là dove le macchine non passano. (...) Tra questi frammenti di paesaggio nessuna somiglianza di forma. Un solo punto in comune: tutti costituiscono un territorio di rifugio per la diversità. Ovunque, altrove, questa è scacciata. Questo rende giustificabile raccogliarli sotto un unico termine. Propongo Terzo paesaggio, terzo termine di un'analisi che ha raggruppato i principali dati osservabili sotto l'ombra da un lato, la luce dall'altro”.⁸

Il **Terzo paesaggio**, introdotto da Gilles Clément nel 2005, è il luogo dove l'uomo consegna l'evoluzione del paesaggio - più o meno antropizzato - alla sola natura. Un terzo ambiente costituito da lande, torbiere, ripe, bordi di strada, luoghi incerti, i “frammenti indecisi” del Giardino Planetario che rappresentano la somma degli spazi abbandonati dall'uomo e dove la natura riprende il controllo. A queste formazioni residuali e relittuali si aggiungono i territori tutelati istituzionalmente, aree protette, parchi e riserve e le riserve di fatto: i luoghi inaccessibili, incolti, i deserti, le cime montuose.

L'area oggetto di intervento può essere riconfigurabile come luogo appartenente al Terzo Paesaggio, luogo di margine, spazio residuale da nobilitare e rendere visibile attraverso azioni minime che non ne compromettano tuttavia gli equilibri.

Se, da un lato, il problema più evidente è il pericolo alluvione e la criticità delle infrastrutture esistenti, ad esso si affianca un chiaro problema legato alla totale **assenza di spazi pubblici e di relazione** per gli abitanti di Poggio dei Pini.

Obiettivo primo del progetto è stato dunque quello di legare strettamente il progetto tecnico-idraulico a quello paesaggistico.

Da qui l'intento di cogliere la progettazione strutturale del nuovo assetto viario e la sistemazione idraulica del Rio San Girolamo e suoi affluenti come occasione per il **progetto integrato** di un Parco, uno spazio di risulta che diventa luogo di unione e crea occasioni di relazione tra le persone che quest'area la vivono quotidianamente. Il progetto si sviluppa proprio nel luogo di margine, nel bordo della nuova strada, sfruttandone i dislivelli rispetto all'alveo del fiume per creare uno spazio pubblico, da percorrere o dove sostare e incontrarsi.

Un Parco eretto su un terreno difficile, non tanto per il fango che ha coperto l'alveo dei fiumi, quanto per i ricordi di una tragedia neanche troppo lontana. Ci è parso opportuno, se non doveroso, **intitolare il Parco alle vittime dell'alluvione del 22 Ottobre**.

⁸ G.Clément – *Manifesto del Terzo paesaggio*

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

4.1. Il Parco 22 Ottobre



Parco 22 Ottobre, Schizzo progettuale

Dall'analisi del contesto e da un attento sopralluogo si sono scoperti alcuni luoghi chiave di quest'area, dai quali il processo di riqualificazione e rimessa in moto del territorio non può prescindere; si tratta da una parte del **centro sportivo** situato a nord del nuovo ponte e dall'altra del **centro culturale** a sud del ponte, dove oggi ha sede la biblioteca. Questi due luoghi, a cui si affianca il lago Poggio dei Pini come polo naturalistico, rappresentano le testate su cui si innesta la trama del Parco, una trama di fili - elementi lineari che vanno a ricucire il territorio attualmente frammentato e a tessere delle relazioni sia fisiche sia percettive.

L'ambito del Parco si estende tra il marciapiedi della nuova strada e l'alveo del fiume, ed è costituito da un susseguirsi di elementi - strati disegnati sul tracciato dalla linea che delimita la fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno ogni 200 anni. La **linea dei 200 anni** scandisce il susseguirsi degli strati del Parco e ne ha giustificato la diversa natura: sotto la linea è proposto un intervento di difesa in massi, secondo lo schema tipologico proposto a base di bando, sopra la linea si dispiega la parte vegetale del **Parco 22 Ottobre**, dove trovano spazio specie autoctone.

I due ambiti del Parco, inclinati secondo una proporzione che rispetta il rapporto 3 a 2, sono intervallati da un **camminamento in pietra** in corrispondenza della linea dei 200 anni che trova rimando, all'estremità inferiore della scarpata di difesa in massi, in un secondo "nastro" lapideo che corre lungo lo sviluppo longitudinale del Parco andando a racchiudere tutto l'intervento. Si veda la tavola E1.

Entrambi questi elementi lineari hanno sezione costante di 1,5 metri. Il "percorso dei 200 anni", vero e proprio camminamento, rende possibile una percorrenza continuativa del Parco e, talvolta, declinandosi in rampa, ne permette l'accesso dal marciapiedi.

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

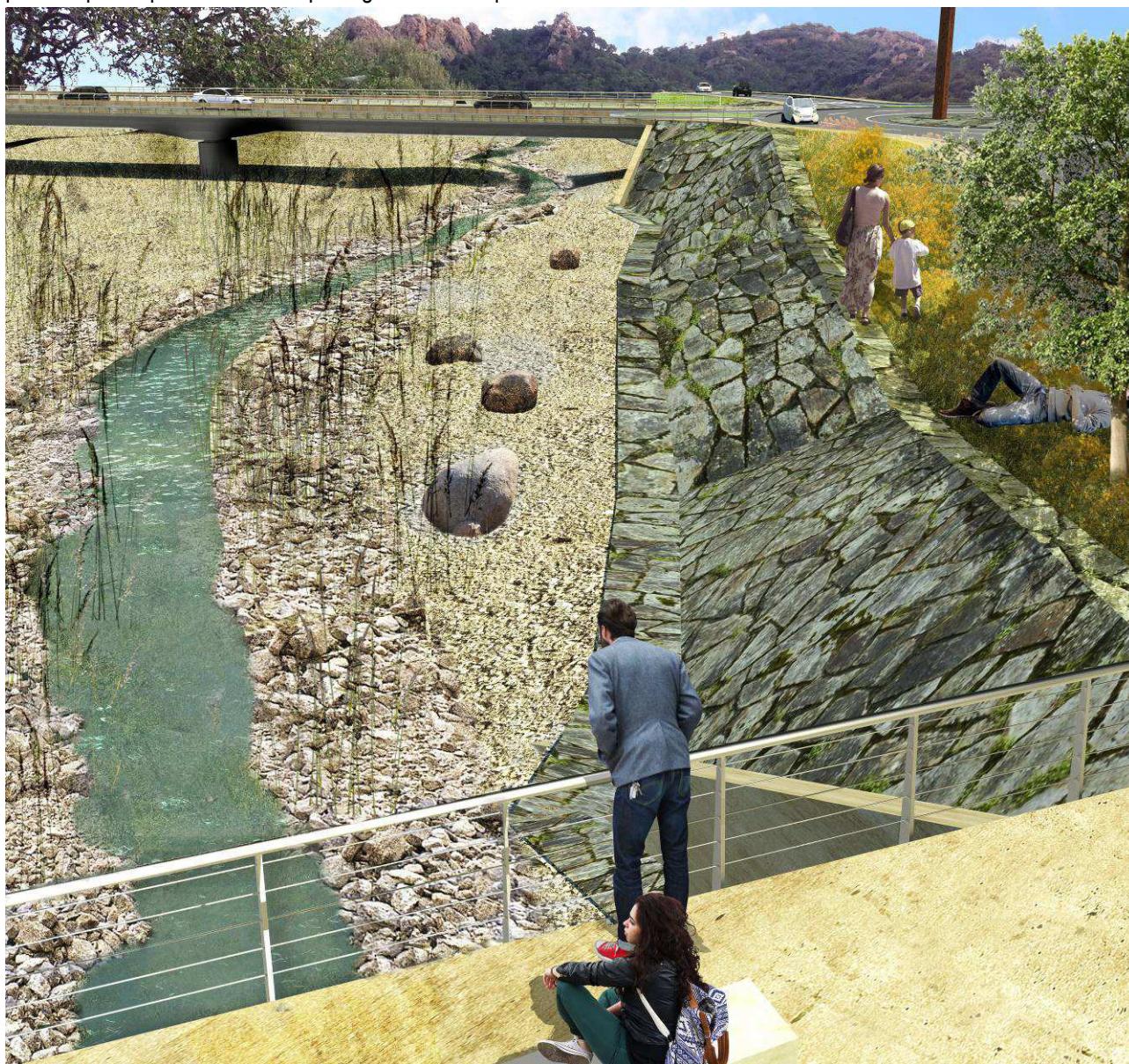
Regione Autonoma della Sardegna

La cornice lapidea inferiore è, invece, linea di demarcazione del progetto e ne segue l'andamento, rigirando anche intorno ai muri andatori e riconciliando così, ancora una volta, aspetti tecnici e paesaggistici.

In corrispondenza del passaggio dei due corsi d'acqua Rio Santa Barbara e Rio Poggio dei Pini si sono strutturati due **ponti-belvedere**. Ancora una volta le necessità tecnico-strutturali diventano occasione per creare spazi di relazione appartenenti al Parco, i ponti-belvedere diventano, così, delle piazze sospese dove sostare e osservare il paesaggio circostante.

In corrispondenza delle due testate del Parco 22 Ottobre, il centro sportivo e il centro culturale, si prevede la realizzazione di **piazze di raccordo** che richiamano matericamente e formalmente le piazze sospese-belvedere e sono ad esse complementari offrendo un tipo di prospettiva diversa.

In prossimità di questi due elementi fulcro, il Parco si allarga e da linea si fa superficie andando ad abbracciare porzioni più ampie di territorio e proseguendo il suo processo di "contaminazione"



Parco 22 Ottobre, veduta dal ponte belvedere

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

Anche l'area interessata dall'alveo dei corsi d'acqua diventa, richiamando ancora Gilles Clement, zona appartenente al Terzo Paesaggio, dove non è possibile applicare i principi comuni dell'organizzazione del territorio, ma è necessario elevare la “non azione”, o un'azione minima, ad unica possibile forma di intervento; si propone quindi la sistemazione dell'alveo e la creazione del **giardino dei ciottoli** come luogo in cui dare spazio a “pratiche di non organizzazione consentita”.

Affrontare il tema progettuale da un punto di vista paesaggistico può fornire una risposta alle problematiche specifiche dell'area e arricchirne la **complessità percettiva e fruitiva**, ampliando la gamma delle esperienze e delle relazioni possibili, fisiche e sociali, esaltando le specificità che conferiscono ad ogni luogo il suo carattere di unicità e allo stesso tempo permettendo l'interazione tra funzioni e spazi apparentemente inconciliabili.

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna



Parco 22 Ottobre, veduta dal ponte belvedere

In questo modo il progetto di paesaggio ha anche il ruolo fondamentale di ricucire i diversi “aspetti” progettuali (tecnici) mettendoli in contatto e ricevendo dagli stessi un valore aggiunto; le diverse parti di cui il progetto si costituisce: viabilità e ponte, difesa sponale e parco non restano elementi isolati che gravitano sul territorio in maniera individuale, ma collaborando l’un l’altro diventano un continuum che permette di ottenere un globale aumento di qualità per l’intera area.

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna



Parco 22 Ottobre, vista d'insieme

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

4.2. Il progetto della viabilità

Al fine della mitigazione del 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, e in accordo con quanto richiesto dal bando di gara e dal disciplinare, il progetto della viabilità prevede la realizzazione di un nuovo attraversamento stradale del Rio San Girolamo che colleghi la parte alta della frazione di Capoterra, in località Poggio dei Pini, con la parte bassa della stessa frazione, e quest'ultima con la S.S. 195, nonché l'adeguamento e la ricucitura della viabilità convergente sull'attraversamento.

Viabilità di connessione

Considerata la necessità di assicurare il franco idraulico nell'attraversamento del Rio S. Girolamo e negli attraversamenti minori, il progetto della nuova viabilità di connessione prevede l'inserimento di uno svincolo a rotatoria a quattro rami e corona giratoria a due corsie. Per la sua realizzazione, si rende necessaria la demolizione e successivo spostamento delle strade secondarie che attualmente gravitano sull'alveo del S. Girolamo, con il loro conseguente spostamento a bordo dello stesso.

La sezione stradale tipo è conforme alla categoria F2 locali extraurbane ai sensi del D.M 05/11/2001, con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 8,50 m prolungata di 1,50 m su entrambi i lati per l'inserimento di percorsi pedonali.

L'isola centrale sarà rivestita in pietra, e ospiterà un totem in acciaio corten inciso con l'intitolazione "Parco 22 Ottobre". I cordoli della rotatoria e delle isole divisionali saranno realizzati mediante conglomerato ecologico a base di *Soil Sement*.

Si prevede la predisposizione del sistema di illuminazione pubblica a led in corrispondenza della rotatoria e lungo i tratti di strada oggetto di intervento, in accordo con le linee guida per la riduzione dei consumi energetici e dell'inquinamento luminoso, mediante l'installazione di armatura stradale tipo CREE XSP2 doppio modulo.

Durante le fasi di cantiere, la continuità veicolare tra le due sponde sarà comunque garantita mediante una bretella provvisoria, da demolire al termine dei lavori.

Ponte Rio San Girolamo



Vista sul ponte Rio San Girolamo

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

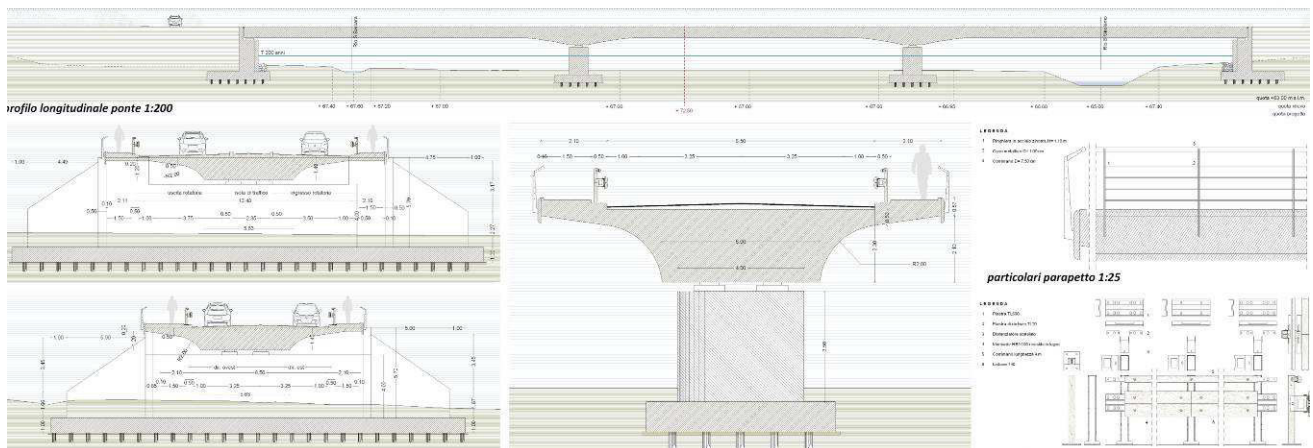
Il progetto del nuovo attraversamento stradale – Ponte rio San Girolamo, rappresenta l'opera d'arte di maggior rilievo, per dimensioni e geometrie, che necessariamente condizionano l'intero assetto viario.

Le quote di progetto dell'asse stradale derivano dallo studio plano-altimetrico del tracciato, tenendo presente il vincolo di natura idraulica dato dal livello di piena del fiume con tempo di ritorno di 200 anni che deve essere garantito rispettando il franco idraulico di progetto.

Il ponte si erge su **tre campate di luce netta 40,00 m** e sezione trasversale di categoria **F2**, con corsie di 3,25 m, banchine di 1,00 m, marciapiedi su ambo i lati di 1,50 m ciascuno.

L'impalcato del ponte sarà realizzato secondo la tipologia a cassone in calcestruzzo armato precompresso. Le pile e le spalle sono state dimensionate in modo da opporre la minima resistenza rispetto al deflusso idraulico. Lo schema statico è quello della trave continua su quattro appoggi, che consente un maggiore sfruttamento del materiale e conseguentemente un'altezza di sezione più sottile rispetto a quello della trave semplicemente appoggiata.

La sezione delle pile è di forma ellittica, con l'asse maggiore disposto lungo il senso della corrente, in modo da limitare il più possibile gli effetti sul regime della corrente. Le spalle sono invece proposte nella loro classica configurazione di elementi di contenimento e sostegno.



Ponte Rio San Girolamo, Profilo longitudinale, sezioni e particolari costruttivi

Le opere di fondazione sono predimensionate tenendo conto degli aspetti evidenziati nella relazione geologica e geotecnica, optando per una platea di fondazione poggiante su pali, tipologia maggiormente indicata per gli attraversamenti in alveo. La lunghezza dei pali sarà tale da raggiungere strati di terreno di adeguate proprietà meccaniche. La platea così definita funge anche da fondazione per i muri d'ala adiacenti alle spalle.

Sono inoltre previsti muri andatori a protezione del piede delle scarpate in rilevato dall'erosione.

A bordo rilevato, le barriere stradali saranno del tipo N2 in legno e acciaio; a bordo ponte, del tipo H2 disposte in corrispondenza del marciapiede. I parapetti saranno in acciaio.

L'illuminazione sarà di tipo radente con proiettori a led tipo Simes Spark incassati a pavimento.

Per i dettagli strutturali e architettonici del Ponte rio San Girolamo si rimanda agli elaborati B-Relazione tecnica ed E2 – Tavola 2.

Attraversamenti secondari

In corrispondenza degli attraversamenti sul **Rio Santa Barbara** e **Rio Poggio dei Pini** si prevede la realizzazione di due ponti belvedere, aventi luce netta di 12,00 m, con impalcato realizzato mediante travi prefabbricate a T rovescia accostate, poggianti su spalle in c.a. In merito alle fondazioni valgono le considerazioni sul Ponte rio San Girolamo di cui sopra.

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

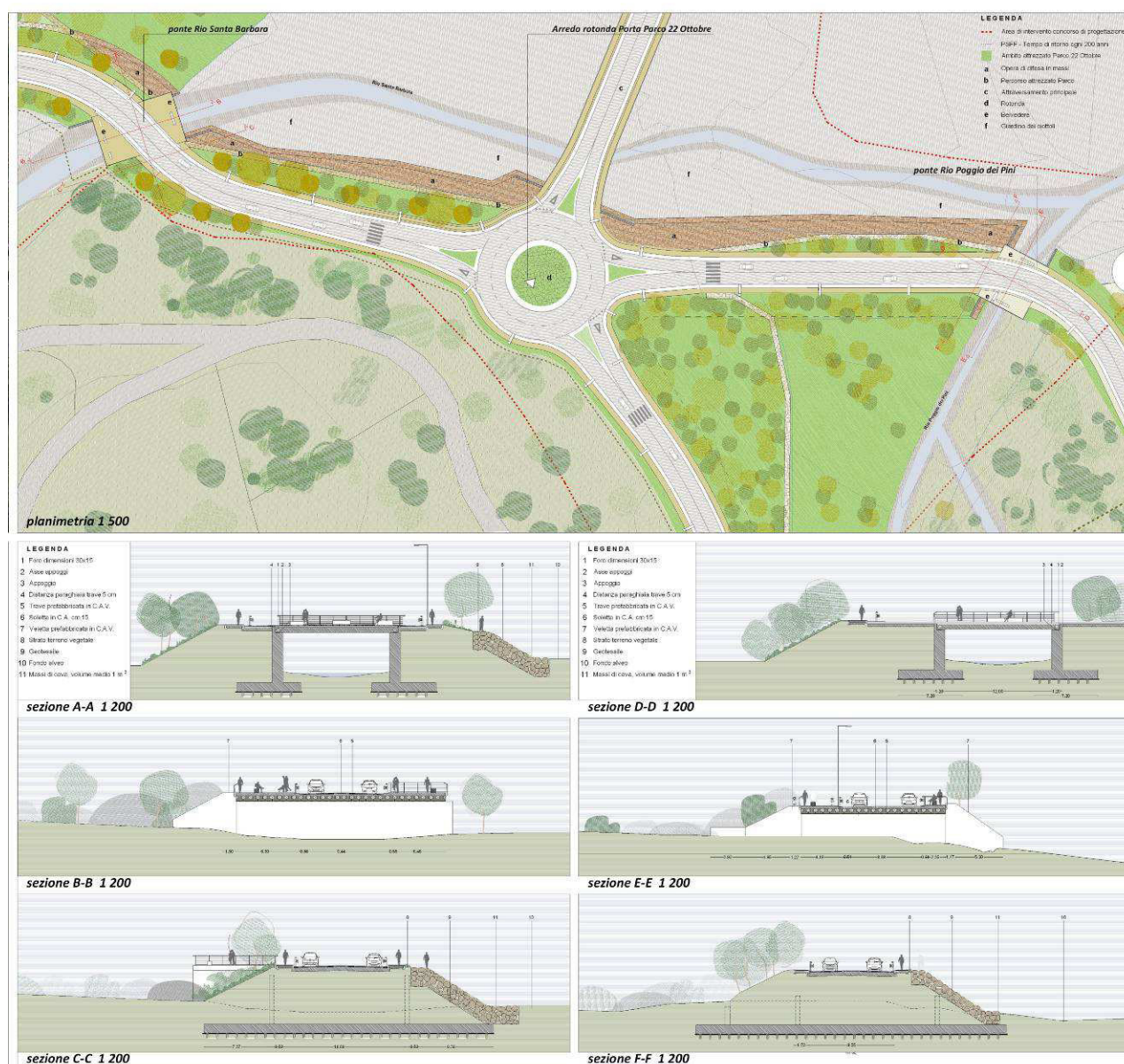


Veduta del ponte belvedere Rio Santa Barbara

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna



Parco 22 Ottobre, planimetria di progetto e sezioni sugli attraversamenti secondari

4.3. Interventi di difesa e consolidamento

Le opere di sistemazione del sistema spondale e dell'alveo interessano le pendici del bacino su cui cadono le acque di pioggia, e l'asta del torrente in cui si raccolgono le acque. Sulla base di tale distinzione è possibile classificare le opere in due categorie: opere estensive ed opere intensive.

Le prime, che riguardano il bacino di raccolta, sono volte per lo più a consolidare i terreni instabili e a ridurre l'erosione del suolo. Le opere intensive sono invece di natura prevalentemente idraulica e constano di manufatti progettati e dimensionati con i metodi dell'ingegneria civile; la loro finalità principale è quella di strutturare gli alvei dei corsi d'acqua correggendo le pendenze e proteggendo le sponde.

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

La regimazione del corso dei fiumi avviene mediante un sistema di massicciata a scogliera a protezione del percorso stradale, con l'impiego di massi di cava di volume medio tra 0,80 m³ e 1,0 m³, e pendenza variabile secondo un rapporto dimensionale fisso 3:2.

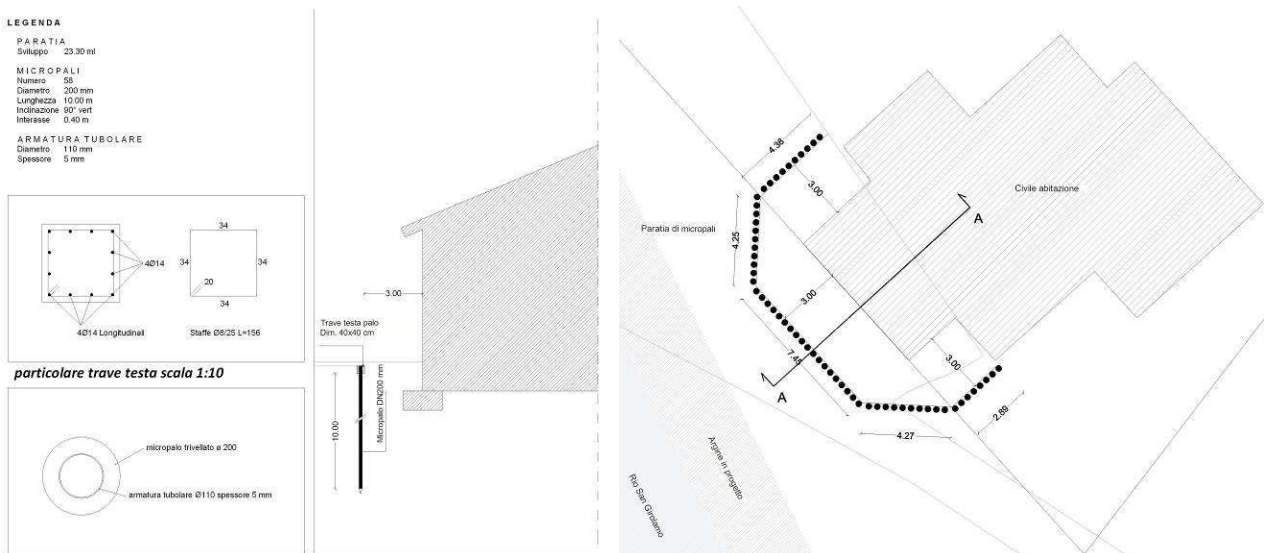
Gli interstizi saranno colmati in modo differenziato a seconda dell'altezza di contatto con l'acqua: quelli a quota più basso, con una maggior possibilità di contatto con l'acqua, saranno prima liberi e poi occlusi con calcestruzzo ad alta durabilità. Nelle aree più alte della massicciata, gli interstizi saranno riempiti con terra vegetale, in grado di favorire la colonizzazione delle specie naturali. Le porzioni sommerse, alla base delle scogliere, costituiscono zone di rifugio per l'idrofauna. Vedi tavola E12.

In corrispondenza del tratto declivio sotto l'attuale strada 39, si verrà a creare un compluvio naturale che, seppur di ridotte dimensioni, renderà necessaria la realizzazione di un fosso di guardia appositamente dimensionato, che condurrà l'acqua ad esso affluente all'alveo naturale più vicino, dopo aver attraversato uno dei rami della rotatoria mediante un tubolare di diametro 1000 mm.

Le scarpate richiederanno un intervento di consolidamento con l'ausilio di soluzioni tecniche da valutare all'uopo; in generale si prevede l'utilizzo della tecnica dei **"prati armati"**, che consente di bloccare l'erosione e rinaturalizzare litotipi complessi, sterili ed incoerenti, tipici di una scarpata stradale.

Il progetto ambientale, con le piantumazioni e le sistemazioni a verde delle scarpate e degli ambiti circostanti, concorre a rinaturalizzare lo spazio, calando anche le opere viarie all'interno di un contesto unitario dalla forte caratterizzazione formale, esercitata dai grossi massi delle arginature che, in corrispondenza delle opere d'arte, risalgono le scarpate e le proteggono.

Un ulteriore intervento di tipo puntuale è dedicato alla protezione di un edificio che, a seguito della vicinanza con il rio San Girolamo, ha subito una forte azione erosiva dell'area di sedime, con conseguente compromissione della stabilità strutturale. Per questo edificio si prevede la realizzazione di una paratia di micropali con funzione di protezione perimetrale delle fondazioni della casa e conseguente ripristino delle condizioni di sicurezza.



4.4. Opere di ingegneria naturalistica

Le tecniche dell'ingegneria naturalistica studiano le modalità di utilizzo, come materiale da costruzione, di materiale vegetale vivo in associazione con materiali inerti non cementizi quali legname, pietrame, acciaio. L'approccio

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

prevedere l'integrazione ottimale di metodologie tradizionali e naturalistiche, capaci insieme di preservare l'ambiente e il paesaggio senza compromettere la sicurezza del territorio interessato.

In questo caso specifico, in un contesto paesaggistico suggestivo e complesso, è forte la necessità di un'integrazione delle moderne tecniche con le caratteristiche fisico-ambientali e geomorfologiche delle aree oggetto di concorso. La scelta delle sistemazioni naturalistiche deve avvenire in completa sintonia con l'ambiente circostante, senza alterare le aree omogenee dal punto di vista biologico.

L'intervento proposto è volto essenzialmente alla riqualificazione e rinaturalizzazione di uno spazio pubblico, attraverso la realizzazione di opere in grado di incidere positivamente sulla trasformazione paesaggistica di un'area a forte valenza ambientale, con conseguenti ripercussioni sull'intero tessuto urbano circostante.

Obiettivi generali per la sistemazione delle aree a verde del Parco 22 Ottobre sono la riduzione dell'impatto acustico determinato dall'asse viario; la riqualificazione dell'intera area mediante la realizzazione di percorsi ed aree di sosta attrezzate; la progettazione di un'area verde fruibile ed efficace sotto il profilo ambientale e paesaggistico;

Le opere previste sono state concepite considerando prioritariamente la tutela del paesaggio nonché la compatibilità ecologica delle stesse, perseguendo la funzione naturalistica dell'intervento, introducendo opere ecocompatibili in termini di materiali e perfettamente integrabili dal punto di vista paesaggistico.

In particolare, l'intervento proposto si compone delle seguenti opere:

- pulizia generale di tutta l'area con l'ausilio di mezzi meccanici per il pareggiamento delle superfici con l'estirpazione degli esemplari arborei ed arbustivi appartenenti alle specie aliene, salvaguardando le piante autoctone da conservare e valorizzare;
- realizzazione di percorsi pedonali in terra naturale stabilizzata e in pietrame, facilmente e comodamente percorribili per attività ludiche e sportive, oltre alle aree di svago arredate con panchine, cestini portarifiuti, ecc.;
- predisposizione dell'impianto di illuminazione che favorisca la fruibilità dell'area;
- rinaturalizzazione della vegetazione esistente di specie termo mediterranee secondo le migliori tecniche della selvicoltura urbana, e realizzazione di un impianto con sesto naturaliforme a supporto della vegetazione rada.

I percorsi pedonali che attraversano il Parco, ben protetti dal flusso veicolare, sono scanditi da elementi di arredo verde (alberi e arbusti di specie locali) e da elementi per la sosta (panche, gli stessi massi di cava) che arricchiscono il paesaggio di elementi apprezzabili alla fruizione e all'osservazione, mitigando l'impatto delle strutture di collegamento viario.

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna



Veduta del Parco 22 Ottobre

Il raggiungimento degli obiettivi attesi in termini paesaggistici delle opere a verde previste, potranno essere apprezzabili da subito, trattandosi di esemplari di dimensioni adeguate a garantire un immediato impatto visivo; percezione che in pochi anni, conseguentemente all'affermazione di ciascun elemento sul terreno, diventerà ancora più tangibile.

Fatto salvo che una buona esecuzione delle opere di riqualificazione è necessaria per garantire il massimo risultato in termini di prestazioni e durabilità, gli obiettivi auspicabili a breve-medio termine prevedono l'integrazione di altre porzioni del bacino idrografico del Rio San Girolamo, con interventi che consentano la riduzione dell'erosione e limitino il trasporto solido da monte verso valle, riducendo effetti disastrosi in seguito a forti piogge, e la predisposizione di un piano di monitoraggio di tipo idrogeologico a durata pluriennale, atto a prevenire eventuali manifestazioni di debolezza del bacino idrografico e dell'alveo.

Le riflessioni di tipo bioingegneristico sono utili a restituire una visione più organica del progetto, promuovendo una lettura integrata del tema del verde che ne esprima la dimensione trasversale e non esclusivamente quella di

CONCORSO DI PROGETTAZIONE

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 POGGIO DEI PINI – COMUNE DI CAPOTERRA

Regione Autonoma della Sardegna

settore, nel rispetto delle complesse tematiche ambientali, sociali ed economiche che insieme auspicano interventi integrati di sostenibilità locale.

BIBLIOGRAFIA

Carmignani, Pertusati, Barca, Carosi, di Pisa, Gattiglio, Musumeci, Oggiano, *Struttura ercinica in Sardegna*, 1992,
G.C.Quodlibet *Manifesto del Terzo Paesaggio*, , Macerata 2005

P.U.C., *Comune di Capoterra*

RAS, *Direzione Generale Agenzia Regionale e di Distretto Idrografico della Sardegna: Analisi dell'assetto fisico del Riu San Girolamo – Masone Ollastru a seguito dell'evento di piena del 22 ottobre 2008. Rivisitazione e integrazione dello studio denominato Piano Stralcio delle Fasce Fluviali per la verifica delle delimitazioni delle fasce fluviali adottato con Deliberazione n. 1 del 20.06.2013 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino*

RAS, *Manuale sui materiali lapidei vulcanici della Sardegna Centrale e dei loro principali impieghi nel costruito*, Iskra, Regione Autonoma della Sardegna, Bando Civis 2006

RAS, *Servizio Agrometeorologico Regionale*, “Analisi dell'evento alluvionale del 22 ottobre 2008”.

RAS, *Servizio Difesa del Suolo dell'Assessorato dei Lavori Pubblici*, “Relazione sulle precipitazioni del giorno 22 ottobre 2008 nella Sardegna centro – meridionale”

Servizio Geologico d'Italia, *Carta geologica d'Italia – Capoterra*; ISPRA, 2009

V.Angius, *Città e villaggi della Sardegna dell'ottocento*, Abbasanta - Guspini – Ilisso, pp.332-334