

CAGLIARIMET
COMUNITÀ URBANA DIFFUSA

**lab
met**
LABORATORIO METROPOLITANO
DI INNOVAZIONE

PPO|AIP

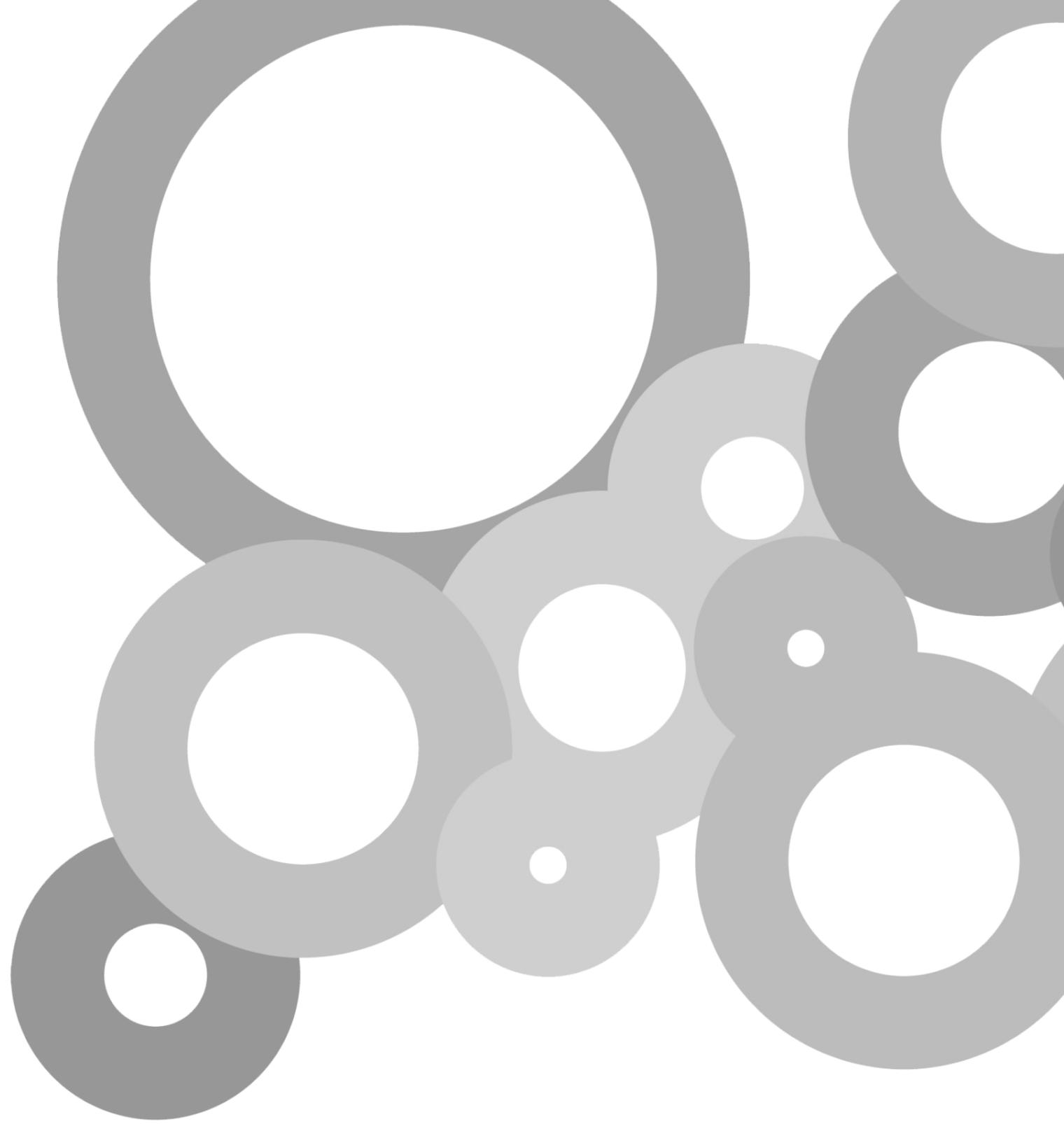
Estudos e Projectos de Arquitectura Paisagista, Lda.
*Codificar os elementos naturais, interpretar a essência das formas
na definição de uma maneira de fazer: metabólica, perceptiva,
funcional; natureza, artefício, paisagem.*



CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI

LINEE GUIDA PER L'ELABORAZIONE DEI PROGETTI DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA
INTEGRATI NEL PROGETTO DELL'ANELLO SOSTENIBILE

- Aprile 2023 -



INDICE

1. INTRODUZIONE	5
2. METODO	6
3. VISIONE STRATEGICA DELL'ANELLO SOSTENIBILE	11
4. ABACO DEGLI INTERVENTI	16
4.1 PARCHI IN AMBITO FORESTALE	17
4.2 PARCHI E VIABILITÀ IN AMBITO AGRICOLO	31
4.3 PARCHI IN AMBITO URBANO	42
4.4 PARCHI IN AMBITO FLUVIAL E ZONE UMIDE	52
4.5 VIABILITÀ IN AMBITO URBANO	65
4.6 OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO	75
5. FASE CONOSCITIVA	86
6. ELABORAZIONE DELLO SCHEMA ATTUATIVO	87
7. FASE PARTECIPATIVA E COMUNICATIVA	88
8. ELENCO DELLE FONTI	96



1. INTRODUZIONE

L'elaborazione delle presenti Linee Guida si inquadra nell'Azione di Sistema "Anello Sostenibile" nell'ambito del Piano Strategico Metropolitan redatto dalla Città Metropolitana di Cagliari.

Tale elaborazione è in linea con l'obiettivo del Piano Metodologico Operativo il quale indica le operazioni necessarie alla concretizzazione dei Progetti di Pre-Fattibilità Tecnico Economica dell'Azione di Sistema Anello Sostenibile e dei Progetti di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) delle singole opere, così come riconosciuta dal Piano Strategico Metropolitan (PSM), da finanziare all'interno delle misure del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Questo documento è frutto di un lungo processo di condivisione condotto attraverso l'analisi, la partecipazione e l'ascolto dei cittadini, dei portatori d'interesse nonché delle amministrazioni locali e delle istituzioni.

Il documento vuole essere uno strumento di riferimento per la redazione di progetti che riguardino il tema della sostenibilità come criterio principe al fine di perseguire gli obiettivi strategici che sono al centro dell'Azione di Sistema dell'Anello Sostenibile. Per questo motivo il nucleo centrale del documento, rappresentato dall'abaco tipologico degli interventi, contiene un riferimento ai principali indicatori ambientali, sociali e di governo del territorio di cui tenere conto in fase di progettazione. Gli indicatori proposti sono il risultato di un'analisi incrociata tra le problematiche sito-specifiche affrontate dagli interventi sul territorio e gli obiettivi (o Goal) fissati dall'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. Pertanto questo documento è stato elaborato nella consapevolezza che le scelte che verranno fatte oggi nel territorio metropolitano di Cagliari, dovranno garantire un futuro realmente sostenibile per l'intera comunità.

Gli indicatori proposti forniscono inoltre una metrica che funge da fondamentale riferimento per la successiva valutazione degli esiti degli interventi rispetto agli obiettivi che ognuno di loro si è prefisso, nel breve, medio e lungo periodo.

La visione strategica che è alla base delle diverse soluzioni progettuali qui esposte, risulta quindi sinergica agli impegni nazionali e internazionali relativi alla lotta ai cambiamenti climatici, alla tutela del territorio e degli ambienti naturali, ad una fruizione consapevole dei diversi ambiti agricoli, urbani e fluviali, nonché a un generale miglioramento della vita e del funzionamento sociale dei territori cagliaritano. In poche parole, l'approccio metodologico e progettuale qui riportato e descritto anche dettagliatamente nelle sue tipologie, risulta integrarsi perfettamente con gli Obiettivi della sostenibilità previsti dall'Agenda 2030.

L'obiettivo è di realizzare il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica dell'Azione di Sistema Anello Sostenibile ponendo il tema della connessione come tema centrale, integrando i vari progetti in unico mosaico in modo da sviluppare un unico sistema che possieda un linguaggio unitario.

2. METODO

L'astrazione del livello analitico in una fase antecedente alla progettazione ha permesso una lettura di dettaglio del funzionamento del corpo metropolitano inteso come unicum territoriale. Questo si è tradotto nell'osservazione del corpo cagliaritano nel suo funzionamento olistico composto a sua volta da sistemi che vanno a coinvolgere tutti quegli aspetti sistemici che non possono essere presi singolarmente. I sistemi urbani e i suoi pieni e vuoti, il sistema infrastrutturale e i suoi accessi, il sistema morfologico, il sistema delle acque e quello della vegetazione; è nella dicotomia tra il sistema antropico e il suo controllo sul territorio, e viceversa, nel sistema naturale e la sua resilienza, che si sviluppa la base della progettazione dell'Anello Sostenibile di Cagliari. Tutto questo è stato reso possibile anche grazie all'Amministrazione locale che, grazie a un lavoro a monte di attività pianificatoria, ha permesso di riconoscere i caratteri comuni e valorizzare quelli di diversità, e fare in modo che si creasse un metodo univoco e chiaro riconducibile poi alla dimensione del singolo progetto di dettaglio. **Analisi e pianificazione sono state infine affiancate da un processo di narrativa che, come un legante, ha restituito una lettura unitaria e coerente dei territori coinvolti.** Questo processo di unificazione ha fatto sorgere la necessità, ma anche l'opportunità, di uno sviluppo programmatico progressivo che permette, data la rilevante estensione spaziale dell'intervento dell'Anello Sostenibile di Cagliari, la suddivisione in fasi di intervento e di conseguenza la sua programmabilità lungo il tempo. A questo è servito lo strumento tecnico/grafico del **Masterplan** che, **attraverso la sua legenda, va a sottolineare i vari temi che permettono una lettura d'insieme del progetto che man mano può essere scalata nel dettaglio nei propri ambiti.** Per redigere il documento, che è da leggere come sintesi programmatica del Masterplan, si è partiti dall'intenzione del Piano Strategico Metropolitano di Cagliari nell'insistere sul tema della centralità e su quello delle connessioni. Cagliari infatti accoglie il progetto dell'Anello come proposito

ed occasione per aumentare la connessione attraverso pratiche innovative, sostenibili e resilienti. Queste iniziative sono state recepite nel progetto, attuando una lettura delle connessioni che fa parte di una scala più ampia di accezione infrastrutturale di matrice territoriale. Di fatto studiando il territorio cagliaritano, si è da subito notato quanto il carattere delle vie d'acqua sia stato fondamentale per lo sviluppo urbano e antropico che insiste su questo territorio. Questi corsi d'acqua, dunque, sono stati utilizzati come raggiera su cui nel tempo si sono succedute e sono coesistite attività funzionali ed economiche, multimodali e di viabilità, ecologiche e agricole, e che è opportuno continuo ad essere protagonisti per la creazione di differenti possibilità e diversi scenari. Trasversalmente alla raggiera dei corsi d'acqua si pone il ruolo dell'anello, anche a livello spaziale, che attraversa i centri urbani consolidati e che funge da cerniera tra questi ultimi e gli ambiti naturali ed agricoli che sviluppano al suo esterno. Questa linea di progetto ci ha consentito di evidenziare come, attraverso un'attenta pianificazione focalizzata sulla cinta dell'anello, si presenti l'opportunità di consolidare lo sviluppo urbano andando ad evitare, o perlomeno contenere, il fenomeno di espansione meglio conosciuto come "urban sprawl". Oltre il lavoro matriciale composto dall'anello e la sua raggiera trasversale, si è individuato un sistema puntuale di punti di interesse e zone di progetto. In questa maniera, definendo le aree di progetto come aree ad alta carica e di capacità trasformativa, si sono identificati i punti strutturali dell'assetto di percorribilità dell'anello. I punti di interesse invece sono stati trattati come corollari di completamento dove iniziative di servizi culturali e paesaggistiche hanno una valenza territoriale più ampia. In queste aree di interesse sono considerati anche una serie di "vuoti" intesi come ambiti di completamento attraverso il cui sviluppo si ha l'opportunità di dare una continuità all'anello la quale adesso è negata. Lo sviluppo e lo studio di quest'ultimi gioca un ruolo chiave nella riuscita di un piano che

permetterebbe di valorizzare ed integrare la struttura cagliaritano che adesso risulta frastagliata. Una chiave per il superamento di questo frangente è quella della progettazione partecipata la cui efficacia negli ultimi anni si è mostrata essere vincente e duratura e che trova la sua forza proprio nell'educazione alla consapevolezza del cittadino nel rispetto degli spazi comuni. Tale visione d'insieme è essenziale a comunicare e condividere con la cittadinanza l'unitarietà dell'azione di sistema e a garantire un supporto trasversale dei molti territori coinvolti i quali presentano caratteri fortemente identitari. Per questo motivo, parallelamente all'elaborazione dello Schema Attuativo, si è avviato un processo partecipativo dialogando soprattutto con interlocutori privilegiati (Enti Pubblici), ma interagendo anche con altri specifici portatori di interesse non istituzionali (Associazioni territoriali), al fine di condividere scelte progettuali e raccogliere suggerimenti utili a sviluppare un prodotto unitario.

MAPPE DELL' ATLANTE

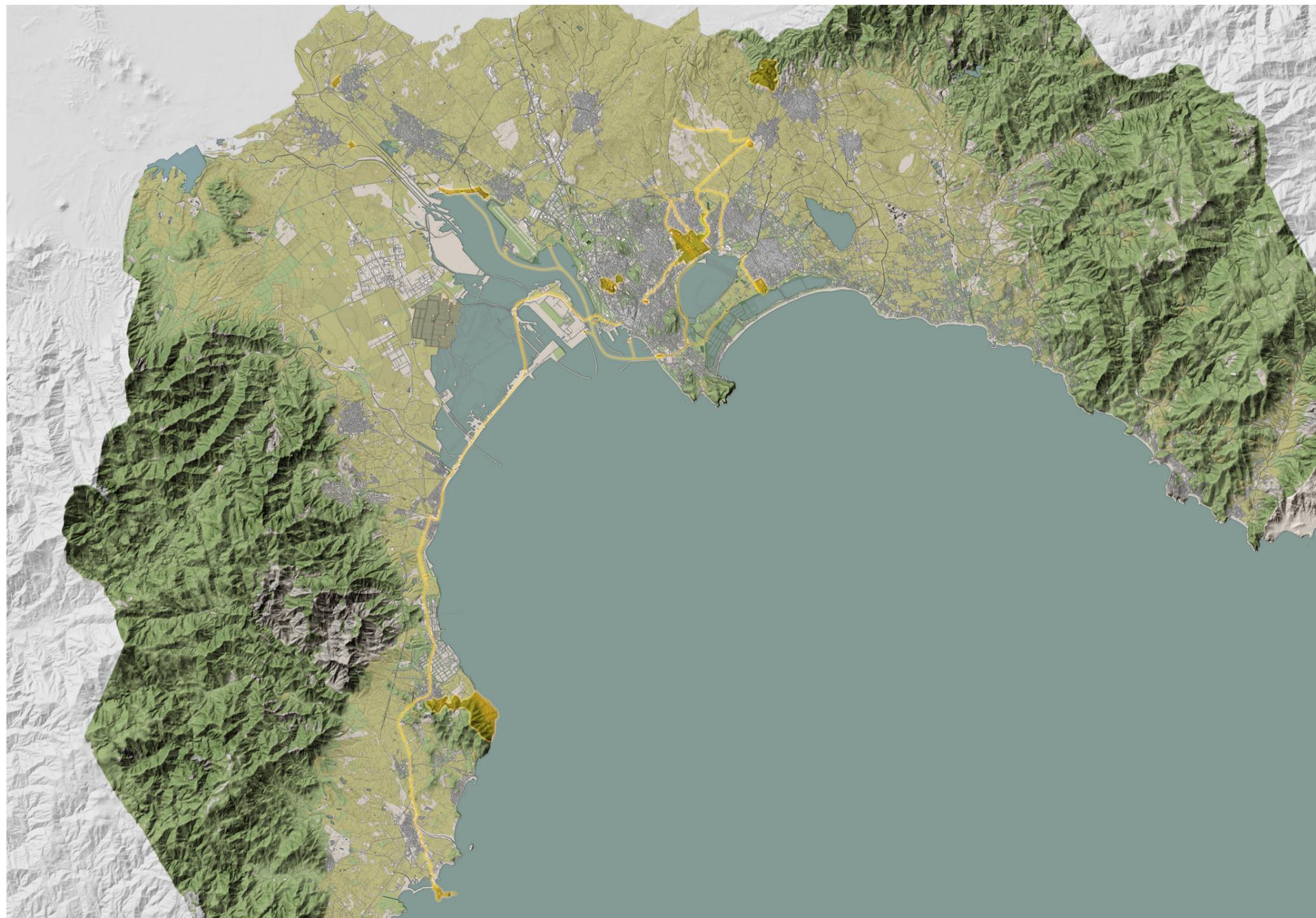


Figura 1_ Mappe dell' atlanta

MASTERPLAN

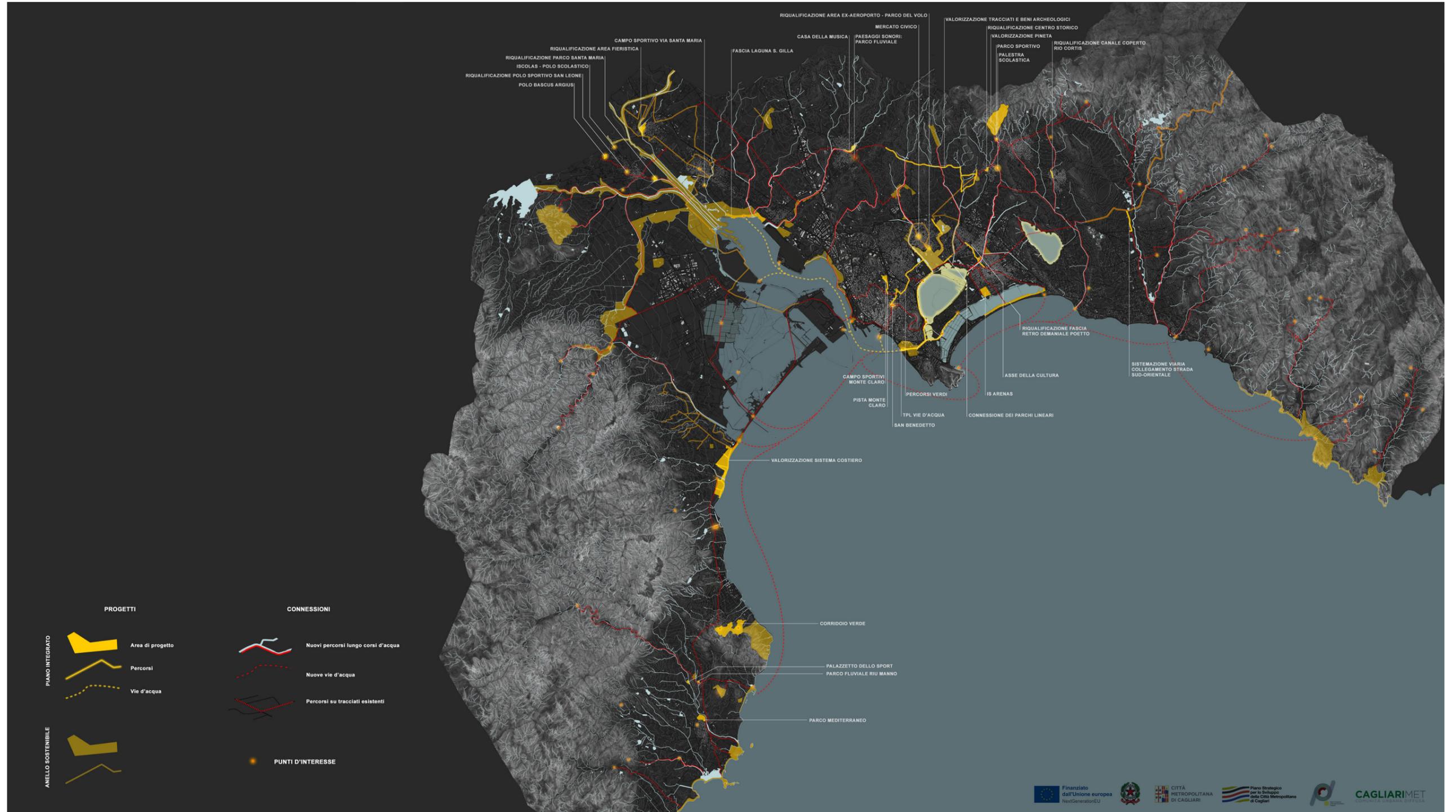


Figura 2_Masterplan

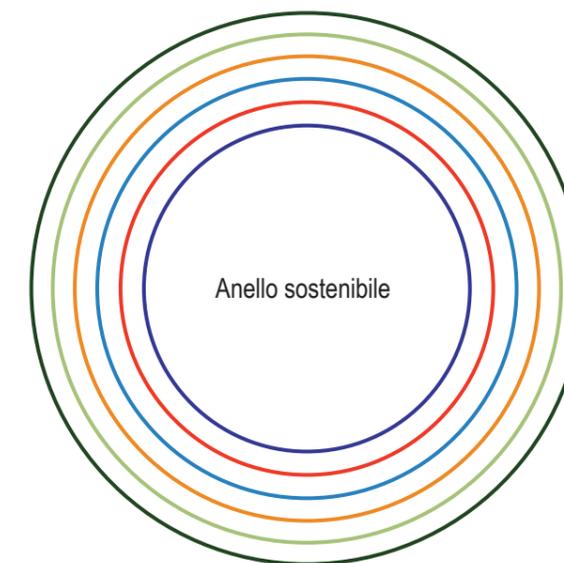


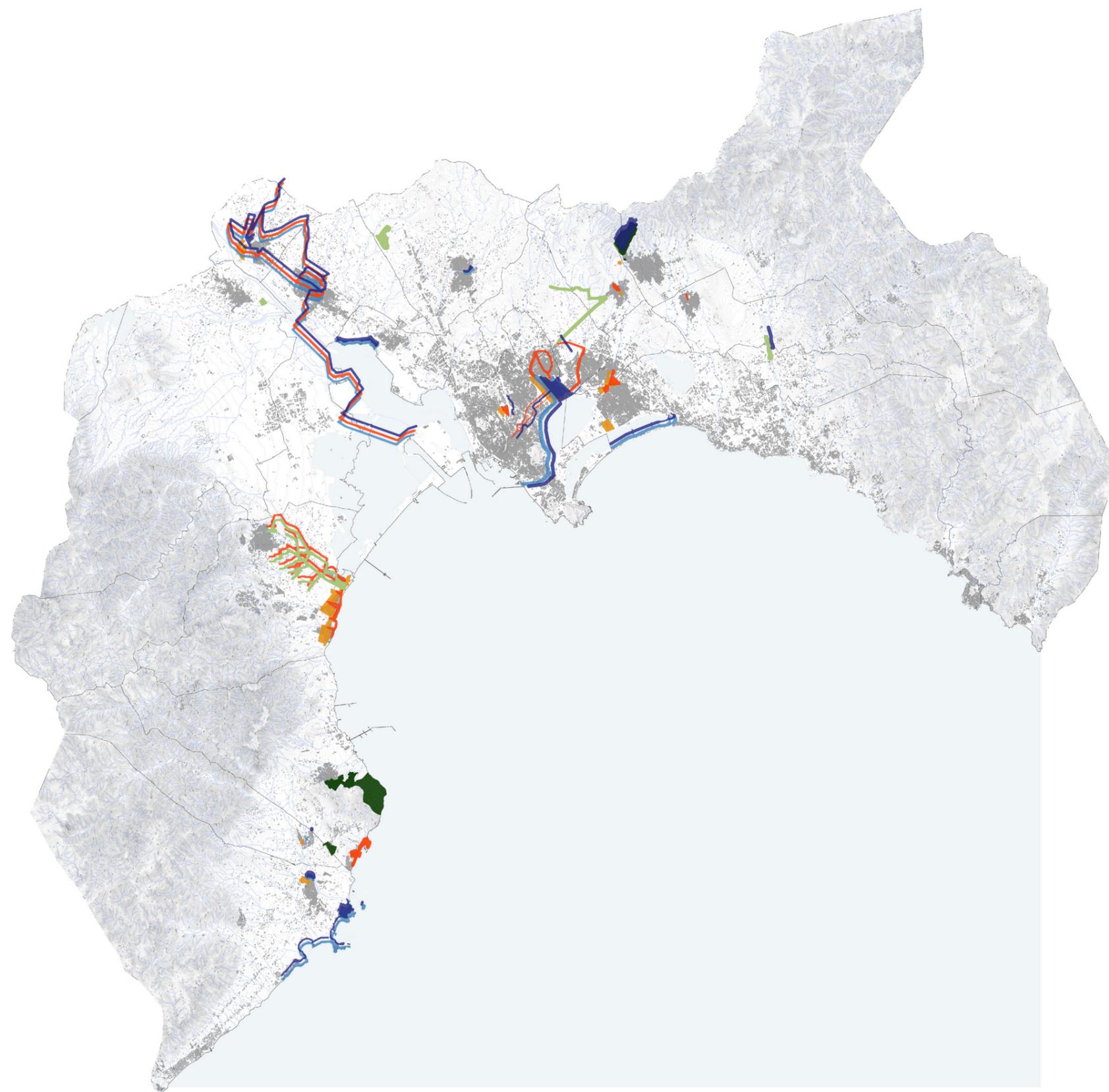
3. VISIONE STRATEGICA DELL'ANELLO SOSTENIBILE

L'approccio sintattico sviluppato nella fase precedente, fondamentale all'organizzazione dei diversi interventi, tenuto conto della loro trasversalità e scala, ha permesso di restituire una lettura unitaria e coerente dei territori coinvolti. Le soluzioni tipologiche e le metriche di controllo progettuale trasversali ipotizzate, come era stato prefissato in precedenza, hanno garantito scalabilità, uniformità ed un miglior controllo attuativo dei singoli progetti ed interventi.

Il vocabolario sviluppato nella fase precedente ha generato un abaco delle possibili situazioni composto da:

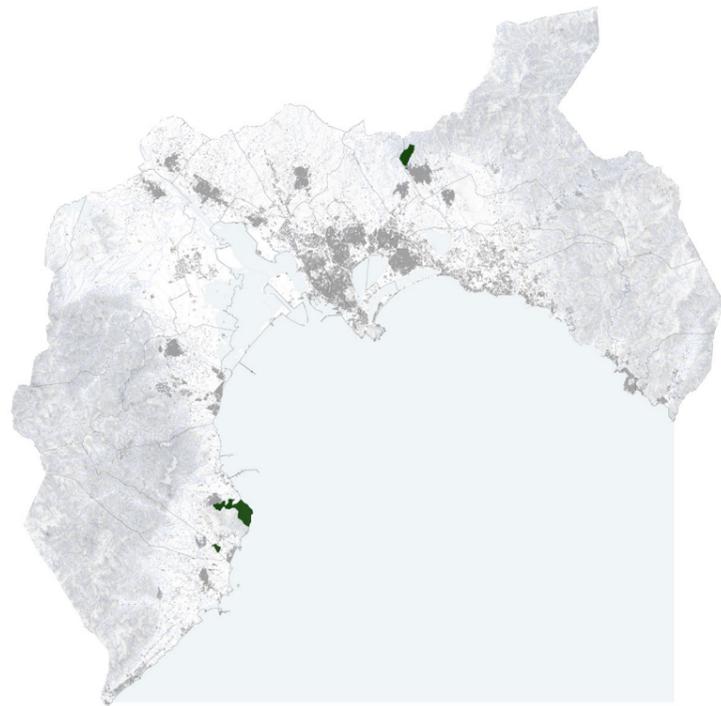
1. Parchi in ambito forestale
2. Parchi e viabilità in ambito agricolo
3. Parchi in ambito urbano
4. Parchi in ambito fluviale e zone umide
5. Viabilità dolce in ambito urbano
6. Opere di mitigazione del rischio idraulico



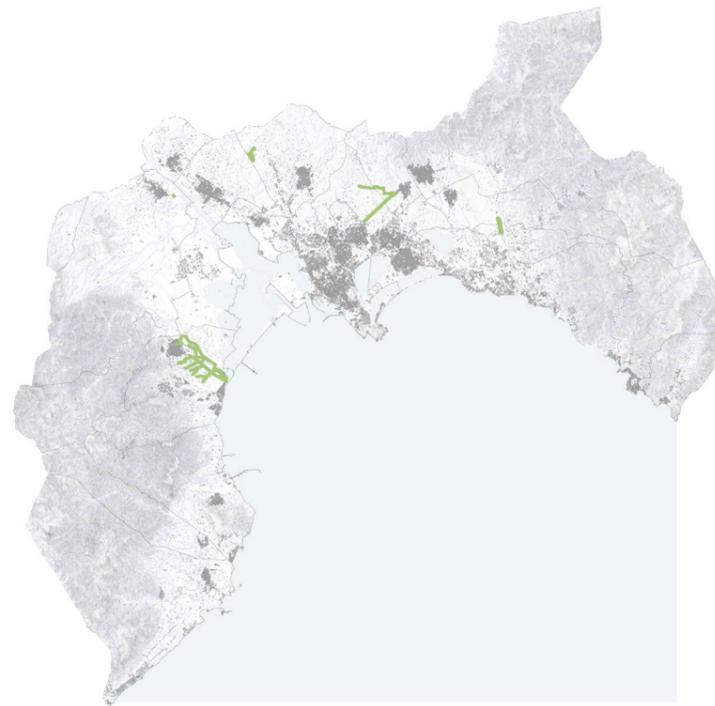


VISIONE STRATEGICA DELL'ANELLO SOSTENIBILE

- Parchi in ambito forestale
- Parchi e viabilità in ambito agricolo
- Parchi in ambito urbano
- Parchi in ambito fluviale e zone umide
- Viabilità in ambito urbano
- Opere di mitigazione del rischio idraulico



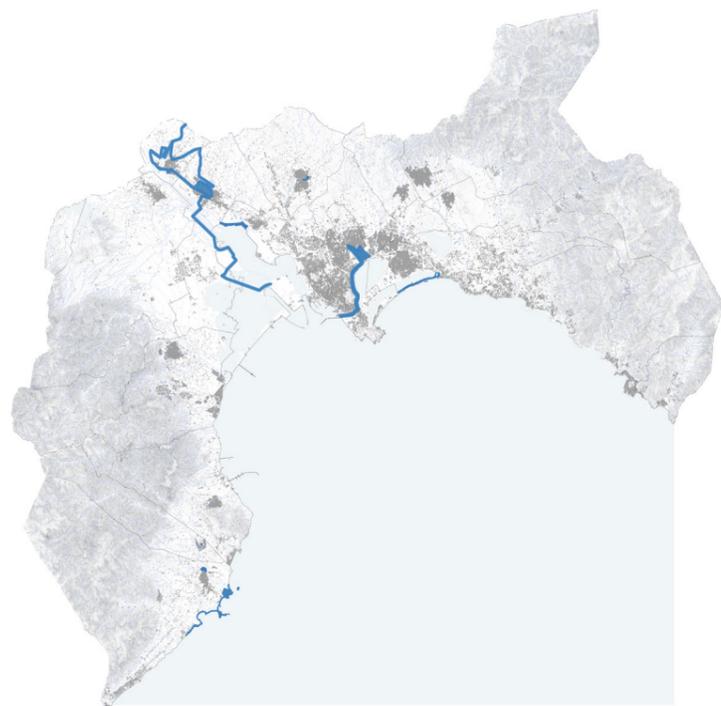
Parchi in ambito forestale



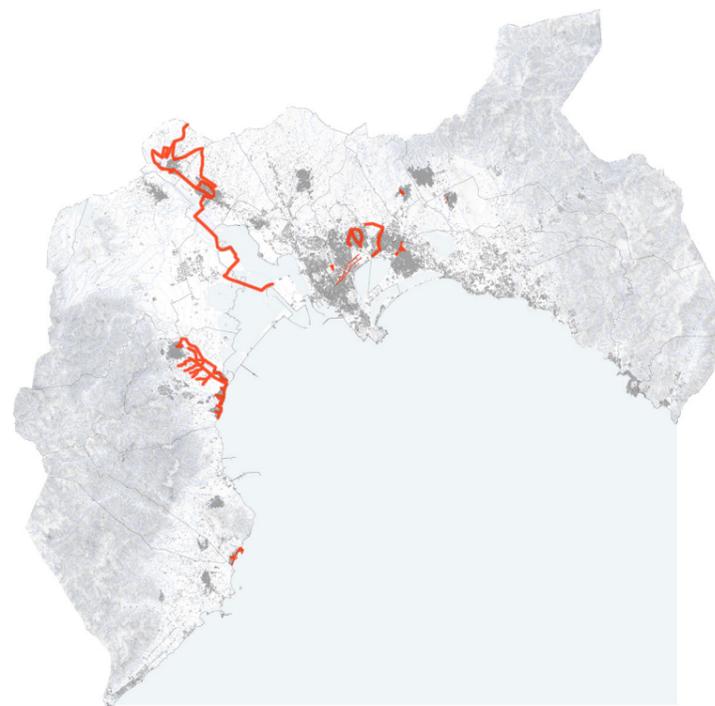
Parchi e viabilità in ambito agricolo



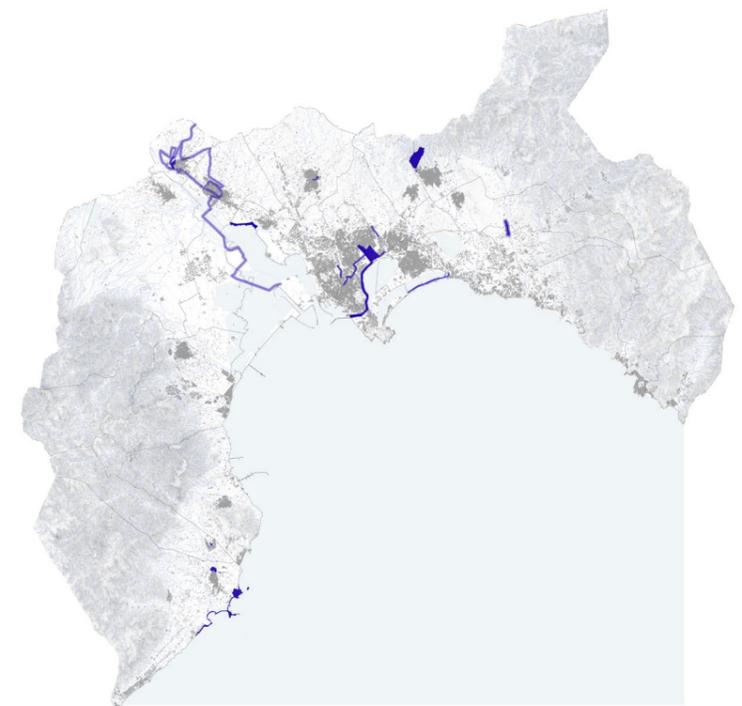
Parchi in ambito urbano



Parchi in ambito fluviale e zone umide



Viabilità in ambito urbano

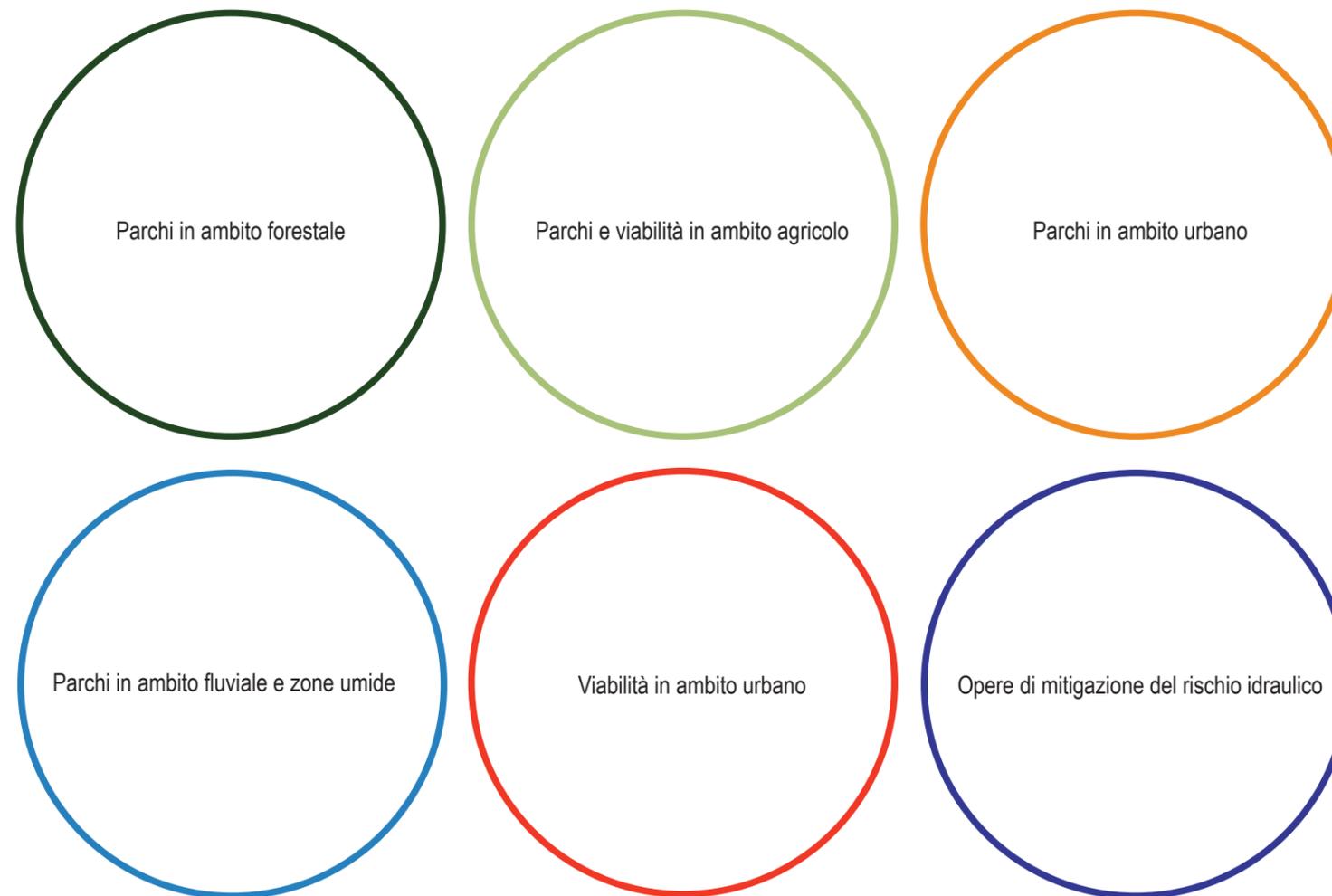


Opere di mitigazione del rischio idraulico

IDENTITÀ DELL' ANELLO SOSTENIBILE

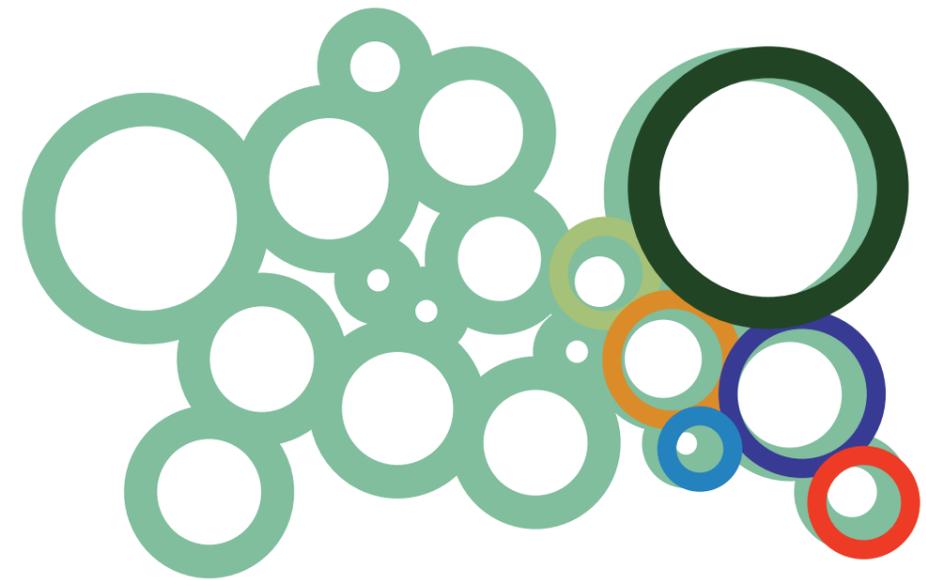
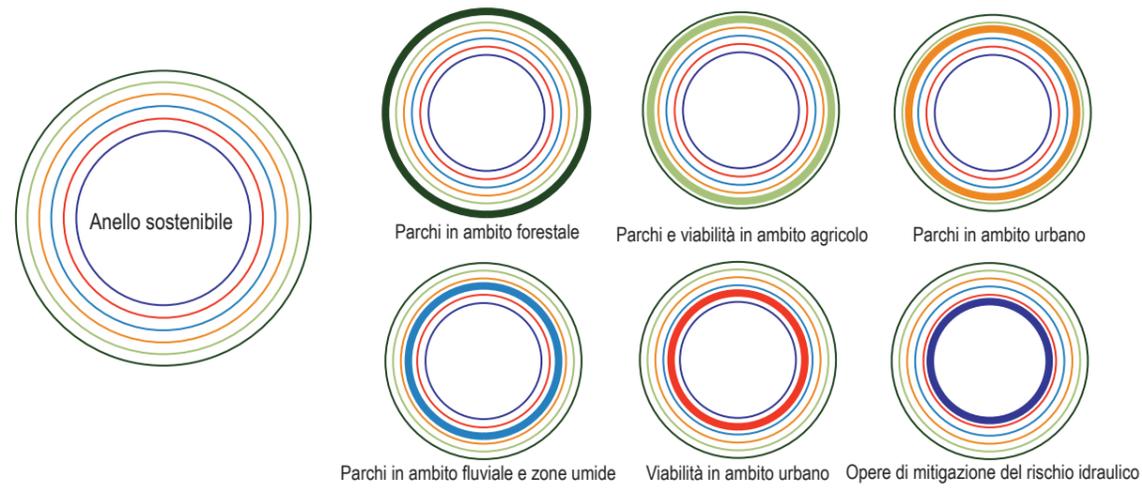
Risulta fondamentale creare un'immagine riconoscibile e identitaria dei vari progetti che verranno sviluppati nell'ambito del programma Anello Sostenibile. I sei gruppi di progetti precedentemente elencati fanno parte di una struttura più ampia, articolata e trasversale, una struttura familiare e coesa. Ogni gruppo avrà un colore associato, un colore che lo caratterizza e lo differenzia dagli altri.

Il logo di CAGLIARIMET serve come base per un esercizio di identificazione dei diversi gruppi come parte integrante di un insieme. Nasce una MARCA associata ai progetti che può essere integrata nei diversi elementi fisici, formali e materiali che fanno parte del nuovo spazio pubblico.



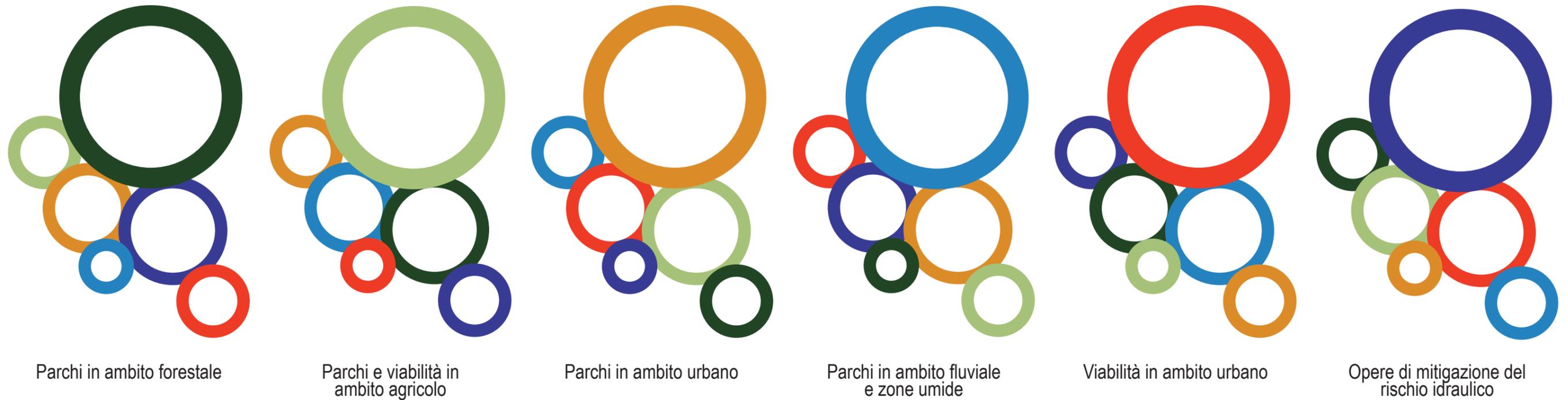
IDENTITÀ DELL'ANELLO SOSTENIBILE

Ricerca:



Logo di CAGLIARI MET

MARCA ANELLO SOSTENIBILE:



4. ABACO DEGLI INTERVENTI

Questo abaco d'insieme, essenziale alla comunicazione di un'unitarietà d'azione con la cittadinanza e di supporto trasversale ai diversi scenari coinvolti, viene integrato a seguito dello sviluppo della fattibilità dei progetti selezionati. Lo sviluppo della fattibilità e l'analisi del territorio attraverso il masterplan e le cartografie ha permesso di individuare ulteriori temi di progetto e di analisi, che vanno a integrare l'abaco e a diventare un ulteriore riferimento nella programmazione del territorio. Lo svolgimento dei progetti di fattibilità ha dovuto tener conto dei tempi brevi delle specifiche necessità delle Amministrazioni comunali. Tuttavia, rimanendo fedeli all'approccio sistematico menzionato in precedenza, siamo riusciti ad aumentare la nostra consapevolezza del territorio e a integrare ulteriormente questa analisi sistemica.

Questo documento ha l'intenzione di semplificare e riassumere graficamente le tipologie di progetto relative agli interventi contenuti nell' Azione dell'Anello Sostenibile, all'interno dell'Area Metropolitana di Cagliari. Non sono tipologie esclusive in quanto un progetto può potenzialmente contenere tematiche riconducibili ad altre tipologie. Ad esempio, il parco urbano fluviale mediterraneo a Pula presenta caratteristiche sia del parco fluviale che del parco urbano, come viene sottolineato nella localizzazione delle tipologie all'interno dei Masterplan.

La struttura dell'abaco è composta in più sezioni in modo tale che per ogni tipologia di intervento si riporta:

- Una lista degli interventi dell'Azione di Sistema Anello Sostenibile riconducibile a quella tipologia;
- Una parte testuale descrittiva della tipologia di intervento ove vengono evidenziati i temi più importanti da considerare in fase di progettazione;
- Un vero e proprio abaco in cui si riportano
 - Le Azioni Progettuali
 - Il Programma
 - I soggetti/enti coinvolti (tipologia di soggetto)
 - I principali Elementi Progettuali
 - I Macrotemi e le Indagini preliminari propedeutiche alla progettazione
 - Gli Obiettivi dell'Agenda 2030 interessati dal progetto ed i relativi indicatori di riferimento
- Una lista dei Soggetti/Enti effettivamente presenti nel territorio
- Un diagramma di sintesi degli elementi progettuali e delle azioni indicate nell'abaco
- Un vocabolario degli elementi progettuali
- Riferimenti visivi e fotografici vari

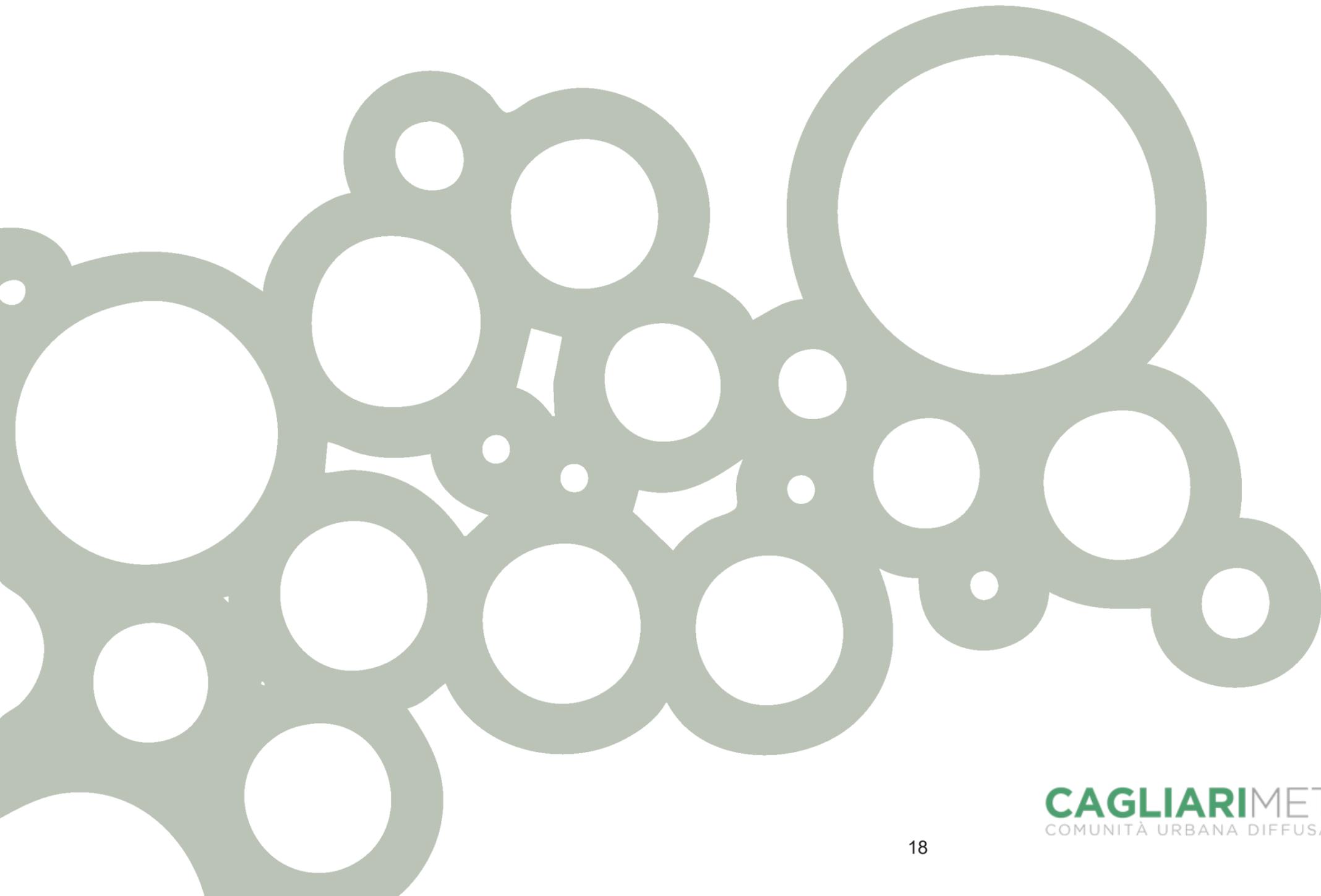
Tali contenuti intendono assistere il lettore/utente delle Linee Guida nel comprendere la qualità tipologica dell'intervento ed al tempo stesso introdurlo alla progettazione.

4.1 PARCHI IN AMBITO FORESTALE

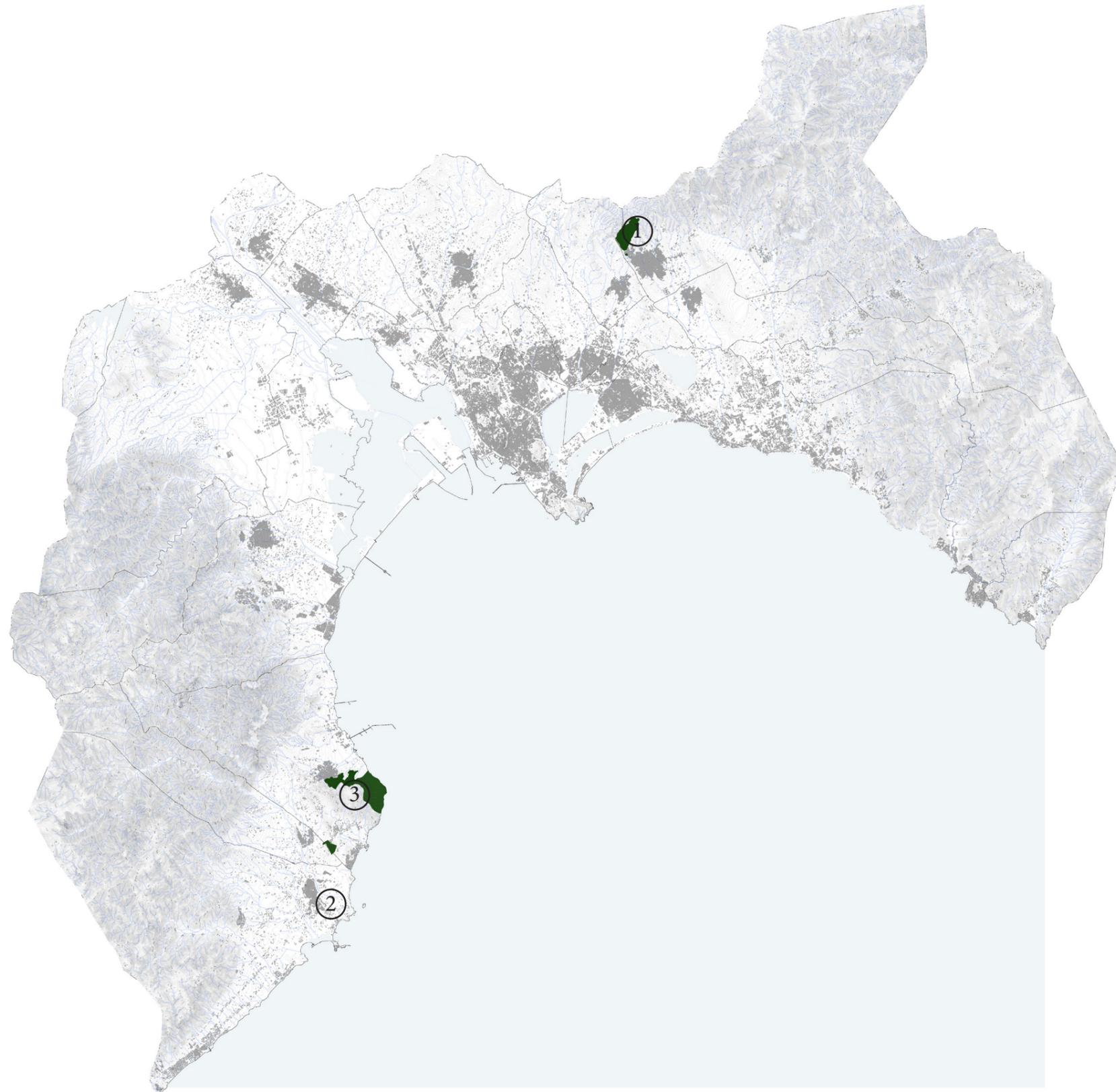


PARCHI IN AMBITO FORESTALE

I parchi presenti nell'area metropolitana di Cagliari sono caratterizzati da una diversità eccezionale. Lo sviluppo del progetto di fattibilità per il comune di Sarroch e lo studio del territorio, ci hanno permesso di prendere maggior consapevolezza delle criticità dell'area e di conseguenza di aree con caratteristiche simili, così da valorizzare il loro potenziale nascosto. Il metodo di approccio prevede i seguenti temi:



MASTERPLAN



1. PROGETTI DELL'ANELLO E DEL PIANO INTEGRATO COINVOLTI

■ SITI INTERESSATI :

- ① Valorizzazione della pineta di Sinnai (Comune di Sinnai)
- ② Valorizzazione dell'area archeologica di Monte Mereu (Comune di Villa S. Pietro)
- ③ Corridoio / cintura verde tramite riforestazione urbana (Comune di Sarroch)

2. PROGRAMMA E AGENTI COINVOLTI

Nella tipologia del parco in ambito forestale abbiamo individuato una serie di associazioni regionali e locali che sono potenzialmente coinvolte nella programmazione del progetto e nelle attività ludiche, educative e manutentive. Tra queste:

- Associazioni sportive: Tutte le attività sportive legate a un contesto forestale e che sfruttano la percorribilità dei nuovi percorsi. Questo si concretizza nel programma con strutture come: Stazione per bici, noleggio bici, accesso all'acqua potabile e equipaggiamento sportivo nelle zone di sosta. L'intero sistema sarà dotato di una segnaletica pertinente all'attività sportiva oltre che alla mobilità lenta.
- Associazioni culturali/tutela del territorio: Nella progettazione del parco forestale è previsto l'inserimento di aree di sosta in forma di piccole e medie radure all'interno nel manto forestale, per attività ricreative quali sagre, eventi musicali all'aperto, spazi espositivi e interventi di Land art (che si può estendere sui percorsi e diverse aree del parco).
- Associazioni educative/turistiche: I percorsi saranno forniti di una segnaletica provvista di nozioni educative sulla valenza ecologica del sito (habitat, specie vegetali e animali etc.) oltre che di punti di osservazione preferenziali apposti per l'osservazione della fauna.
- Associazioni religiose: l'area del parco forestale si presta ad attività culturali di natura religiosa, come ritiri spirituali o riti all'aperto.

3. ASPETTI NATURALISTICI NELLA PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE

In tutte le progettazioni di valorizzazione dei parchi, quali la Pineta di Sinnai, e delle aree forestali, quali Sarroch, tese a migliorare la fruizione degli spazi naturali o delle loro fasce marginali ed ecotonali con l'ambito urbano, va tenuto in considerazione il principio di base che la fruizione antropica comporta di per se stessa un incremento del disturbo alla fauna. Il disturbo antropico diffuso è oggi in Europa una delle più importanti pressioni sulla fauna selvatica omeoterma (uccelli e mammiferi). La crescente spinta a fruire gli spazi marginali e gli ecosistemi richiede quindi un'attenta pianificazione da un lato degli interventi, dall'altro degli spazi informativi e dei contenuti non solo informativi ma anche formativi e quindi educativi.

Nella progettazione degli interventi va quindi posta attenzione alla situazione ecosistemica di partenza, mirando a forme di valorizzazione che si armonizzino con l'ecosistema senza impoverirlo invadendolo. In particolare, andrà posta attenzione a mantenere i percorsi ciclopedonali e le eventuali aree attrezzate ai margini delle patches a maggior connotazione forestale, evitando di aumentare la frammentazione, che comporterebbe inevitabilmente un impoverimento della comunità faunistica e ornitica in particolare.

Nel progettare la gestione dell'area vanno tenuti in considerazione due elementi. Il primo legato alla vegetazione autoctona di riferimento, che è quella di una macchia mediterranea a sclerofille, probabilmente interpretabile in un mosaico di stadi climacici in equilibrio con le condizioni edafiche limitanti del substrato roccioso, e stadi dinamici che tendono a formazioni forestali climax caratterizzate dal dominio di leccio e sughera. Il secondo elemento da considerare è quello della storicità della pineta di Pino d'Aleppo, che sebbene artificiale e non considerabile autoctona per la Sardegna, ha ormai maturato un paesaggio storico di riferimento per la comunità locale. Nella gestione della superficie, si suggerisce di favorire, anche attraverso impianti, la colonizzazione da parte del leccio e della sughera sotto la copertura dei pini, in modo da favorire una maggiore naturalità del soprassuolo, anche se con tempi estremamente lunghi. Vista la lentezza e difficoltà di sviluppo della vegetazione arborea, in ogni caso saranno da evitare abbattimenti di pini prima che possa essersi sviluppato uno strato dominato altoarbustivo di macchia e querce che possa garantire l'ombreggiamento del suolo.

Per canalizzare la fruizione, isolare le aree maggiormente antropizzate ed evitare la penetrazione capillare del disturbo antropico, sarà opportuno cercare di incrementare attorno a tali aree la componente arbustiva a formare una cintura di protezione che separi le aree antropizzate da quelle naturali. Un simile intervento determina l'aumento del valore percepito della componente naturale-forestale, in quanto la vegetazione boschiva multiplana assume un aspetto maggiormente lussureggiante particolarmente apprezzato. La gamma della componente arbustiva impiegabile nel contesto di progetto è quantomai varia ma deve sempre fare riferimento alle sole specie autoctone e in particolare a quelle tipiche della macchia a sclerofille e delle formazioni forestali a leccio e sughera, con le quali la macchia è in contatto catenale, in particolare, si suggerisce l'impiego di ginepro rosso (*Juniperus oxycedrus*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), alaterno (*Rhamnus alaternus*), fillirea (*Phillyrea latifolia*) e, nei settori più freschi l'erica arborea (*Erica arborea*).

Nella gestione della vegetazione arborea non andranno abbattuti, se non in caso di rischio per la salute pubblica, gli alberi con cavità (naturali o di picidi), in quanto elemento cardine della biodiversità dell'area.

4. RIFORESTAZIONE

Il ruolo delle foreste è fondamentale, sia per la biodiversità che per i servizi ecosistemici. Hanno un'importanza fondamentale sugli equilibri climatici a livello locale e regionale, diventa quindi **fondamentale contenere la deforestazione, contrastando tutte le cause di distruzione e degrado dell'area forestale e ricostruire quelle distrutte.** Si tratta di un intervento sistematico che richiede tempo e con risultati variabili, tenendo conto che ricreare un ecosistema composto da centinaia di specie vegetali e animali è un'azione molto complessa. L'assorbimento del carbonio, la produzione di ossigeno e la protezione del dissesto idrogeologico sono strettamente legati allo stato di salute e all'età di una foresta. I numerosi incendi, ormai ricorrenti nell'area metropolitana di Cagliari andranno ad intensificarsi in futuro a causa del cambiamento climatico. Gestire e mantenere le zone boschive, l'uso di nuove tecnologie, educare le persone diventa quindi fondamentale. Saranno necessari lavori di manutenzione forestale, rimboschimenti e imboschimenti per la salvaguardia del territorio, potenziamento della forestazione e la creazione di sistemi verdi nella rete regionale e locale. Possibilmente anche opere di prevenzione del rischio incendi, semplici lavori di ingegneria naturalistica connessi alla sistemazione di piccole frane, scarpate, viabilità agro-silvo-pastorale, ruscelli e piccoli corsi d'acqua.



Figura 3_Cantiere di Riforestazione a Italia

5. ASPETTI NATURALISTICI NELLA RIFORESTAZIONE

L'area di progetto nel suo complesso, e in particolare quella di Sarroch, si caratterizza per un mosaico di situazioni morfologiche, con differenze di giacitura, pendenza ed esposizione. Nel clima mediterraneo locale, queste differenze si ripercuotono con grande forza sulla vegetazione, determinando le comunità e le caratteristiche fisionomico-strutturali dei popolamenti potenziali (stadi climatici e stadi bloccati). Nell'area di progetto di Sarroch attualmente, fatta salva l'area del parco di Villa Siotto e in parte del parco di via Lamarmora, la vegetazione è di tipo prevalentemente arbustivo riconducibile a stadi di macchia mediterranea a sclerofille degradata dalla presenza di specie alloctone. Nel progettare la riforestazione delle aree individuate dal progetto andrà tenuto conto delle condizioni edafiche, di giacitura ed esposizione, vincoli ineludibili nelle aree a clima mediterraneo. Così, nelle porzioni a pendenza moderata e nei settori con esposizione nei quadranti orientali e settentrionali si potrà mirare all'affermazione di un consorzio arboreo dominato da leccio (*Quercus ilex*), sughera (*Quercus suber*). Nell'impianto tali specie possono essere piantate in misura paritaria, lasciando che sia poi la selezione naturale a determinare la prevalenza locale di una o l'altra. Si suggerisce una distanza intra e interfila di 3 m. Nel sesto di impianto si suggerisce di intercalare, sia per una valorizzazione cromatico-paesaggistica che per un'accelerazione della costituzione di una struttura arborea, l'orniello (*Fraxinus ornus*), il corbezzolo (*Arbutus unedo*), terebinto (*Pistacia terebintus*) ed eventualmente roverella (*Quercus pubescens*), quest'ultima in misura non eccedente il 10% degli individui.

Nelle porzioni più xeriche ad esposizione meridionale ed occidentale si dovrà preferire specie maggiormente resistenti quali l'olivastro (*Olea europaea subsp. Sylvestris*) e il carrubo (*Ceratonia siliqua*). Si suggerisce in questo caso di mantenere una distanza intra e interfila di 3 m e di intercalare, ove la copertura arbustiva e altoarbustiva formata da specie autoctone non sia già sufficiente, piante di terebinto, ginepro fenicio (*Juniperus phoenicea*), e lentisco (*Pistacia lentiscus*).

Il materiale vegetale da utilizzare deve essere quello tipico da vivaio forestale, caratterizzato da piantine di 2-3 anni di età. La scelta di piante di maggiori dimensioni costringerebbe a maggiori spese di accudimento (volume e frequenza di adacquatura) senza garantire un reale beneficio. Nella messa a dimora delle specie arboree, si consiglia, oltre al ricorso ai dischi pacciamanti che limitano l'evaporazione e il surriscaldamento dell'apparato radicale, di adottare un sesto di im-

6. CREAZIONE DI NUOVI PERCORSI

pianta arboreo-arbustivo. Ogni piantina arborea si avvantaggerà di essere posta al centro di un triangolo equilatero di circa 60 cm di lato, ai cui vertici siano piantate specie arbustive che se da un lato competeranno per l'acqua, dall'altro garantiranno un maggior ombreggiamento del terreno. Nelle aree di impianto di olivastro e carrubo si consiglia di usare la consociazione con mirto (*Myrtus communis*), ginepro rosso (*Juniperus oxycedrus*), erica arborea e lentisco, mentre nelle aree di impianto delle querce si potranno usare erica arborea, fillirea (*Phillyrea latifolia* e *Phillyrea angustifolia*) e alaterno (*Rhamnus alaternus*).

Gli impianti vanno fatti nei mesi autunnali ed è necessario prevedere un servizio di adattamento primaverile-estivo (da aprile a settembre) con cadenza quindicinale.

Nei margini di radure e altre aree aperte (viabilità, area urbana) si suggerisce di curare la costituzione di una fascia ecotonale di larghezza variabile da 2 a 5 m, con specie arbustiva di macchia, quali il ginepro rosso, le ginestre autoctone (*Genista ephedroides*) e le specie della macchia mediterranea sarda così evocativamente caratterizzanti per cromatismo e profumo quali l'elicriso (*Helychrysum italicum*), il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) e il cisto femmina (*Cistus salvifolius*).

Associata alla realizzazione di nuovi sistemi verdi si prevede **la realizzazione di nuovi percorsi, sentieri e piste ciclopedonali destinati alla fruizione delle aree forestali, rurali** e lavori fitosanitari. Questi, come nel caso di Sarroch, creeranno una rete che mette in comunicazione diretta l'area urbana con quella extra urbana forestale, per favorire la possibilità di creare corridoi ecologici, seguendo potenzialmente il tracciato delle vie d'acqua. L'intervento di riqualifica dei sentieri preesistenti, associato alla creazione di nuovi, cerca di valorizzare i punti di vista che riflettono meglio l'identità naturalistica e storica del paesaggio e di ricollegare punti nodali, sia nelle aree urbane che forestali, tenendo conto del patrimonio archeologico (nuraghe etc.), già in forte relazione con il territorio. Nelle aree soleggiate, si suggerisce di valorizzare i percorsi con la costituzione, al loro margine, di macchie basso arbustive a forte connotazione cromatica a ginestra di Corsica (*Genista corsica*), elicriso (*Helychrysum italicum*) e cisto femmina (*Cistus salvifolius*). Come già citato, dato l'alto rischio di incendi, i percorsi nelle aree forestali possono essere costruiti in punti strategici come tagliafuoco, usando mezzi adeguati senza impattare l'ecosistema e alterare l'estetica del paesaggio. Si prevede inoltre una riorganizzazione della segnaletica sui sentieri e la progettazione di aree di sosta, incentivando l'attività ludica e sportiva.



Figura 4_Sentieri in terra battuta



Figura 5_Sentieri in terra battuta su pendenza maggiore



Figura 6_Nuraghe Sarroch



Figura 7_Sorgenti, specchi d'acqua

7. PREVENZIONE DISSESTI E PERCORSI D'ACQUA

Oltre ad essere la matrice per il disegno di nuovi percorsi e aree di sosta, **le vie d'acqua sono fondamentali alla ricostituzione naturalistica, paesaggistica e alla riforestazione del territorio.** Sarà quindi fondamentale garantirne la messa in sicurezza attraverso una sistemazione idraulica forestale andando a consolidare i versanti e controllare la regimazione delle acque.

8. ESPANSIONE DELL' AREA DEL PARCO

Come nel caso di Sarroch, i limiti dell'area di intervento seguono i confini di proprietà e sono programmati in base al potenziale economico. In un'ottica temporale a lungo termine, si prevede un'espansione dell'area di intervento, sempre però sui limiti previsti dal comune. I limiti naturali nel paesaggio come le creste più alte dei versanti, l'idrologia etc, spesso non sono in corrispondenza dei limiti di proprietà e amministrativi. Vanno così a crearsi delle ambiguità che frequentemente impediscono un intervento unitario sul paesaggio nella sua macroscale e ne compromettono l'efficacia. La coordinazione tra i comuni e la partecipazione della cittadinanza diventano quindi fondamentali per cercare di promuovere un'azione efficace che tenga conto del paesaggio come unità terza autonoma rispetto ai confini antropici. Attraverso i sentieri e le vie d'acqua si cerca di creare dei corridoi verdi che mettano in comunicazione l'area urbana a quella forestale, sia per la mobilità lenta che per avere una continuità ecologica.



Figura 8_Opere di consolidazione dei versanti



Figura 9_Pineta di Sinnai

AZIONI	Riforestazione		Nuovi percorsi		Valorizzazione dei corsi d'acqua		Espansione dell'area			
PROGRAMMA		Attività ludiche		Attività sportive		Attività manutentive				
ENTI COINVOLTI	Associazioni sportive		Associazioni culturali/ tutela del territorio		Associazioni educative/turistiche		Associazioni religiose	Amministrazione comunale		
ELEMENTI PROGETTUALI	Aree di stazionamento, ricarica e noleggio bici	Fontanelle di acqua potabile (legno)	Segnaletica per viabilità, educazione faunistica, floristica, archeologica, etc.	Parcheggio auto nelle zone di accesso	Torretta in legno per osservazione faunistica (birdwatching)	Percorsi in terra battuta (pigmentazione uniforme) con canalina di drenaggio laterale	Aree di sosta multifunzionali nelle zone di radura (potenzialmente in prossimità dei corsi d'acqua)	Wi-fi pubblico nelle zone di sosta senza compromettere l'ecosistema locale		
MACROTEMI ED INDAGINI PRELIMINARI	Modelli climatici regionali e locali		Analisi del sistema idrologico		Movimento dell'aria e caratteristiche dei venti		Identità storico culturale del sito	Analisi sistematica dell'ecosistema locale	Rilievo dello stato di fatto delle essenze vegetali	
	Aree a rischio incendio		Analisi del sistema geologico		Irradiazione solare		Aree di dissesto idrogeologico	Direzione del vento	Identità naturalistica del sito	
OBIETTIVI ED INDICATORI AGENDA 2030	SDG 11 - Città e comunità sostenibili		Consumo di suolo (km ² oppure m ² per abitante)		Riduzione numero decessi da eventi franosi / alluvionali / incendi (%)		Riduzione dei danni economici da eventi franosi / alluvionali / incendi (%)	Qualità dell'aria (concentrazione polveri sottili es. PM2.5 e PM10)	Aree verdi pubbliche (% su area del comune m ² per abitante)	
	SDG 13 - Lotta al cambiamento climatico		Temperature medie oppure anomalie temp. rispetto a riferimento (°C)		Aree percorse da incendi (km ²)		Emissioni gas climalteranti (teq pro capite)	Rapporto emissioni / PIL	Abitanti esposti a rischio alluvioni (ab. per km ²)	Abitanti esposti al rischio frane (ab per km2)
	SDG 15 - La vita sulla terra		Aree boschive (% su area del comune)		Numero e diffusione specie invasive		Aree protette e siti di interesse (% su aree del comune)	Frammentazione del territorio naturale ed agricolo (Effective mesh density, scala da definire)	Impermeabilizzazione del suolo (% su aree del comune)	Quota di specie minacciate di estinzione (%)

ENTI COINVOLTI

Associazioni culturali e turistiche, sportive, religiose

Amm. comunali;

UISP Comitato Territoriale di Cagliari;

CUS Cagliari;

Associazione Libera menti Cagliari;

Associazione Amici Naturalmente Cagliari;

Legambiente Cagliari,

WWF Cagliari;

Associazione L'sola che vorrei Cagliari;

Gruppo AGESCI Cagliari e dintorni;

Associazione Parco Molentargius;

Associazione L'uomo che impianta alberi Cagliari;

FIAB Amici della Cagliari;

Ass. Folcloristica Culturale San Pietro Assemini;

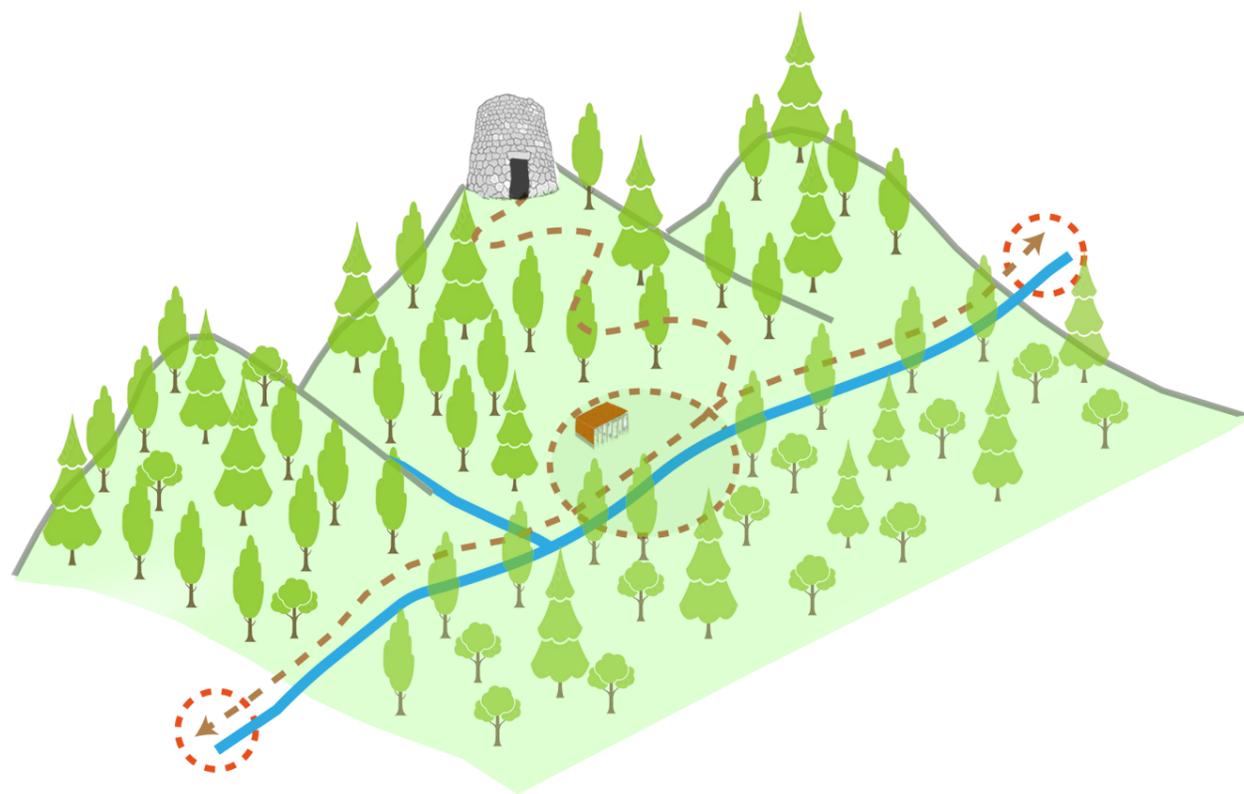
Ass. Musica Viva Cagliari;

Associazione ACAT Il Germoglio Cagliari.

CEAS Capoterra Laguna di Santa Gilla - Centro di Educazione Ambientale

Italia Nostra Cagliari;

Gruppo d'Intervento Giuridico (GrIG);



INGRESSO 

-  Pattumiere
-  Wifi
-  Segnaletica
-  Servizi igienici
-  Stazione biciclette
-  Parcheggio auto
-  Percorsi pedonali
-  Accesso acqua potabile

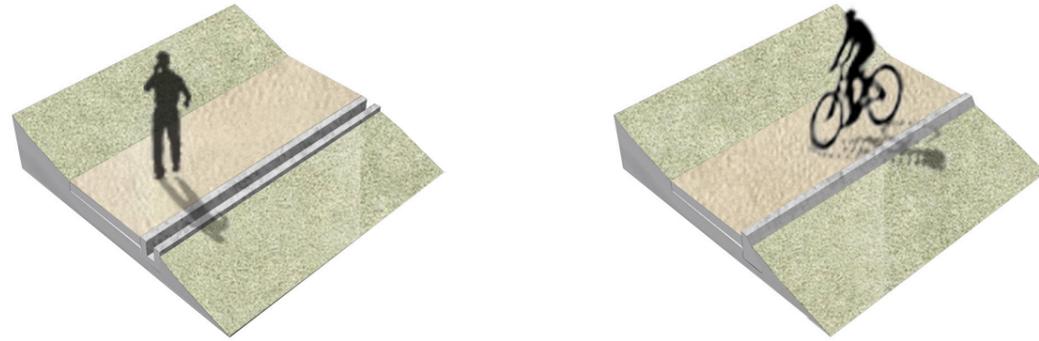
AREE DI SOSTA 

-  Area verde
-  Area di prato con alberi
-  Aree ombreggiate di relax
-  Gazebo
-  Spazio aperto multiuso
-  Educazione
-  Parco per bambini
-  Parco giochi didattico
-  Area per sport collettivi
-  Strutture per fitness
-  Zone relax e contemplazione
-  Zone relax coperte
-  Servizi igienici
-  Antenna wifi

PERCORSI 

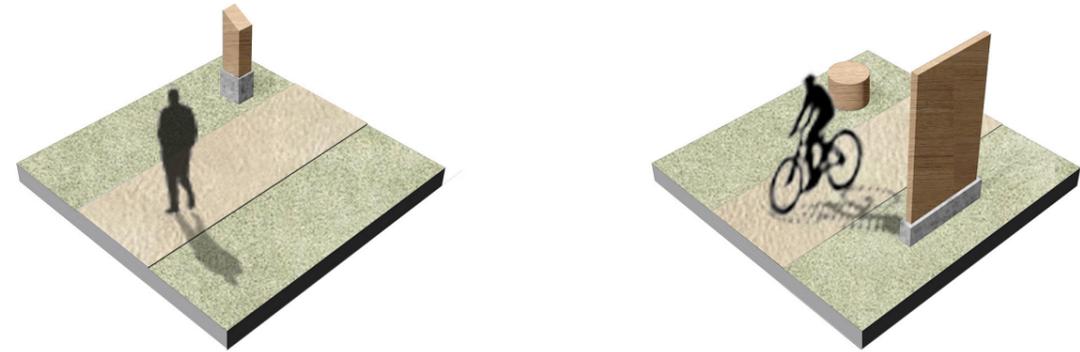
-  Pattumiere
-  Segnaletica
-  Stazione biciclette
-  Percorsi pedonali
-  Accesso acqua potabile
-  Accesso siti archeologici
-  Punti di osservazione faunistica

Percorsi



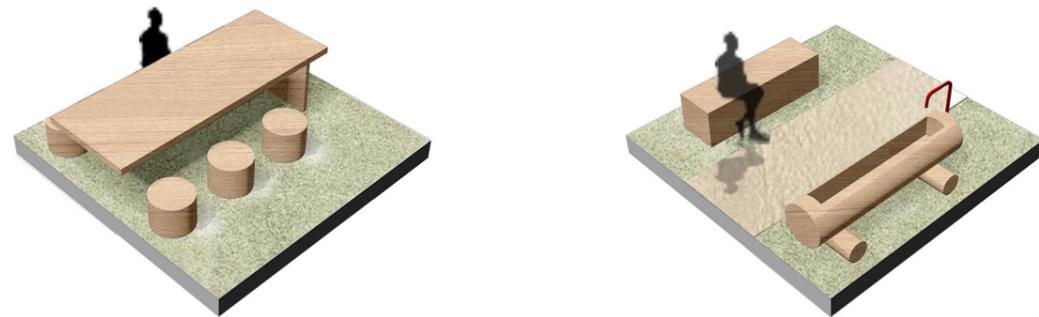
Percorsi in Sabbia compattante/macadam_canalina di drenaggio e muro di contenimento in pietra

Segnaletica



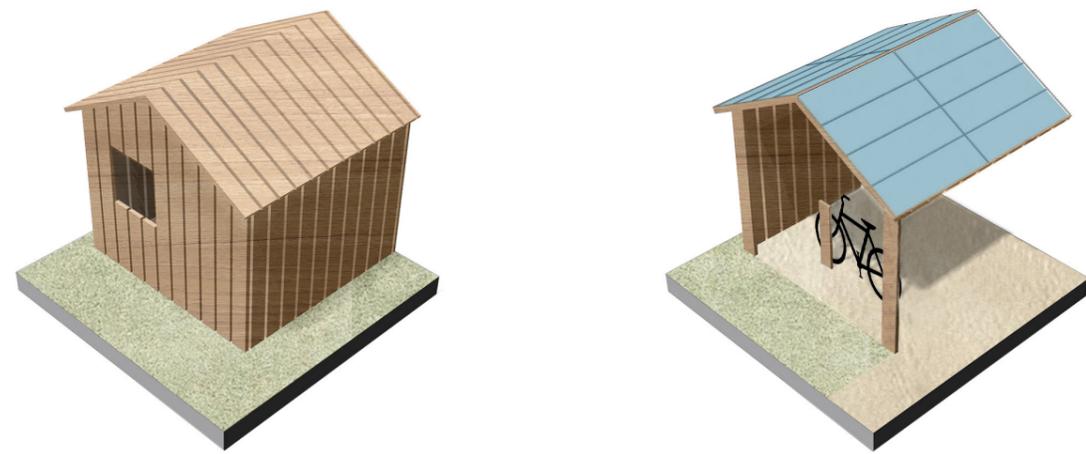
Segnaletica in legno

Mobilio



Mobilio in legno

Accessori



Rifugio/ ricarica e-bikes in legno

RIFERIMENTI VISIVI

Percorsi



Figura 10_Percorsi 1, Parco forestale



Figura 11_Percorsi 2, Parco forestale



Percorsi in Sabbia compattante/Macadam



Segnaletica



Figura 12_Segnaletica 1, Parco forestale



Figura 13_Segnaletica 2, Parco forestale

Segnaletica in legno

Mobilio



Figura 14_Mobilio 1, Parco forestale



Figura 15_Mobilio 2, Parco forestale

Mobilio in legno

Accessori



Figura 16_Accessori 1, Parco forestale



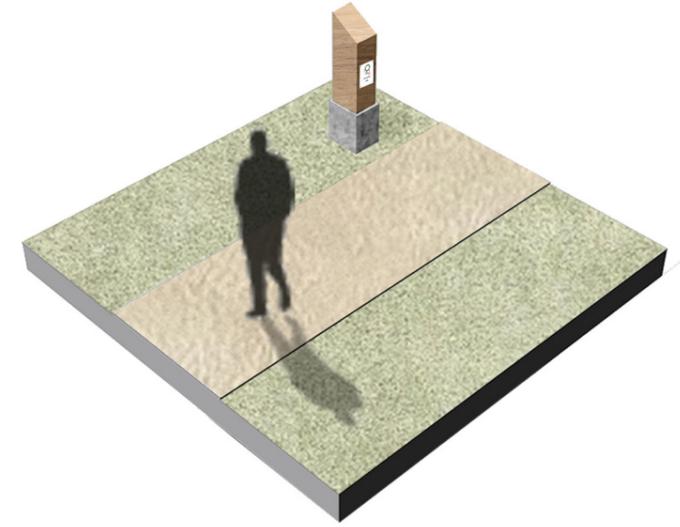
Figura 17_Accessori 2, Parco forestale

Rifugio/ ricarica e-bikes in legno

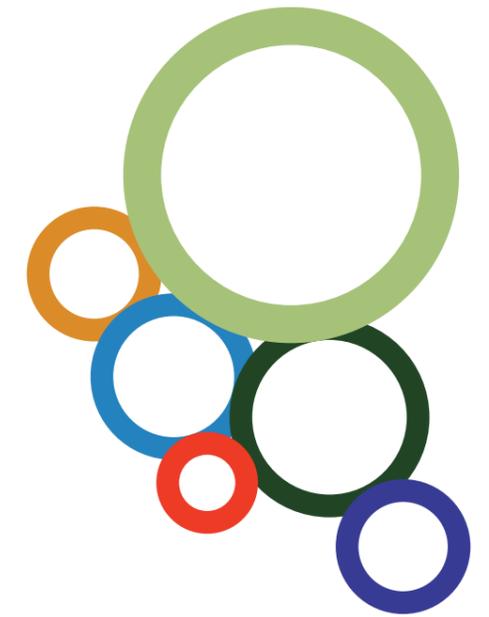
IDENTITÀ



Parchi in ambito forestal

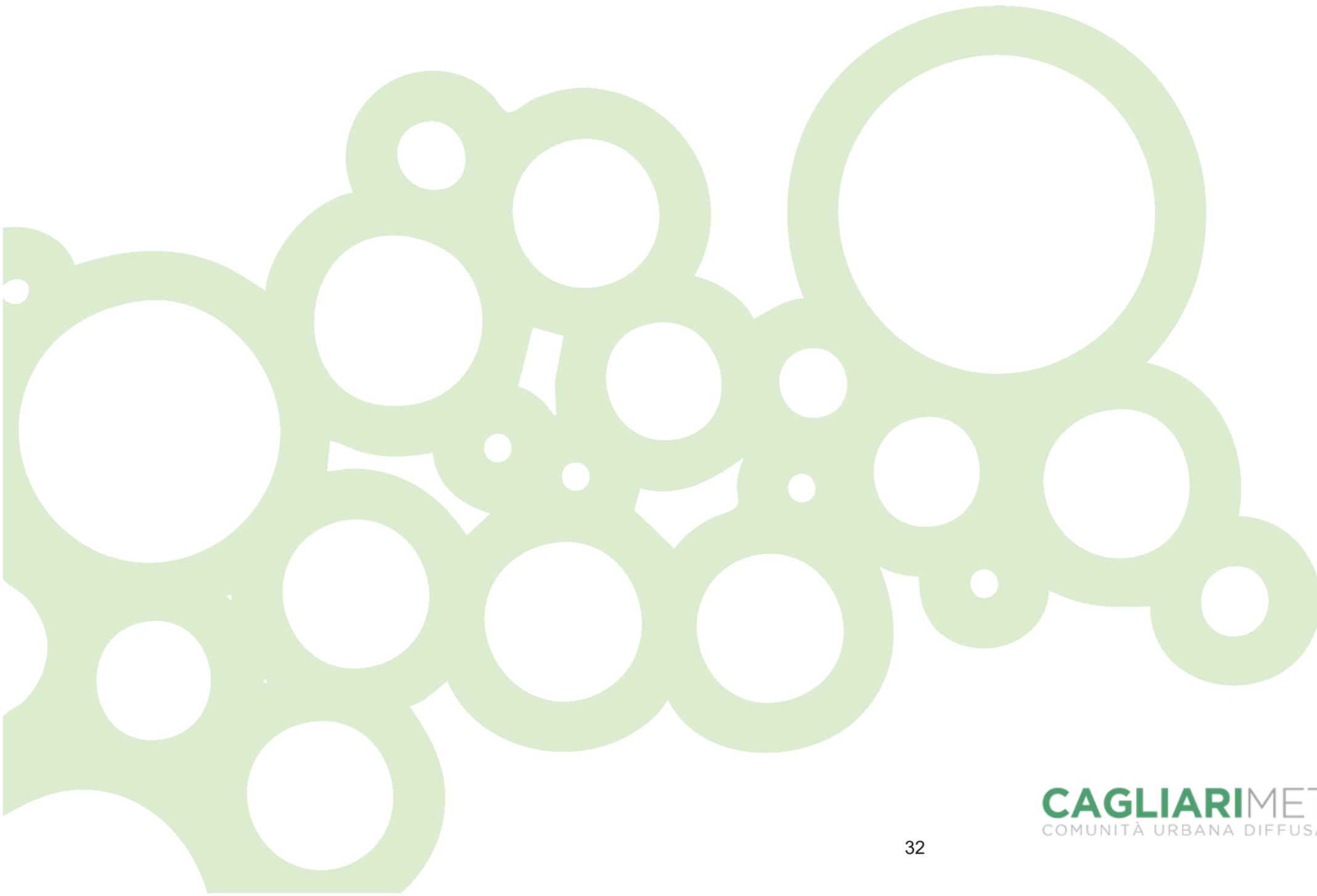


4.2 PARCHI E VIABILITÀ IN AMBITO AGRICOLO



PARCHI IN AMBITO AGRICOLO

Molte delle aree di intervento, in parte suggerite dai progetti di fattibilità o individuate come vuoti potenziali all'interno del territorio, si trovano nella fascia agricola. Il parco in ambito agricolo agisce come tramite tra la fascia forestale e quella costiera, presentando caratteristiche tipiche di entrambe, ma allo stesso tempo uniche per la sua tipologia. Queste vanno a definirsi all'interno dei confini agricoli in prossimità di strutture strategiche, occupando e riqualificando i terreni agricoli abbandonati per reintrodurre la produzione, attirando i locali e il turismo.



MASTERPLAN



1. PROGETTI DELL'ANELLO E DEL PIANO INTEGRATO COINVOLTI

■ SITI INTERESSATI:

- ① Complesso di S. Rosa e collegamento con Settimo S. Pietro (Settimo S.Pietro)
- ② Riqualificazione parco Santa Maria (Uta)
- ③ Collegamento mercato ortofrutticolo Agro Assemmini (Sestu)
- ④ Realizzazione Piste ciclabili (Capoterra)
- ⑤ Collegamento asse sud orientale (Cagliari)

2. PROGRAMMA E AGENTI COINVOLTI

Nella tipologia del parco in ambito agricolo abbiamo individuato una serie di associazioni regionali e locali che sono potenzialmente coinvolte nella programmazione del progetto e nelle attività di produzione educative e manutentive. Tra queste:

- Associazioni sportive: La fascia agricola presenta caratteristiche molto favorevoli all'attività sportiva e alla mobilità lenta. I percorsi, già numerosi, seguono il profilo dei lotti agricoli, spesso adiacenti al sistema di canalizzazione e irrigazione dei campi e collegano i centri urbani l'uno all'altro. I parchi in ambito agricolo diventano quindi punti nevralgici, aree di sosta equipaggiate pertinentemente alla mobilità lenta e sportiva. Questo va a integrare nel programma strutture come: Stazione per bici, accesso all'acqua potabile ed equipaggiamento sportivo etc.. Inoltre, i percorsi saranno dotati di una segnaletica adatta all'attività sportiva oltre che alla mobilità lenta.
- Associazioni culturali/tutela del territorio: La riqualificazione dei lotti agricoli per la produzione offre la possibilità di educare visitatori e turisti sulla cultura agricola del territorio oltre che a favorire l'economia locale. I parchi agricoli diventano un "teatro" della produzione, offrendo la possibilità di organizzare eventi come mercati o sagre.
- Associazioni educative/turistiche: Mense comunali e universitarie, la ristorazione cittadina e i neo-coltivatori sono i beneficiari diretti della riqualificazione agricola, ma anche gli ospiti e tutta la cittadinanza potranno fruire dei servizi derivati da questa tipologia (sportivi, turistici, di semplice transito dolce, etc).
- Associazioni religiose: I parchi in ambito agricolo si prestano molto bene ad attività culturali di natura religiosa, come ritiri spirituali o riti all'aperto. Spesso le aree selezionate includono strutture storiche di accezione religiosa.

3. ATTIVITÀ IN AMBITO AGRICOLO

L'agricoltura sarda è oggi legata a produzioni specializzate come quelle vinicole e dell'olivicoltura o quelle del carciofo, unico prodotto agricolo di esportazione. Le bonifiche hanno aiutato ad estendere le colture e ad introdurre alcune coltivazioni specializzate quali ortaggi e frutta, accanto a quelle storiche dell'ulivo e della vite che sono presenti nelle zone collinose. Le fasce perfluviali che si estendono nella zona agricola, sono aree ambientalmente molto sensibili, andrebbero quindi privilegiate tecniche agricole che riducano l'impatto ambientale. **Si consiglia quindi l'uso di culture e tecniche agricole ecosostenibili, privilegiando una vegetazione autoctona e culture agricole locali diversificate.** L'attività agricola diventa un'attrattiva nel territorio, annettendo funzioni dedite all'accogliere eventi sociali come mercati e sagre, favorendo l'economia e valorizzando l'identità del luogo.



Figura 18_Coltivazioni intensive di carciofi

4. BIODIVERSITÀ NEI TERRENI AGRICOLI

Da molti anni in Sardegna si osserva un sensibile declino del numero e della varietà di specie che vivono nei terreni agricoli, la cosiddetta "biodiversità nei terreni agricoli". Dal 1990, ad esempio, le popolazioni di uccelli nei terreni agricoli e delle farfalle nelle superfici erbose si sono ridotte di più del 30%. La relazione sullo stato dell'ambiente 2019 dell'Agenzia europea dell'ambiente (AEA) ha constatato che l'intensificazione dell'agricoltura resta una delle principali cause della perdita di biodiversità e di degrado degli ecosistemi. L'intensificazione dell'agricoltura ha trasformato paesaggi un tempo diversificati, con tanti piccoli appezzamenti e habitat, in distese ininterrotte di campi gestiti con grandi macchinari, su cui opera solo una ridottissima forza lavoro. Ciò ha provocato un declino della quantità e della diversità della vegetazione naturale e, di conseguenza, della fauna. Per contrastare questo fenomeno **si propone un "potenziamento ecosistemico" consistente nel diversificare le culture prodotte all'interno dei "parchi in ambito agricolo"** e di introdurre specie vegetali che favoriscano una continuità sistemica tra le diverse fasce del territorio.



Figura 19_Recupero della biodiversità in fasi



Figura 20_Metodologia di inverdimento

5. RIGENERAZIONE AGRICOLO

All'interno dei parchi in ambito agricolo verranno svolte attività propedeutiche ad un moderno ritorno alla funzione originaria di terreni abbandonati da decenni, che mirano alla riattivazione di servizi ecosistemici diretti e derivati: ripristino dei flussi idrici; recupero di coltivazioni "autoctone" e la loro salvaguardia dall'assalto delle infestanti. La rigenerazione agricola è senza dubbio anticiclica e in grado di aumentare la resilienza cittadina. Superfluo scrivere dell'evidente sostenibilità ambientale e sociale, peraltro già accennata. Rimane quindi da analizzare attentamente l'aspetto economico prendendo in considerazione vari scenari di possibile integrazione al reddito. A garanzia della futura sostenibilità economica esistono elementi integrativi alla funzione agricola. Questa tipologia ha le caratteristiche per creare lavoro stabile, integrando il reddito agricolo con servizi alla cittadinanza e agli ospiti, diversi dalla solita e sola accoglienza ricettiva. La valorizzazione di emergenze storico-architettoniche e paesaggistiche, oggi disperse e irraggiungibili, può rendere remunerativo sfruttare il transito all'interno della fascia agricola, asse portante dell'Anello sostenibile. Questo permette la valorizzazione in varie forme del prodotto primario dal cicloturismo, al sociale, allo sport, alla prevenzione del dissesto idrogeologico, etc; attività integrative in massima parte già agevolate dall'ordinamento regionale. Il ripristino dei terreni agricoli prevede anche un tentativo di "salvare" essenze locali scomparse e di reintrodurle nell'ecosistema.

6. AGROFORESTAZIONE

Negli interventi di valorizzazione del paesaggio agricolo, **un particolare spazio progettuale andrebbe dedicato all'agroforestazione, che prevede l'aumento della copertura arborea attraverso l'inserimento di colture legnose nel contesto culturale dominante.** È un ritorno al passato, in cui l'albero era una costante del paesaggio agrario, sia per i prodotti (frutta, legna) che provvedeva sia per i servizi che offriva (ombreggiamento in primis). L'elemento arboreo potrebbe essere inserito in modo rado (40/80 piante per ettaro) e diffuso a macchia di leopardo tanto in contesto pascolivo quanto arativo, o su filari, magari associandolo alla viabilità leggera e ciclabile. Particolarmente adatti in tal senso l'olivo e il mandorlo, che da sempre offrono alla produzione agricola locale prodotti di interesse commerciale e gastronomico di particolare pregio.



Figura 21_PSR Sardegna (Piano dello sviluppo rurale)_Iniziativa Ruralworlds

AZIONI	Attività agricola ecosostenibile		Ripartire la biodiversità nei terreni agricoli		Rigenerazione agricola		Agroforestazione				
PROGRAMMA	Attività ludiche			Attività sportive			Attività manutentive				
ENTI COINVOLTI	Associazioni sportive		Associazioni culturali/tutela del territorio		Associazioni educative/turistiche		Associazioni religiose		Amministrazione comunale		
ELEMENTI PROGETTUALI	Piste ciclo pedonali potenzialmente parallele al profilo dei corsi d'acqua (base in macadam, colore uniforme)		Aree di stazionamento, ricarica e noleggio bici		Segnaletica per viabilità, educazione faunistica, floristica, beni culturali, etc.		Attrezzatura sportiva amatoriale lungo i percorsi e nelle aree di sosta (acciaio)		Aree di sosta multifunzionali con arredo urbano e allestimento per educazione e vendita dei prodotti locali	Wi-fi pubblico nelle zone di sosta senza compromettere l'ecosistema locale	
MACROTEMI ED INDAGINI PRELIMINARI	Modelli climatici regionali e locali		Analisi del sistema idrologico		Identità storico culturale del sito		Analisi sistematica dell'ecosistema locale		Rilievo dello stato di fatto delle essenze vegetali e culture agricole		
	Aree a rischio incendio	Analisi del sistema geologico		Irradiazione solare	Aree di dissesto idrogeologico		Economia del settore primario e secondario	Direzione del vento	Identità naturalistica del sito		
OBIETTIVI ED INDICATORI AGENDA 2030	SDG 11 - Città e comunità sostenibili				Consumo di suolo (km ² oppure m ² per abitante)						
	SDG 13 - Lotta al cambiamento climatico				Temperature medie oppure anomalie temp. rispetto a riferimento (°C)		Aree percorse da incendi (km ²)		Emissioni gas climalteranti (teq pro capite)		Rapporto emissioni / PIL
	SDG 15 - La vita sulla terra		Aree boschive (% su area del comune)		Numero e diffusione specie invasive		Frammentazione del territorio naturale ed agricolo (Effective mesh density, scala da definire)		Impermeabilizzazione del suolo (% area del comune)		Quota di specie minacciate di estinzione (%)

ENTI COINVOLTI

Associazioni culturali e turistiche, sportive, educative e religiose

Amm. comunali;

Coldiretti – Campagna Terra Amica;

GAS (Gruppo Acquisto Solidale) Cagliari “Circolo Aperto” e altri GAS comunali;

Gruppo AGESCI Cagliari e dintorni;

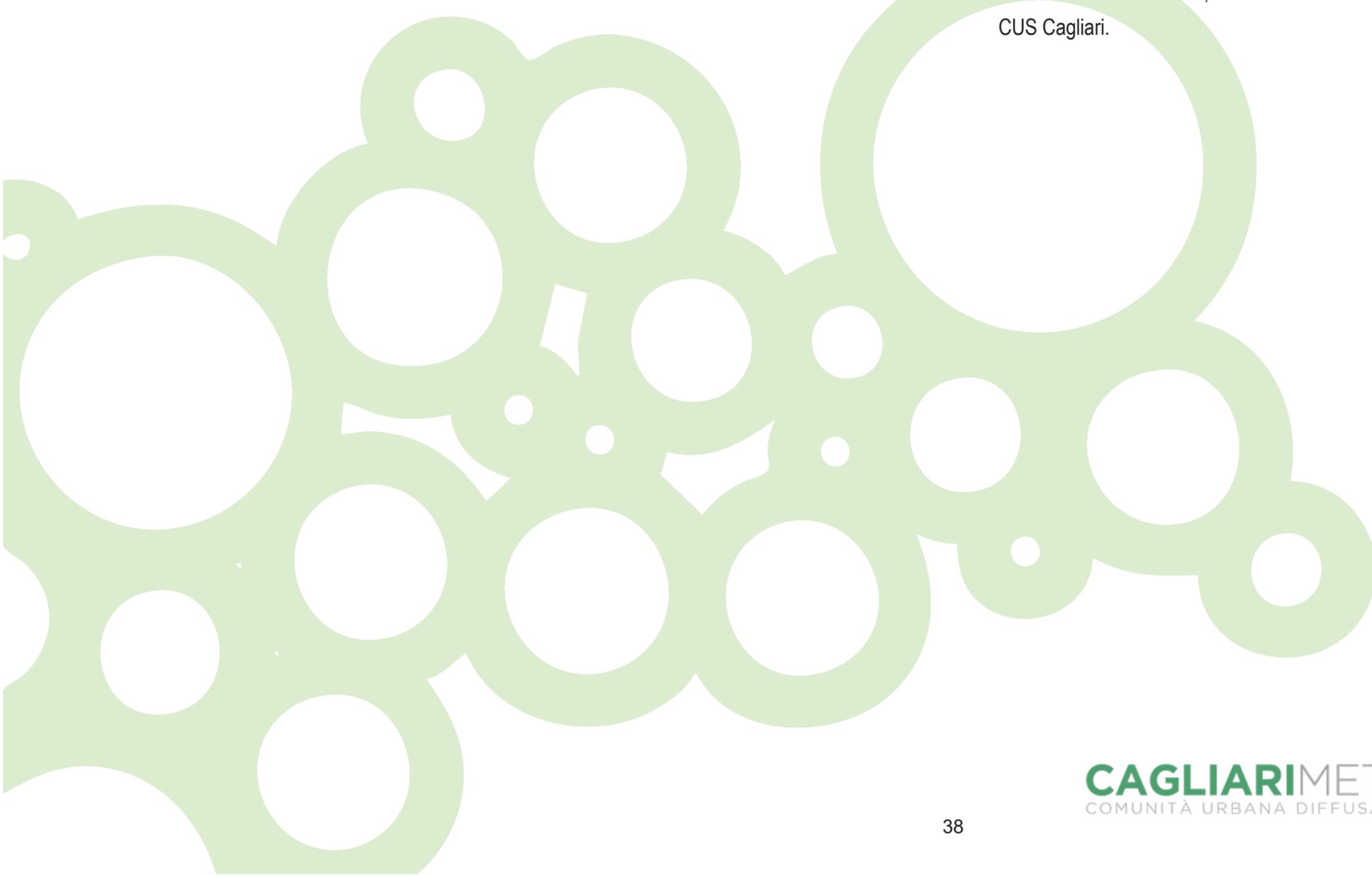
Associazione Libera menti Cagliari;

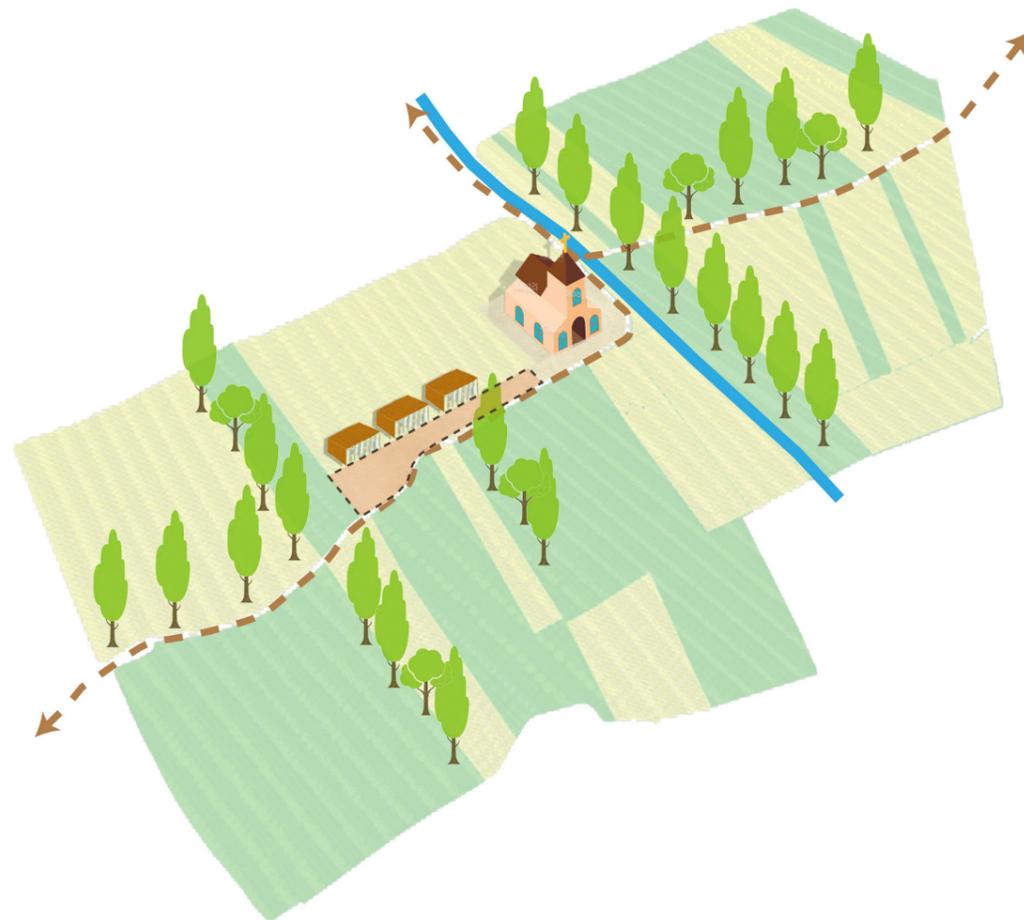
Associazione Amici Naturalmente Cagliari;

Legambiente Cagliari;

Fiab Amici della bicicletta;

CUS Cagliari.





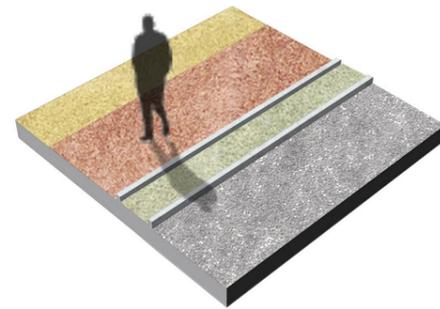
AREE DI SOSTA 

PERCORSI 

- | | |
|--|--|
|  Area verde |  Pattumiere |
|  Spazio aperto multiuso |  Segnaletica |
|  Educazione |  Stazione biciclette |
|  Strutture per fitness |  Percorsi pedonali |
|  Zone relax e contemplazione |  Accesso acqua potabile |
|  Zone relax coperte |  Connessione beni culturali |
|  Servizi igienici |  Punti di osservazione faunistica |
|  Antenna wifi | |
|  Mercato prodotti locali | |
|  Educazione sull'ecosostenibilità | |

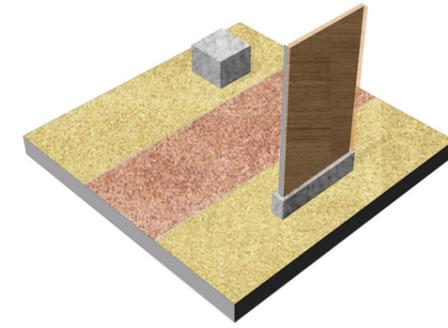
VOCABOLARIO ELEMENTI PROGETTUALI

Percorsi



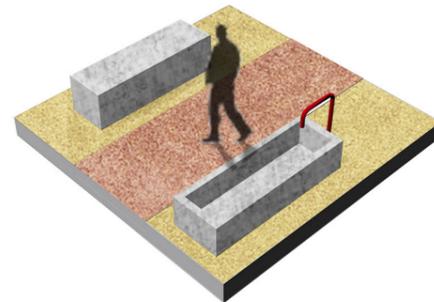
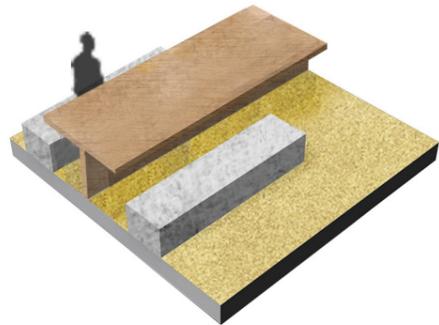
Piste ciclopedonali in Sabbia compatante/Macadam con colore uniforme buffer vegetale in prossimità di strade

Segnaletica



Segnaletica in legno e pietra

Mobilio



Mobilio in pietra e legno

Accessori



Chiosco/ ricarica e-bikes in legno

RIFERIMENTI VISIVI

Percorsi



Figura 22_Percorsi 1, Parco agricolo



Figura 23_Percorsi 2, Parco agricolo



Piste ciclopedonali in Sabbia compattante/macadam con colore uniforme

Mobilio



Figura 26_Mobilio 1, Parco agricolo



Figura 27_Mobilio 2, Parco agricolo

Mobilio in pietra e legno

Segnaletica



Figura 24_Segnaletica 1, Parco agricolo



Figura 25_Segnaletica 2, Parco agricolo

Segnaletica in legno e pietra

Accessori



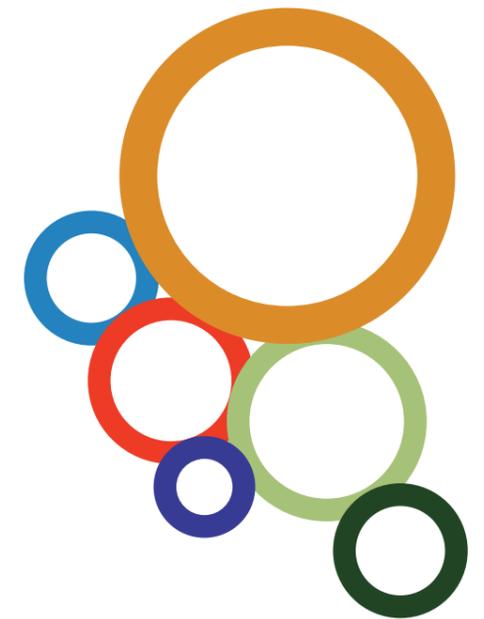
Figura 28_Accessori 1, Parco agricolo



Figura 29_Accessori 2, Parco agricolo

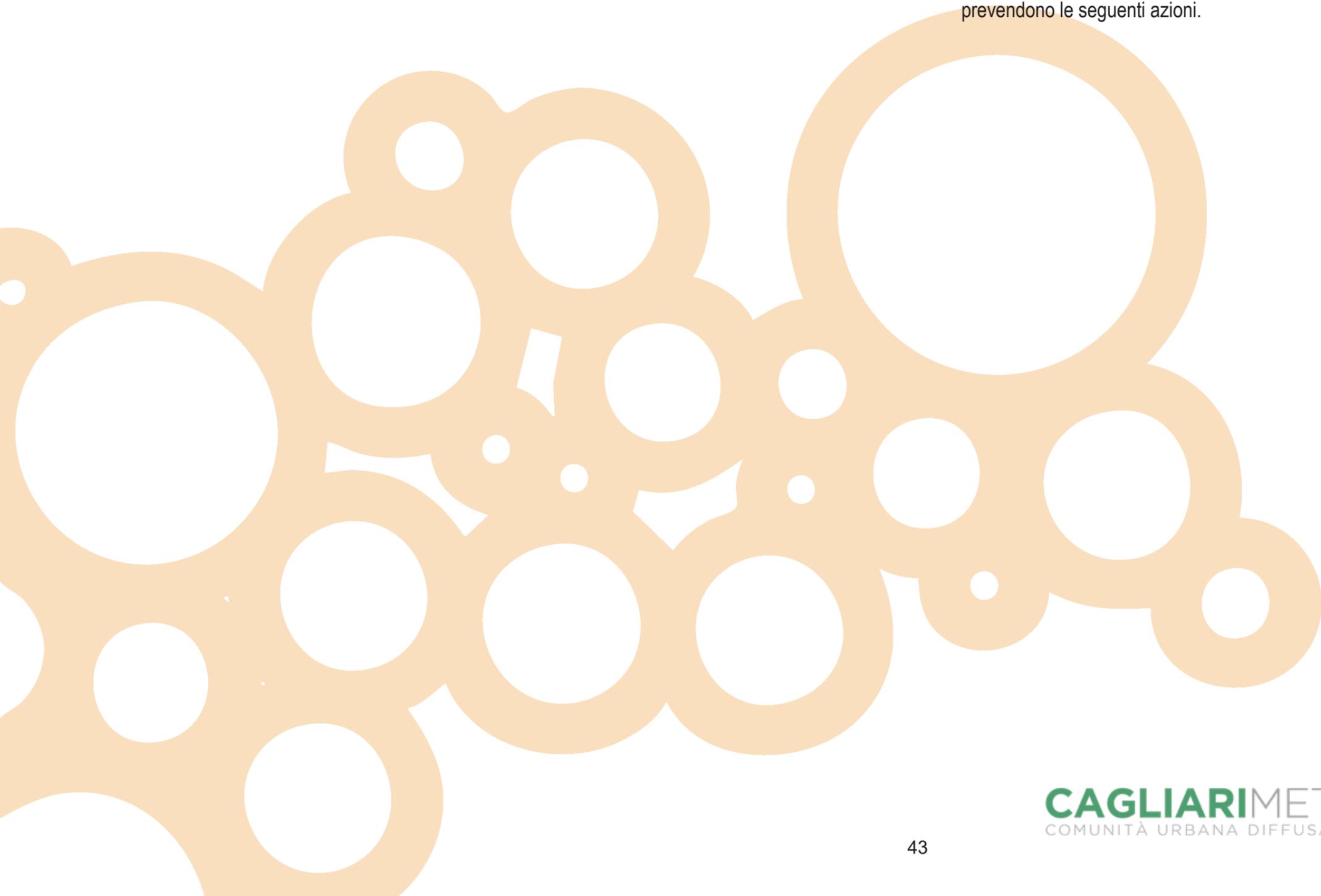
Chiosco/ ricarica e-bikes in legno

4.3 PARCHI IN AMBITO URBANO

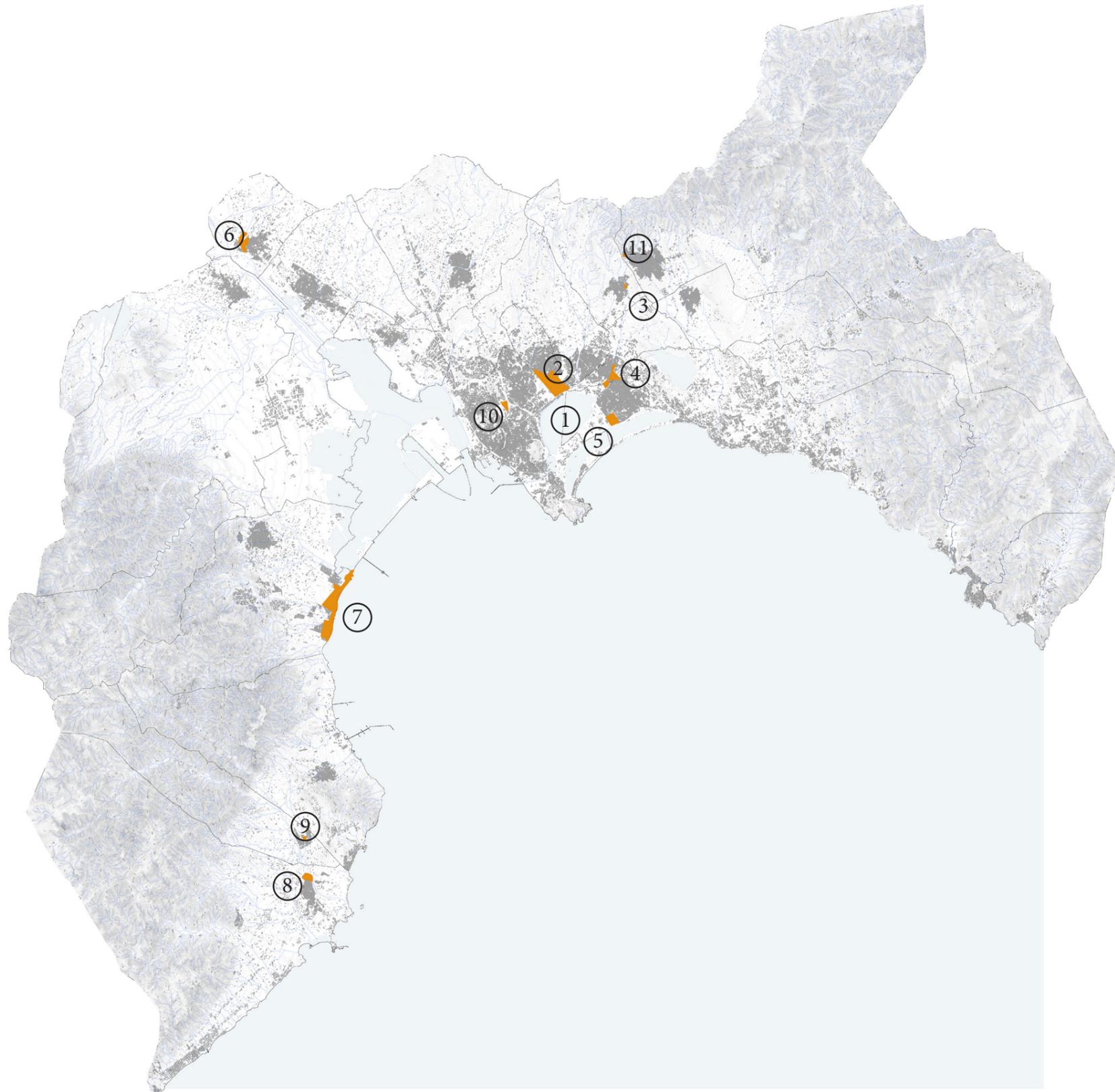


PARCHI IN AMBITO URBANO

Il tema dei vuoti nel contesto urbano (aree dismesse, abbandonate, ex aree agricole etc) offre il potenziale per la progettazione di parchi cittadini che in certe condizioni diventano un tramite tra l'area urbana e quella ex agricola. Tenendo in considerazione l'esperienza del progetto di fattibilità nell'area "ex volo" per il comune di Monserrato e la selezione del piano integrato (Rifunionalizzazione eco-sostenibile Parco ex aeroporto e degli impianti sportivi a Monserrato; Riqualficazione area fieristica S. Greca a Decimomannu; Riqualficazione Parco Santa Maria e gli interventi per la riqualficazione del polo sportivo "San Leone" a Uta; Parco urbano fluviale mediterraneo a Pula) si prevedono le seguenti azioni.



MASTERPLAN



1. PROGETTI DELL'ANELLO E DEL PIANO INTEGRATO COINVOLTI

■ SITI INTERESSATI:

- ① Rifunionalizzazione ecosostenibile parco ex aeroporto (Monserrato)
- ② Impianti sportivi zona ex aeroporto (Monserrato)
- ③ Housing sociale a basso impatto energetico, completamento (Settimo S. Pietro)
- ④ Asse della cultura (Quartucciu)
- ⑤ Completaemento infrastrutturale, compendio Is Arenas (Quartu S. Elena)
- ⑥ Riqualificazione area fieristica S.Greca (Decimomannu)
- ⑦ Riqualificazione e valorizzazione sist. costiero (Capoterra)
- ⑧ Parco urbano fluviale mediteranneo (Pula)
- ⑨ Riqualificazione ambientale del parco fluviale Rio Mannu (Villa S. Pietro)
- ⑩ Parco Monteclaro (Cagliari)
- ⑪ Parco sportivo (Sinnai)

2. PROGRAMMA E AGENTI COINVOLTI

- Associazioni sportive: Con la pandemia, molte aree urbane e parchi cittadini nell'area metropolitana di Cagliari, anche inadatti, si sono trasformati nel naturale teatro di attività motoria e sportiva. Occorre dotare le città e i comuni che ne sono sprovvisti di spazi sportivi adatti per accogliere sempre più cittadini interessati a svolgere attività fisica all'aria aperta. Spazi che siano sicuri, attrezzati, a misura di tutti. I nuovi percorsi saranno dotati di una segnaletica adatta all'attività sportiva oltre che alla mobilità lenta.

- Associazioni culturali/tutela del territorio: La riorganizzazione del tessuto urbano su un principio di ecosostenibilità, attraverso corridoi verdi e la creazione di parchi in ambito urbano, presuppone la scelta strategica di punti nevralgici ai fini di una viabilità efficiente, potenzialmente localizzati in prossimità di aree e strutture con un ruolo sociale e pubblico (mercati, musei, teatri) al fine di garantire l'efficienza della mobilità (stazioni bici, parcheggi, etc.). I nuovi corridoi verdi richiederanno interventi periodici di manutenzione della massa vegetativa.

- Associazioni educative/turistiche: La nuova viabilità lenta faciliterà la permeabilità all'interno dell'area urbana, favorendo il turismo e l'uso di mezzi di trasporto ecosostenibili. Tra le aree/strutture con un valore pubblico e sociale vengono integrate le strutture scolastiche e universitarie, in modo da creare un sistema uniformato tra di esse e favorire l'organizzazione di eventi e la fruizione diretta dei luoghi della cultura.

3. BONIFICA E RIQUALIFICAZIONE

Fatta correttamente la riqualificazione influisce positivamente sulla qualità di tutta la città non solo del quartiere interessato. La rigenerazione degli spazi verdi tiene conto di interventi di tipo culturale, sociale, economico e ambientale. La progettazione di parchi nel contesto urbano può arginare il fenomeno delle isole di calore, che interessa molti comuni dell'area metropolitana di Cagliari (Capoterra, Sestu, Monserrato etc.) in particolare le zone di più intensa urbanizzazione con una differenza di 3°C/4°C. Le superfici in cemento non permettono un'adeguata traspirazione ed evaporazione del terreno, inoltre nei centri urbani si concentrano un maggior numero di attività che producono calore. Per garantire l'ecosostenibilità dei parchi si prediligono specie vegetali autoctone, potenzialmente fruttifere in grado di nutrire insetti e fauna selvatica.

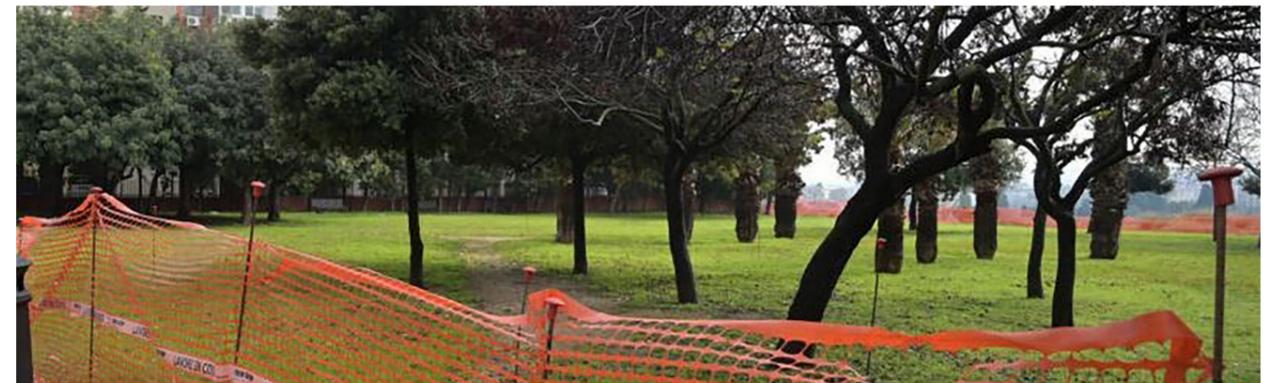


Figura 30_ Gestione faunistica del comune di Cagliari_ Riqualificazione parco in Via Giotto



Figura 31_ Gestione faunistica del comune di Cagliari_ Riqualificazione di Via Eroi d'Italia e Via Vesalio

4. NUOVE CONNESSIONI SEGUENDO LA RETE IDROLOGICA

Dall'analisi territoriale dell'area metropolitana di Cagliari si osserva che il paesaggio è diviso in tre fasce principali: Costiera-urbana, agricola e forestale. Il sistema idrologico che si estende dall'area forestale percorre trasversalmente l'intero territorio, attraversando, la fascia agricola e poi quella urbana. Come si nota nel Masterplan, queste "vie d'acqua" diventano una opportunità per creare delle nuove connessioni trasversali andando a collegare queste 3 fasce. Quando possibile quindi, **le vie d'acqua, vanno a creare una continuità e un'unitarietà in tutta l'area metropolitana.** Si definiscono quindi dei percorsi in parallelo alle vie d'acqua che si raccordano e attraversano i parchi in ambito urbano. Combinando questo sistema di mobilità lenta trasversale con quello longitudinale dell'anello si crea un sistema di connessioni che copre l'intero territorio, ricucendo la viabilità lenta.

5. ATTIVITÀ RICREATIVE SPORTIVE

La riattivazione della vita pubblica locale avviene valorizzando la socialità e le attività locali, fra queste lo sport è fondamentale. **La mobilità lenta sulle nuove connessioni a nell'area dei nuovi parchi in ambito urbano e extra urbano viene intervallato da aree di sosta con equipaggiamento sportivo e per eventi.** Ogni fascia del territorio offre la possibilità per diverse attività sportive, dalla Pineta di Sinnai allo stagno di Molentargius fino alla fascia costiera.

6. CREAZIONE DI CORRIDOI VERDI

Come già menzionato, associati alle vie d'acqua, accompagnando la viabilità lenta sia trasversale che longitudinale, si prevedono dei corridoi verdi con l'obiettivo di creare una rete ecologica, locale e regionale, la cui manutenzione e creazione sono fondati su un'approccio scientifico. I fattori da considerare sono di coerenza ecologica, cooperazione intercomunale ambientale, ma anche di appropriazione da parte degli abitanti, dei funzionari eletti, dei tecnici e delle comunità. L'iniziativa dell'anello tiene conto e si fa portavoce di questi parametri. Sarà fondamentale facilitare il passaggio dalle teorie scientifiche dell'ecologia del paesaggio all'azione sul campo. In termini di ecologia del paesaggio si tiene conto di diversi fattori dall'identificazione degli habitat naturali di flora e fauna selvatica spontanei ai siti di riproduzione, alimentazione, corridoi di movimento etc. Nel caso dell'area metropolitana di Cagliari sarà fondamentale distinguere quelli che sono corridoi biologici derivati da sviluppi umani, come nel caso di aree trascurate, argini stradali, ferrovie fino a bordi di canali e acquedotti.

Una rete verde ha generalmente un triplice obiettivo: ripristinare, proteggere e gestire la biodiversità in situ, promuovendo l'auto manutenzione, mantenendo le condizioni minime di vita e di movimento necessarie per la sopravvivenza delle specie animali e vegetali. Questo approccio può integrare una rete di riserve naturali come aree di rifugio o centri di biodiversità. Il tema del corridoio verde si riallaccia a quello delle isole di calore. Nel caso dell'anello, la bonifica e riqualificazione delle aree verdi, riferita ad un'area con limiti specifici, ha già un effetto propedeutico a contrastare il fenomeno delle isole di calore. Questi interventi diventano molto più efficaci se associati al tema della continuità ecologica e biologica la quale, seguendo anche le vie d'acqua, va pertanto ad interessare tutta l'area metropolitana.

AZIONI	Bonifica e riqualificazione		Nuove connessioni seguendo la rete idrologica		Creazione di corridoi verdi	
PROGRAMMA	Attività ludiche		Attività sportive		Attività manutentive	
ENTI COINVOLTI	Associazioni sportive		Associazioni culturali/tutela del territorio		Associazioni educative/turistiche	
ELEMENTI PROGETTUALI	Piste ciclo pedonali alberate potenzialmente parallele al profilo dei corsi d'acqua (base in macadam, colore uniforme)		Aree di stazionamento, ricarica e noleggio bici in prossimità di siti strategici nella viabilità.		Segnaletica per viabilità, valorizzazione dei beni culturali	
MACROTEMI ED INDAGINI PRELIMINARI	Modelli climatici regionali e locali		Analisi del sistema idrologico		Analisi viabilità preesistente	
	Analisi del sistema geologico		Analisi del fenomeno delle isole di calore nel tessuto urbano.		Aree di dissesto idrogeologico	
					Identità storico culturale del sito	
					Analisi sistematica dell'ecosistema locale	
					Rilievo fotografico/ studio delle dimensioni e stato di fatto del sito (sezioni stradali, piante)	
OBIETTIVI ED INDICATORI						
AGENDA 2030						
SDG 11 - Città e comunità sostenibili	Consumo di suolo (km ² oppure m ² per abitante)		Qualità dell'aria (concentrazioni polveri sottili PM2.5 e PM10)		Qualità dell'aria (concentrazioni media annua biossido di azoto NO2)	
	Numero Notti tropicali (con temperature anomale)		Aree verdi pubbliche (% su area del comune oppure m2 per abitante)		Percentuale RSU avviati a discarica	
SDG 13 - Lotta al cambiamento climatico	Temperature medie oppure anomalie temp. rispetto a riferimento (°C)				Emissioni gas climalteranti (teq pro capite)	
SDG 15 - La vita sulla terra			Numero e diffusione specie invasive		Impermeabilizzazione del suolo (% area del comune)	
					Qualità dell'aria (ozono O3 num giorni superamento obiettivo)	
					Numero Giorni Estivi (con temperature anomale)	
					Produzione rifiuti per abitante (kg/ab)	
					Rapporto emissioni/PIL	

ENTI COINVOLTI

Associazioni culturali e turistiche, sportive

Amm. comunali;

Università e scuole;

CUS Cagliari;

FIAB Amici della bici Cagliari;

Legambiente Cagliari;

UISP Comitato Territoriale di Cagliari;

G.S. Runners Cagliari;

Associazione Amici Naturalmente Cagliari;

Associazione Libera menti.

Comitati di quartiere;

Delegazione FAI – Cagliari;

Italia Nostra Cagliari;



AREE DI SOSTA 

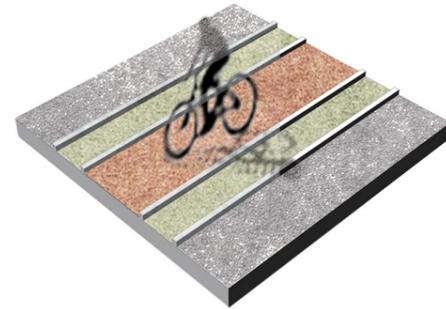
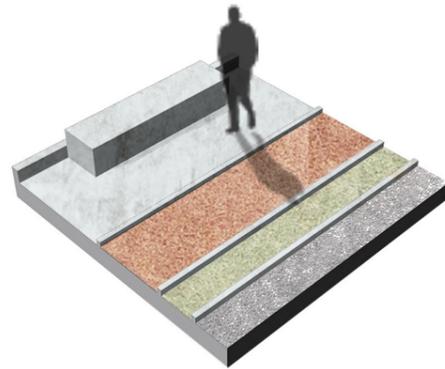
-  Area verde
-  Area di prato con alberi
-  Area di prato con alberi
-  Gazebo
-  Spazio aperto multiuso
-  Educazione
-  Parco per bambini
-  Parco giochi didattico
-  Area per sport collettivi
-  Strutture per fitness
-  Zone relax e contemplazione
-  Zone relax coperte
-  Servizi igienici
-  Antenna wifi

PERCORSI 

-  Pattumiere
-  Segnaletica
-  Stazione biciclette
-  Percorsi pedonali
-  Accesso acqua potabile
-  Connessione beni culturali

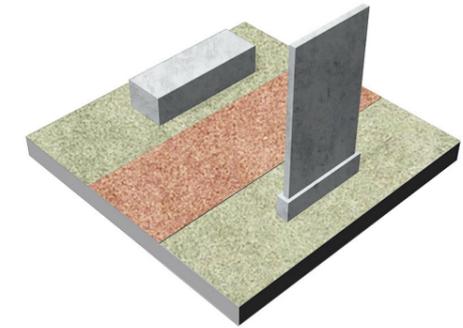
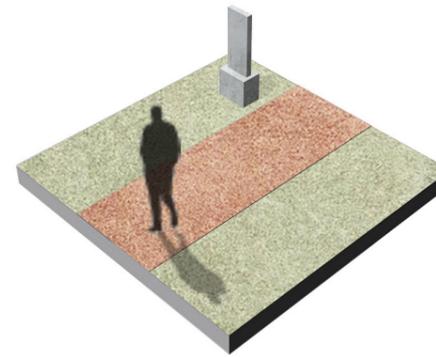
VOCABOLARIO ELEMENTI PROGETTUALI

Percorsi



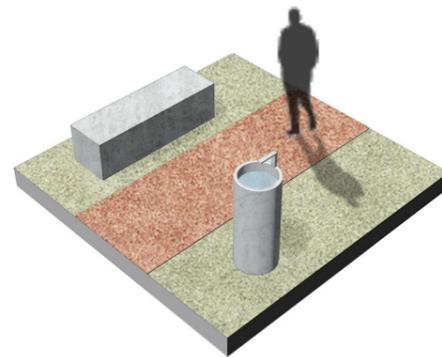
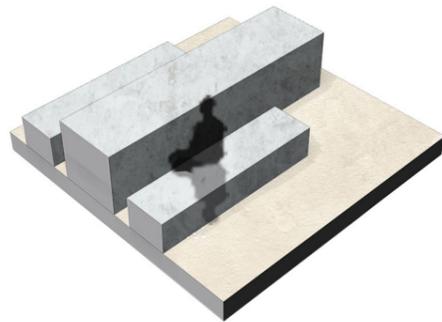
Piste ciclabili in asfalto bituminoso pigmentato con colore uniforme buffer vegetale in prossimità di strade

Segnaletica



Segnaletica in calcestruzzo/metallo

Mobilio



Mobilio in calcestruzzo

Accessori



Info point/ ricarica e-bikes in calcestruzzo/metallo

RIFERIMENTI VISIVI

Percorsi



Figura 32_Percorsi 1, Parco urbano



Figura 33_Percorsi 2, Parco urbano



Piste ciclabili in asfalto bituminoso pigmentato

Segnaletica



Figura 34_Segnaletica 1, Parco urbano



Figura 35_Segnaletica 2, Parco urbano

Segnaletica in calcestruzzo e metallo

Mobilio



Figura 36_Mobilio 1, Parco urbano



Figura 37_Mobilio 2, Parco urbano

Mobilio in calcestruzzo

Accessori



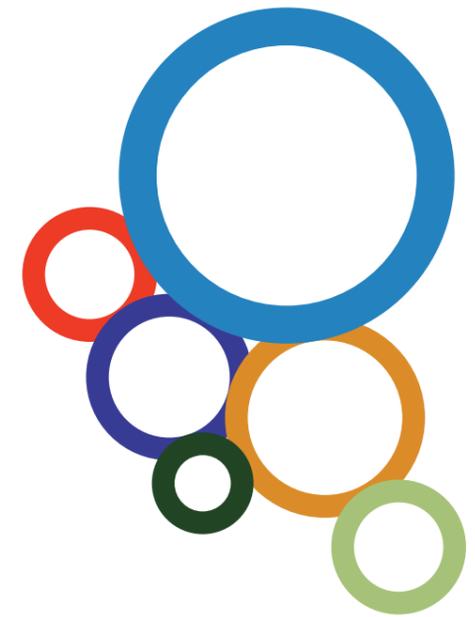
Figura 38_Accessori 1, Parco urbano



Figura 39_Accessori 2, Parco urbano

Info point/ ricarica e-bikes in calcestruzzo/metallo

4.4 PARCHI IN AMBITO FLUVIALE E ZONE UMIDE

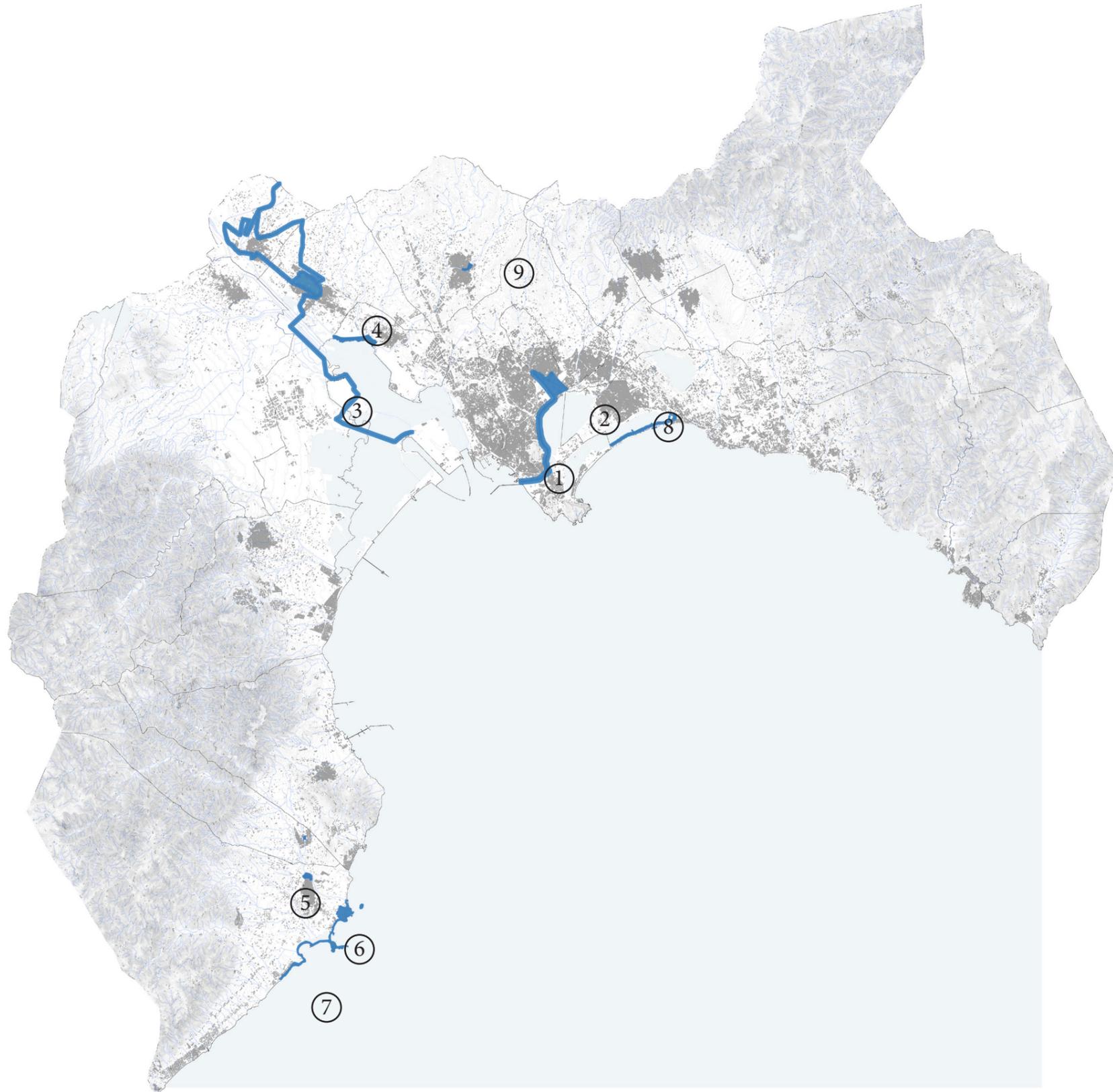


PARCHI FLUVIALE E ZONE UMIDE

La fascia costiera di Cagliari è caratterizzata da una biodiversità molto ricca e complessa ed é estesa su aree di natura e caratteristiche altrettanto varie. L'articolazione del paesaggio relativo agli ambienti acquatici costieri e' molto diversificata essendo composta da saline, lagune, laghi, stagni e paludi. L'area lagunare, in continua trasformazione, si estende per circa 4mila ettari, i limiti mutano con il cambiare delle condizioni climatiche e degli apporti fluviali presentandosi come un ecosistema ricco ed al tempo stesso fragile che nel 1996 l'Unione Europea decreta Sito di Interesse Comunitario (Sic). Nel programma dell'anello è contemplata la valorizzazione della linea di costa in tutte le sue molteplici forme, attraverso l'estensione della rete di percorsi ciclo-pedonali e l'attivazione di studi per l'utilizzo delle vie d'acqua.

Rispondere a questa ricchezza ecologica comporta una complessità metodologica difficilmente applicabile su larga scala. Nonostante ciò alcuni progetti, facenti parte della selezione dei piani integrati nel progetto di fattibilità, riscontrano una serie di tematiche associate ad un metodo potenzialmente reinterpretabile ad una scala più vasta (come TPL vie d'acqua – Monserrato – Selargius – Cagliari; Riqualficazione viabilità - località Costiere della zona della Torre delle stelle a Maracalagonis; Miglioramento ambientale della fascia laguna di Santa Gilla ad Elmas; Istituzione Area Marina Protetta a Pula). E' inoltre importante evidenziare come le zone umide costiere possano essere concepite come vere e proprie applicazioni dell'approccio ecosistemico nell'adozione di misure per l'adattamento al cambiamento climatico. Esse infatti rappresentano barriere naturali contro le inondazioni e le mareggiate che sono gli effetti tangibili degli impatti generati dal cambiamento climatico, come l'innalzamento del livello del mare e l'aumento della possibilità di eventi meteorologici estremi. Le aree umide costiere inoltre esercitano un importante ruolo nella riduzione dell'erosione attraverso la stabilizzazione dei sedimenti e fungono da aree tampone per quanto riguarda il trasferimento degli inquinanti dai corpi idrici di acqua dolce alle acque marine.

MASTERPLAN



1. PROGETTI DELL'ANELLO E DEL PIANO INTEGRATO COINVOLTI

■ SITI INTERESSATI:

- ① TPL vie d'acqua Monserrato - Selargius (Cagliari)
- ② Rifunionalizzazione ecosostenibile parco ex aeroporto (Monserrato)
- ③ Pista ciclabile parco dei due fiumi - completamento (Decimomannu)
- ④ Int. miglioramento qualità ambientale, laguna di S. Gilla (Elmas)
- ⑤ Parco urbano fluviale mediterraneo (Pula)
- ⑥ Istituzione area marina protetta (Pula)
- ⑦ Riqualificazione ambientale del parco fluviale Rio Mannu (Villa S. Pietro)
- ⑧ Risistemazione retrodemaneale (Quartu S.Elena)
- ⑨ Paesaggi sonori, parco fluviale (Sestu)

2. PROGRAMMA E AGENTI COINVOLTI

- Associazioni sportive: La nuova viabilità lenta che si estende sul paesaggio nella fascia costiera (dalla Laguna di Santa Gilla allo stagno di Molentargius alle saline di Conti vecchi) si presta in modo particolare all'attività sportiva su terra e acqua. Questo insieme ad altri fattori aiuta a valorizzare la diversità ecologica di quest'area e allo stesso tempo crea un sistema uniformato percorribile dall'area urbana a quella costiera. Di conseguenza i percorsi saranno dotati di una segnaletica pertinente e intervallati da aree di soste con equipaggiamento sportivo.
- Associazioni culturali/tutela del territorio: Come già menzionato, così come la biodiversità nelle zone umide è ricca, questa è altrettanto fragile. La creazione di nuovi percorsi non solo migliora la permeabilità del territorio, ma si presta anche alla salvaguardia e alla manutenzione dei suoi numerosi ecosistemi. Il patrimonio culturale e la storia dei comuni in prossimità della fascia costiera sono profondamente radicati nell'uso di queste aree. La loro salvaguardia diventa quindi fondamentale per conservare un'identità locale.
- Associazioni educative/turistiche: Al fine di alimentare una "consapevolezza" del territorio da parte dei locali, oltre alla fruizione di queste aree (turismo), si prevede anche una segnaletica atta a informare il visitatore sulla storia e la loro biodiversità (integrando punti di osservazione della fauna locale: es birdwatching). Questo promuove un senso di appartenenza che sensibilizza e incita la popolazione a salvaguardare e a proteggere il territorio.

3. ASPETTI NATURALISTICI

In tutte le progettazioni tese a migliorare la fruizione degli spazi naturali o delle loro fasce marginali ed ecotonali con l'ambito urbano, va tenuto in considerazione il principio di base che la fruizione antropica comporta di per se stessa un incremento del disturbo alla fauna. Il disturbo antropico diffuso è oggi in Europa una delle più importanti pressioni sulla fauna selvatica omeoterma (uccelli e mammiferi). La crescente spinta a fruire gli spazi marginali e gli ecosistemi richiede quindi un'attenta pianificazione da un lato degli interventi, dall'altro degli spazi informativi e dei contenuti non solo informativi ma anche formativi e quindi educativi.

Nella progettazione dei singoli interventi va posta quindi attenzione alla situazione faunistica ed ecosistemica di partenza, al fine di analizzare correttamente i possibili effetti che l'intervento, nella sua fase di esercizio, avrà **sull'ecosistema**. Contemporaneamente, un buon quadro di partenza permette anche di mitigare al massimo tali effetti negativi e inserire elementi progettuali che sostengano e incrementino la biodiversità o la qualità di un sito per le specie target individuate.

Nei progetti di riqualificazione di contesti ambientali estesi, quale per esempio la "Rifunionalizzazione eco-sostenibile Parco ex Aeroporto Monserrato", è importante che le vie di penetrazione di mezzi e persone, siano esse a piedi o in bicicletta, comportino la minima frammentazione possibile, rimanendo prossima ai bordi o muovendosi lungo l'ecotono tra vegetazione arborea e vegetazione erbacea (qualora le fasce alberate/boscate siano al margine) piuttosto che attraversare il cuore degli spazi e degli ambienti aperti. Lo stesso principio va adottato nella progettazione dei punti di sosta o di osservazione e i loro collegamenti alla viabilità. Questo principio cautelativo è anche a garanzia del valore paesaggistico dell'area e della sua percezione. La tendenza, tipicamente italiana, di costruire cose in mezzo ad un sito bello, va evitata proprio in quanto porta al degrado della bellezza del sito stesso. Nello specifico del progetto di "Rifunionalizzazione eco-sostenibile Parco ex Aeroporto Monserrato" o contesti simili, la vera sfida è raggiungere l'elevato grado di valore paesaggistico di un parco-giardino pubblico sul modello inglese impiegando le specie e le comunità di specie (associazioni vegetazionali) autoctone: un obiettivo felicemente a portata di mano, considerata l'ampiezza dello spettro floristico dell'area cagliaritano.

In segno di discontinuità verso un passato di bonifiche indiscriminate, la presenza dei ristagni

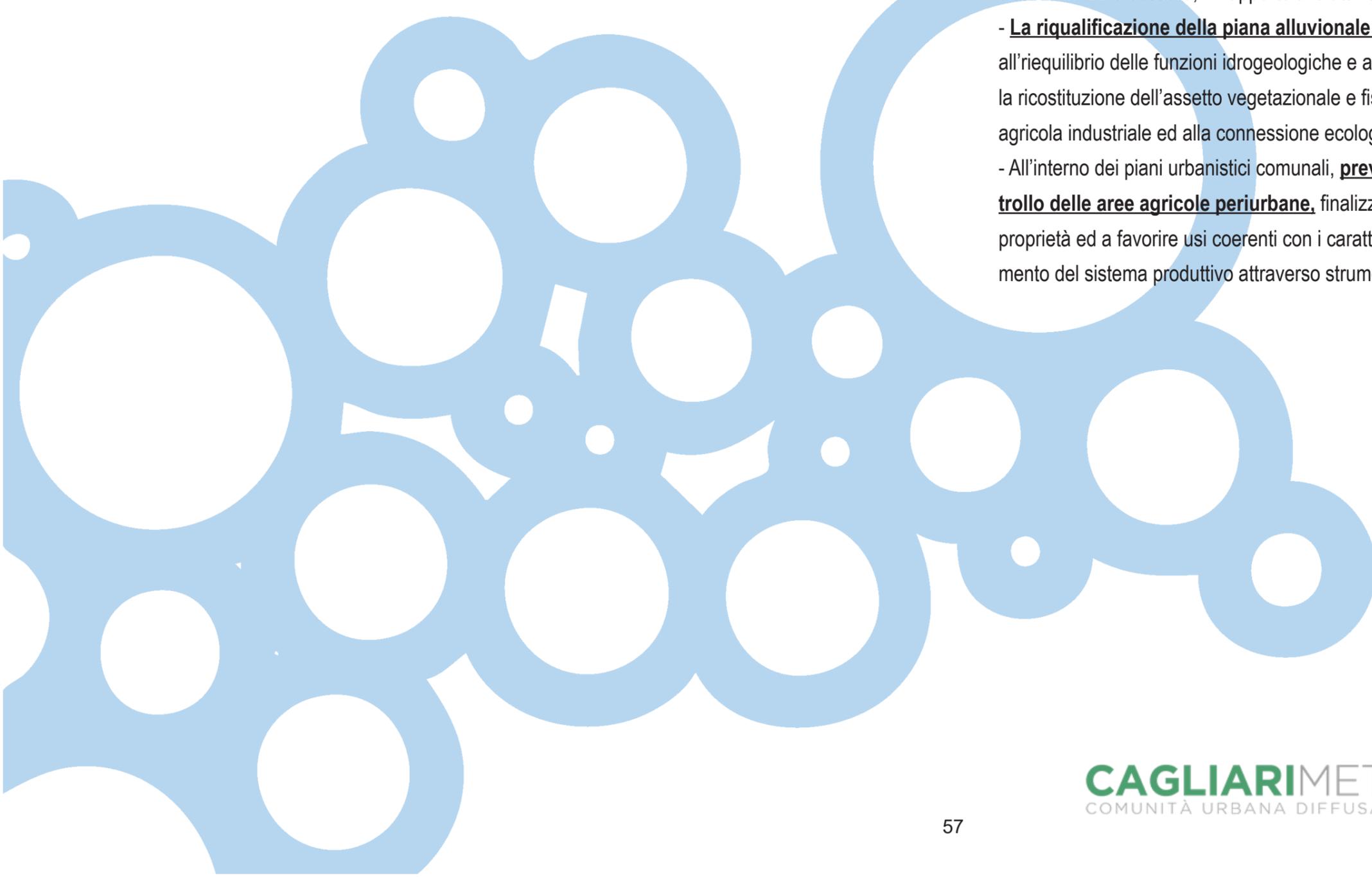
relittuali, di grande pregio in qualsiasi progettazione paesaggistica, va assolutamente preservata anche perché tali ambiti rappresentano elementi di rilievo per la conservazione della biodiversità locale quali siti riproduttivi di anfibi e odonati (libellule) e siti di alimentazione della comunità ornitica. I ristagni relittuali possono inoltre essere valorizzati dalla presenza di piante galleggianti autoctone (Lemna) e da un inserimento ecologicamente credibile nel contesto della vegetazione erbacea e arboreo-arbustiva circostante. In tal senso, lasciando spazio e anticipando l'evoluzione floristica spontanea, le aree prative confinanti con le pozze e i ristagni potranno essere piantumate con giunchi autoctoni e dicotiledoni da fiore quali la blackstonia e il Centaurium. Nelle aree più aride, le terofite, spesso aromatiche quali l'Helicryso o il rosmarino, offrono al progettista possibilità notevoli di impiego nelle fasce di raccordo tra aree prative e di macchia arbustiva o nella realizzazione di bordure. Una simile progettazione può facilmente scaturire, in modo quasi fisiologico, nell'offerta di uno strato informativo dedicato alle specie di flora, quasi a realizzare un orto botanico diffuso. Nella costituzione delle macchie arbustive che partecipano al mosaico strutturale di progetto si dovrebbero privilegiare le specie della macchia mediterranea, e la stessa cosa andrà fatta nella scelta delle specie arboree, tra le quali potranno essere scelte, a seconda delle condizioni stagionali, il leccio, il pioppo bianco, il frassino ossifillo, ecc. Queste indicazioni possono essere recepite sia in interventi su ampie superfici, sia in riqualificazioni di minori dimensioni quali per esempio la "Pista ciclabile Parco dei due fiumi – completamento Decimomannu".

Nella riqualificazione o gestione delle aree umide costiere, quali per esempio l'Area Marina Protetta di Pula, la penetrazione antropica andrà canalizzata, realizzando o selezionando una rete di sentieri che sia la minima funzionale all'accesso al mare e alla fruizione naturalistica dell'area. Nelle aree in cui vi possa essere nidificazione di uccelli al suolo, siano essi charadriformi quali il fratino o il succiacapre, il reticolo dei sentieri dovrebbe essere particolarmente rado, con distanze tra accessi al mare consecutivi superiori a 200 m. La scelta della collocazione di eventuali aree di sosta attrezzate dovrà tenere conto della zonazione degli habitat delle specie nidificanti, facendo attenzione che il disturbo antropico e l'attrazione di predatori generalisti e sinantropici (ratti, gatti, cani e corvidi) non pregiudichino l'insediamento a tali specie.

4. BONIFICA

In seguito all'analisi del territorio e al completamento della fattibilità tecnico economica, abbiamo sviluppato il seguente metodo:

- **La riqualificazione delle aree urbane ai confini delle zone umide**, individuando dove possibile spazi pubblici ad uso collettivo interpretati come zone di transizione, fasce di margine in rapporto alle aree peri stagnali ed ai residui corridoi fluviali di alimentazione delle depressioni stagnali e lagunari.
- Il **monitoraggio e il mantenimento di un corretto assetto idrogeologico del territorio** in riferimento all'equilibrio tra la qualità dei corpi idrici e processi fluviali, delle falde sotterranee e del sistema marino costiero, in rapporto alle attività di uso del suolo e delle risorse idriche.
- **La riqualificazione della piana alluvionale costiera e del territorio infrastrutturato**, rivolta all'riequilibrio delle funzioni idrogeologiche e al recupero delle aree degradate anche attraverso la ricostituzione dell'assetto vegetazionale e fisico ambientale, in relazione all'utilizzazione mista agricola industriale ed alla connessione ecologica tra i diversi habitat.
- All'interno dei piani urbanistici comunali, **prevedere uno strumento di incentivazione e controllo delle aree agricole periurbane**, finalizzato al contenimento della frammentazione delle fase proprietà ed a favorire usi coerenti con i caratteri rurali del territorio, al fine di garantire il mantenimento del sistema produttivo attraverso strumenti innovativi e perequativi.



5. CONNESSIONI SULLE VIE D'ACQUA

I canali d'acqua in prossimità delle zone umide, oltre ad essere affiancati dalla mobilità lenta, possono essere riqualificati come canali navigabili, (come nel caso del progetto di fattibilità per il comune di Cagliari "canale navigabile") per trasportare persone e mezzi ciclabili, diventando così vie alternative per la viabilità lenta aumentando la permeabilità del tessuto urbano.

Il riuso dei canali come navigabili ha il potenziale di connettere una serie di punti nodali di interesse all'interno della laguna di Santa Gilla fino allo stagno di Montelargius e il parco Terramaini, dando respiro alla viabilità lenta su terraferma, oltre che a presentare un'attrattiva turistica che permette di osservare il territorio da un altro punto vista.

6. RIPRISTINO DELLA ZONE UMIDE COSTIERE

Esistono alcuni interventi che possono essere indirizzati specificatamente al ripristino di zone umide costiere anche in funzione di adattamento al cambiamento climatico, tra questi:

- L'aggiunta di sedimenti, oltre a consentire l'innalzamento di quota, può favorire la colonizzazione del fondale da parte di piante acquatiche, le quali apportano numerosi benefici all'ecosistema quali la stabilizzazione del fondale, l'aumento di trasparenza delle acque, la costituzione di aree nursery atte a favorire lo sviluppo di comunità biologiche ricche e diversificate, il trattenimento del sedimento con conseguente aumento della capacità di dissipazione dell'energia delle onde sulle aree costiere.
- Trapianto di vegetazione: ove opportuno i benefici di cui al punto precedente possono essere raggiunti anche attraverso un trapianto diretto di piante acquatiche quali le fanerogame marine. Tali piante tendono a sviluppare delle vere e proprie praterie sommerse le quali, peraltro, costituiscono zone con un altissimo tasso di sequestro del carbonio,
- In alcuni casi, in particolare ove esiste un sistema di regolazione delle acque, drenaggio o utilizzo di acque sotteranee, è possibile procedere alla riumidificazione di alcune aree acquisendo i benefici ad esse associati.

7. PROTEZIONE E VALORIZZAZIONE DELLE BIODIVERSITÀ

La conservazione e la protezione degli ecosistemi delle zone umide nella fascia costiera è fondamentale per salvaguardare l'ecosistema locale. Questa avviene attraverso l'individuazione di spazi adeguati alla funzionalità ecologica, in quanto costituiscono il presupposto per garantire l'elevata biodiversità ed il mantenimento delle specificità biotiche. Dato lo stato di fatto del territorio **si è prefissato l'obiettivo di riqualificare e migliorare gli habitat vegetazionali, costruendo un sistema interconnesso e collegato sia con le formazioni boschive contigue, sia con le aree riparie dei corsi d'acqua e delle aree lagunari.** L'inserimento di corridoi verdi adiacenti alle vie d'acqua oltre ad aumentare la permeabilità della viabilità permette di individuare e proteggere gli habitat più fragili e la loro conservazione.



B. The system evolves to a semi-hardy stage. Geese, fish, and shellfish are introduced, and crops include some aquatic plant species.

C. An evolved system provides forage, firewood, and aquatic and animal products larger foragers (sheep, pigs) can be grown seasonally. The system provides its own mulch and fertilizers. The mature system provides requires management rather than energy input, and has a variety of marketable yields. (including information)

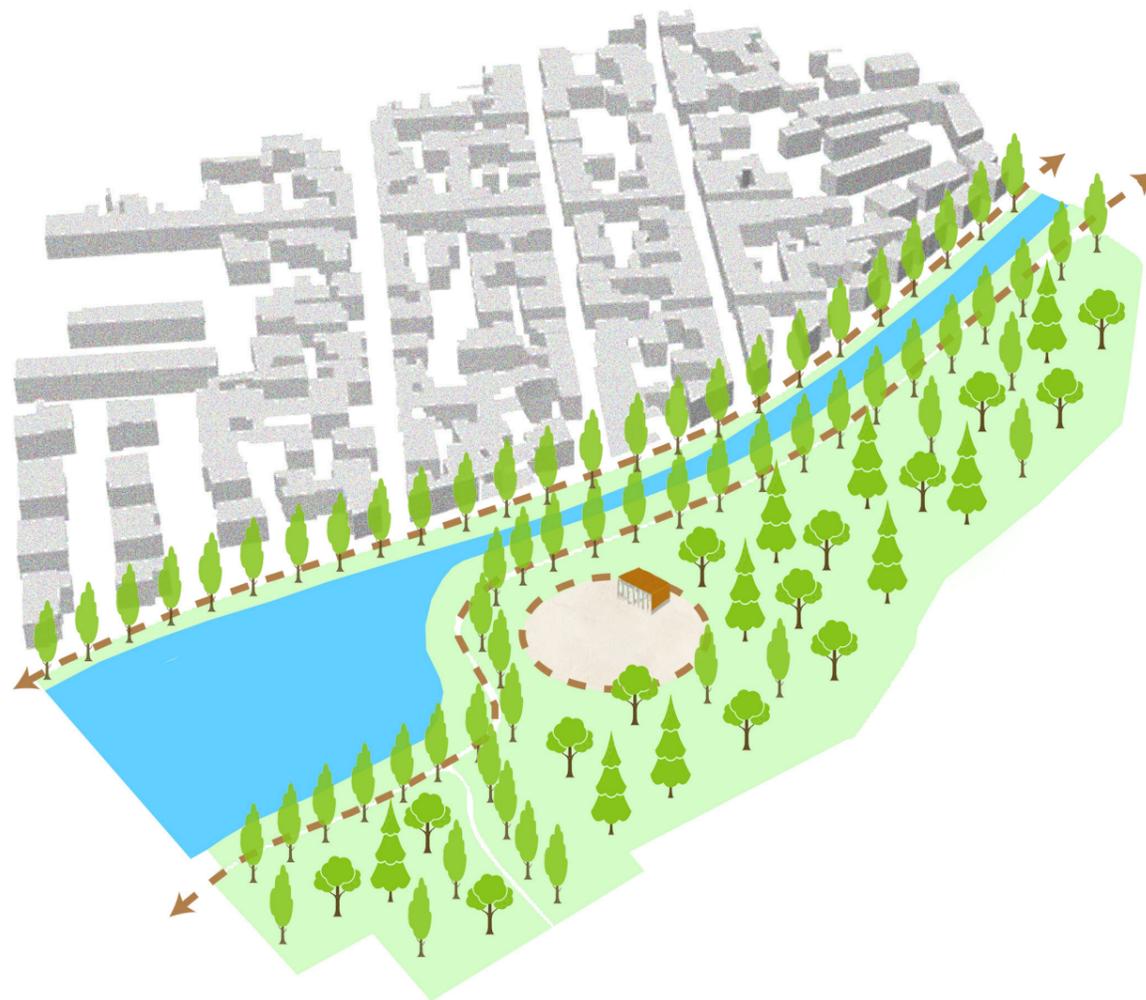
Figura 40_Aumento della biodiversità nelle zone umide

AZIONI	Bonifica	Considerazione degli aspetti naturalistici	Connessioni sulle vie d'acqua	Ripristino delle zone umide costiere	Protezione e valorizzazione della biodiversità	
PROGRAMMA	Attività ludiche		Attività sportive		Attività manutentive	
ENTI COINVOLTI	Associazioni sportive		Associazioni culturali/tutela del territorio	Associazioni educative/turistiche	Amministrazione comunale	
ELEMENTI PROGETTUALI	Piste ciclo pedonali alberate potenzialmente parallele al profilo dei corsi d'acqua (base in macadam, colore uniforme)	Aree di stazionamento, ricarica e noleggio bici in prossimità di siti strategici nella viabilità.	Segnaletica per viabilità, valorizzazione dei beni culturali	Attrezzatura sportiva amatoriale lungo i percorsi e nelle aree di sosta (acciaio)	Wi-fi pubblico nelle zone di sosta senza compromettere l'ecosistema locale	Aree di sosta con wifi pubblico, mobili urbano e attrezzatura sportiva amatoriale / ludica (sport fluviali).
MACROTEMI ED INDAGINI PRELIMINARI	Modelli climatici regionali e locali	Analisi del sistema idrologico	Caratterizzazione chimica e/o granulometrica dei fondali	Identità storico culturale del sito	Analisi sistematica dell'ecosistema locale	Rilievo fotografico/ studio delle dimensioni e stato di fatto del sito (sezioni stradali, piante)
	Analisi del fenomeno delle isole di calore nel tessuto urbano.	Analisi del sistema geologico	Analisi viabilità preesistente	Aree di dissesto idrogeologico	Indagini batimetriche	Individuazione fonti di inquinamento puntuali delle acque
OBIETTIVI ED INDICATORI AGENDA 2030	SDG 06 - Acqua pulita e servizi igienico sanitari	Percentuale di corpi idrici di acque superficiali (fiumi e laghi) che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità chimico ed ecologico (%)			Zone umide di importanza internazionale (ha)	
	SDG 11 - Città e comunità sostenibili	Riduzione numero decessi da eventi franosi/alluvionali/incendi (%)		Riduzione danni economici da eventi franosi/valluvionali/incendi (%)	Aree verdi pubbliche (% su area del comune oppure m2 per abitante)	
	SDG 13 - Lotta al cambiamento climatico	Temperature medie oppure anomalie temp. rispetto a riferimento (°C)			Abitanti esposti al rischio alluvioni (ab per km2)	
	SDG 14 - La vita sott'acqua	Aree marine protette (km2)		Coste balneabili (%)	Percentuale di corpi idrici marino-costieri che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità chimico ed ecologico (%)	
	SDG 15 - La vita sulla terra	Aree boschive (% su area del comune)	Numero e diffusione specie invasive	Aree protette e siti di interesse (% su aree del comune)	Impermeabilizzazione del suolo (% su aree del comune)	Quota di specie minacciate di estinzione (%)

ENTI COINVOLTI

Associazioni culturali e turistiche, sportive

Amm. comunali;
Associazione L'sola che vorrei Cagliari;
WWF Cagliari;
Legambiente Cagliari;
Delegazione LIPU Cagliari;
CEAS Educazione ambientale Montelargius;
CEAS Capoterra Laguna di Santa Gilla - Centro di Educazione Ambientale;
Associazione Amici Naturalmente Cagliari;
Ass. Folcloristica Culturale San Pietro Assemini;
Associazione per il Parco Molentargius Saline Poetto;
Team Kajak Onlus Associazione Sportiva Dilettantistica;
Canoa Club Cagliari Asd;
Società Canottieri Ichnusa;
Rarinantes (nuoto);
Lega Navale Cagliari;
CUS Cagliari;
UISP Comitato Territoriale di Cagliari;
G.S. Runners Cagliari.
Delegazione FAI – Cagliari;
Italia Nostra Cagliari;
Gruppo d'Intervento Giuridico (GrIG);
A.S.D Circolo Nautico Terramaini



AREE DI SOSTA 

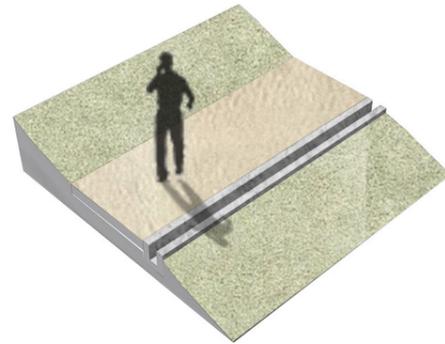
-  Area verde
-  Area di prato con alberi
-  Area di prato con alberi
-  Gazebo
-  Spazio aperto multiuso
-  Educazione
-  Parco per bambini
-  Parco giochi didattico
-  Area per sport collettivi
-  Strutture per fitness
-  Zone relax e contemplazione
-  Zone relax coperte
-  Servizi igienici
-  Antenna wifi

PERCORSI 

-  Pattumiere
-  Segnaletica
-  Stazione biciclette
-  Percorsi pedonali
-  Accesso acqua potabile
-  Connessione beni culturali
-  Punti di osservazione faunistica

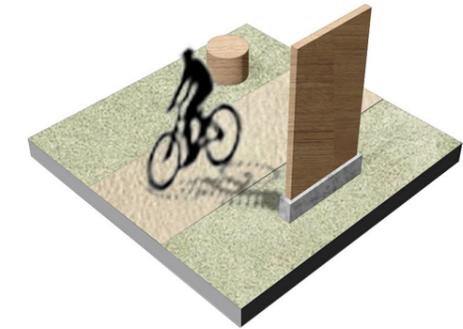
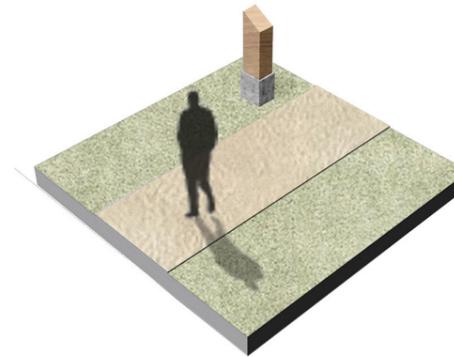
VOCABOLARIO ELEMENTI PROGETTUALI

Percorsi



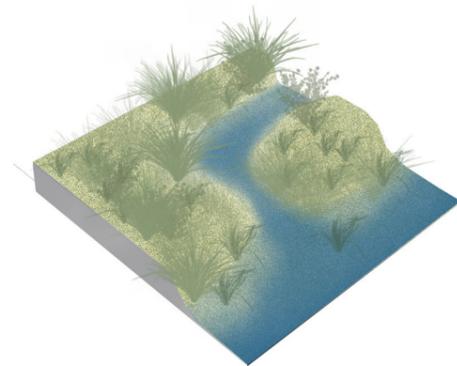
Percorsi in Sabbia compattante/macadam_canalina di drenaggio e muro di contenimento in pietra

Segnaletica



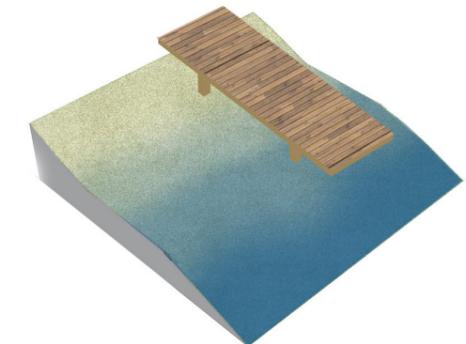
Segnaletica in legno

Argini del fiume



Argini e zone umide naturali_ zone ricreative

Accessori



Pontile e ponte in legno

Percorsi



Figura 10_Percorsi 1, Parco forestale

Figura 11_Percorsi 2, Parco forestale

Percorsi in Saibro/Macadam

Segnaletica



Figura 12_Segnaletica 1, Parco forestale

Figura 13_Segnaletica 2, Parco forestale

Segnaletica in legno

Argini del fiume



Figura 41_Argini del fiume, Parchi fluviale

Figura 42_Argini del fiume, Parchi fluviale

Argini e zone umide naturali_ zone ricreative

Accessori

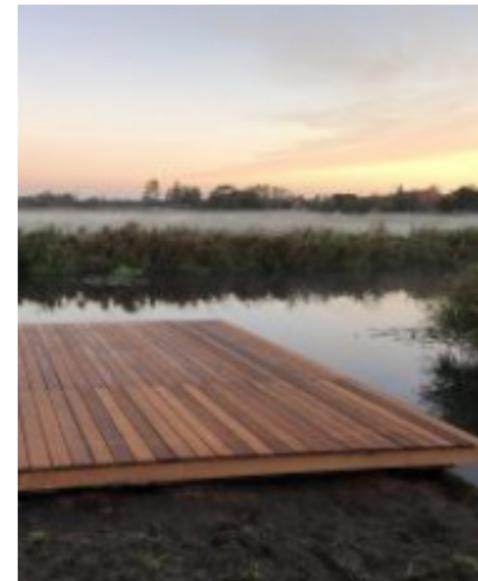
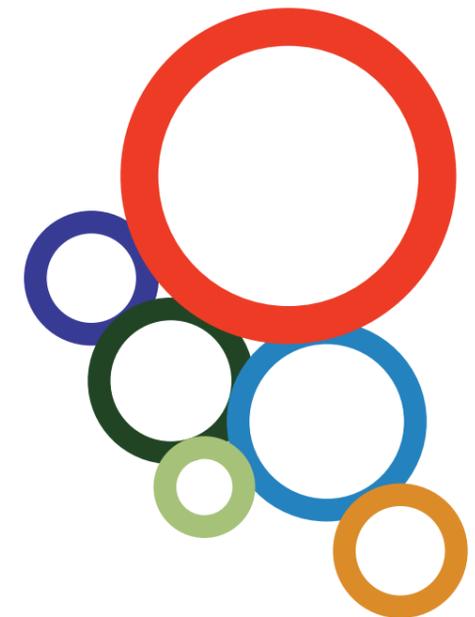


Figura 43_Accessori 1, Parchi fluviale

Figura 44_Accessori 2, Parchi fluviale

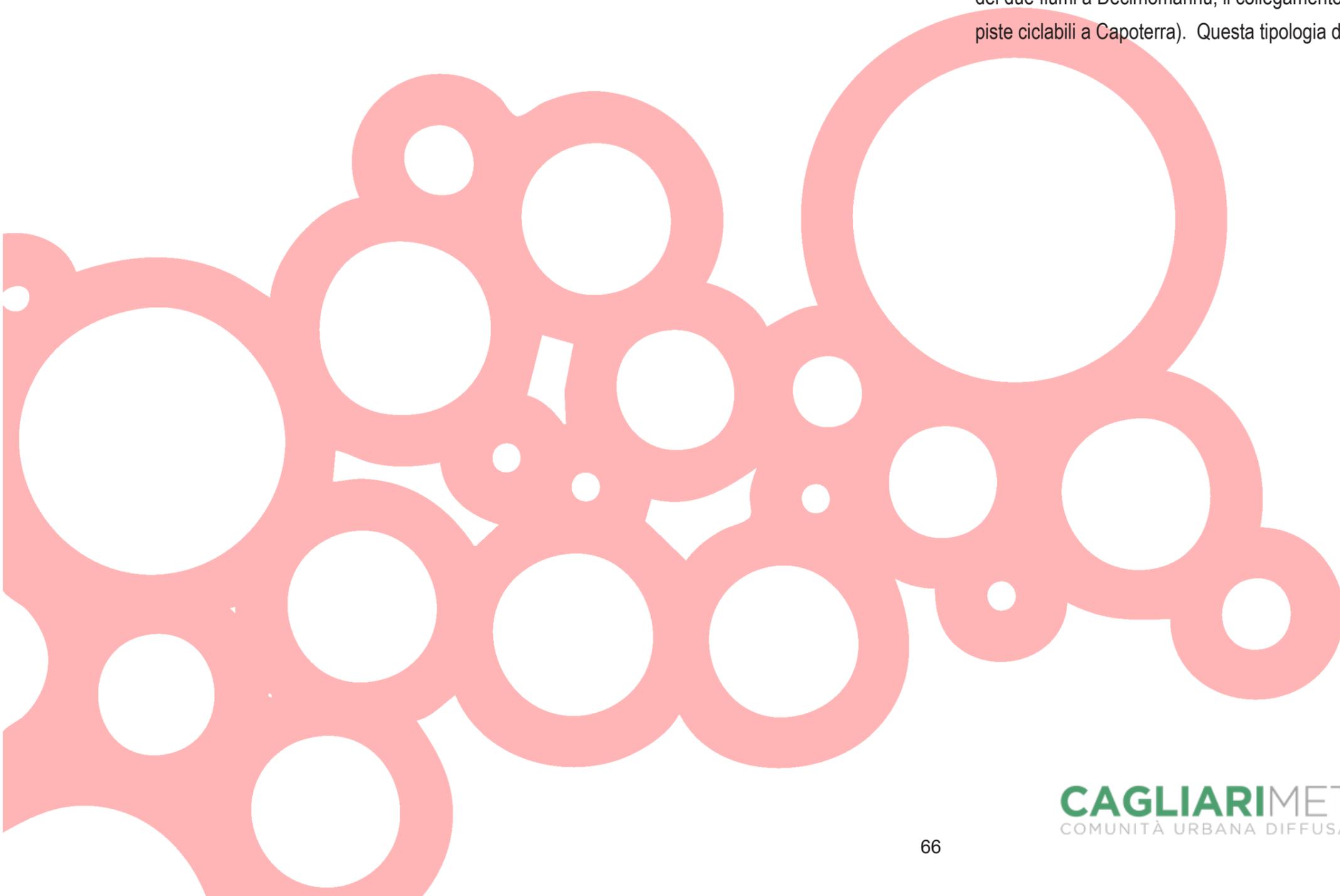
Pontile e ponte in legno

4.5 VIABILITÀ DOLCE IN AMBITO URBANO

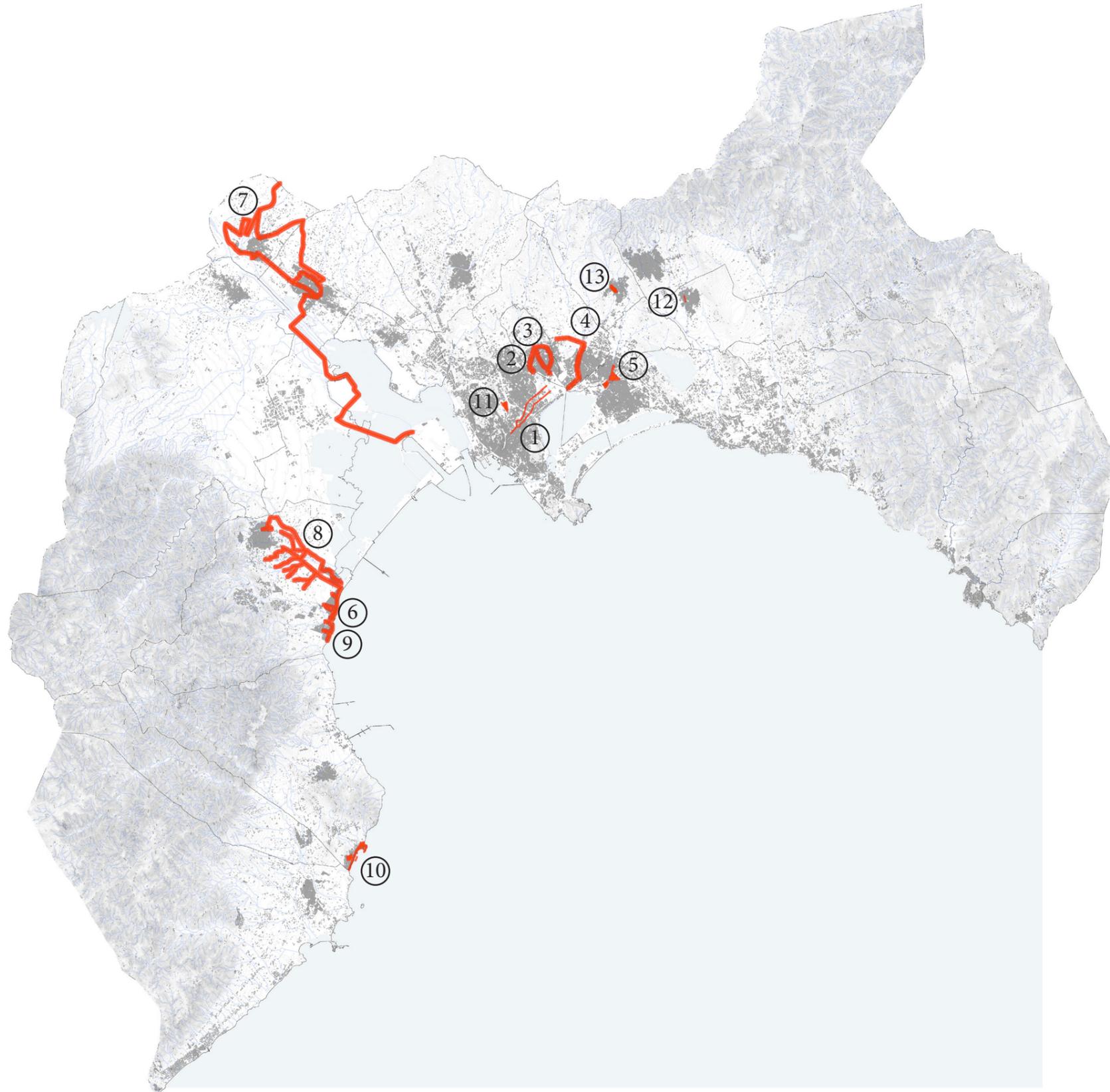


VIABILITÀ DOLCE IN AMBITO URBANO

Avendo come obiettivo la prioritizzazione della sostenibilità all'interno dell'anello è risultata necessaria la riprogettazione della viabilità lenta in ambito urbano. A seguito di uno studio dello stato di fatto dell'area stradale caratteristica dell'area metropolitana si propone l'inserimento di vie ciclopedonali parallele a corridoi verdi, come previsto per diversi progetti presenti nella selezione dei piani integrati nel progetto di fattibilità (Cagliari San Benedetto; Percorsi ciclopedonali miglioramento e implementazione a Monserrato; Collegamento Via Vesalio – Via Nenni a Selargius; il Bando Baddhe; Asse Urbano della Cultura a Quartucciu; Pista ciclabile Parco dei due fiumi a Decimomannu; il collegamento Agro Assemini-Sestu ad Assemini; la realizzazione piste ciclabili a Capoterra). Questa tipologia di intervento si articola in una serie di punti metodici:



MASTERPLAN



1. PROGETTI DELL'ANELLO E DEL PIANO INTEGRATO COINVOLTI

■ SITI INTERESSATI :

- ① Asse della cultura Cagliari mercato di San Benedetto (Cagliari)
- ② Riuso del Mercato Civico e rifunzionalizzazione Via del Redentore (Monserrato)
- ③ Percorsi ciclopeditoni miglioramento e implementazione (Monserrato)
- ④ Connessioni dei Parchi Lineari da Ponte IS Paris alla s.s 554 (Selargius)
- ⑤ Asse della cultura (Quartucciu)
- ⑥ Riqualificazione viabilità - località costiere (Capoterra)
- ⑦ Completamento pista ciclabile parco dei due fiumi (Decimomannu)
- ⑧ Realizzazioni piste ciclabili (Capoterra)
- ⑨ Riqualificazione e valorizzazione sist. costiero (Capoterra)
- ⑩ Centro nautico Perd'é Sali (Sarroch)
- ⑪ Piste ciclabili Monte Claro (Cagliari)
- ⑫ Riqualificazione urbana canale coperto Rio Cortis (Maracalagonis)
- ⑬ Recupero e riqualificazione centro storico (Settimo San Pietro)

2. PROGRAMMA E AGENTI COINVOLTI

- Associazioni sportive: La nuova viabilità dolce (ciclopedonale) oltre che in prossimità di punti strategici, sarà provvista di equipaggiamento e aree di sosta per attività ed eventi sportivi oltre che una segnaletica pertinente.
- Associazioni culturali/tutela del territorio: La nuova viabilità oltre a dare respiro al traffico preesistente (favorendo la viabilità lenta e l'uso di mezzi di trasporto ecosostenibili), unisce i poli culturali dell'area urbana e si presta alla tutela e manutenzione del territorio, in considerazione della nuova permeabilità e la presenza dei corridoi ecologici.
- Associazioni educative/turistiche: La riqualificazione dei percorsi urbani rafforza la relazione tra il patrimonio culturale cittadino e le strutture scolastiche oltre che a facilitare l'esplorazione del territorio per turismo.

3. VALORIZZAZIONE DEI PUNTI D'INTERESSE

Oltre a tener conto delle componenti legate al traffico e alla qualità del microclima urbano, **la nuova viabilità lenta va a unire punti di interesse pubblico e turistico, facilitando la visitabilità del tessuto urbano e creando zone di sosta e ricreazione lungo di esse.**

4. VIE CICLOPEDONALI E CORRIDOI VERDI

L'adozione di modelli di sviluppo sostenibile è diventata da qualche anno una delle priorità negli indirizzi di politica economica comunitaria e nazionale in materia di trasporto e ambiente. La qualità dell'aria è un tema a scala locale che si incrocia con alcune "criticità ambientali", quali le aree urbane, le grandi infrastrutture stradali e i poli industriali. Un mezzo non inquinante e perfettamente sostenibile come può essere la bicicletta nell'ambito urbano va senz'altro promosso. Attraverso un'ottimizzazione degli spostamenti casa-lavoro, che riguardano giornalmente milioni di persone, si può tentare di evitare che il sistema di trasporto pubblico collassi nelle fasce orarie cosiddette di punta nelle quali si hanno notevoli picchi di domanda di trasporto. Contemporaneamente però, deve essere sviluppata la programmazione e la pianificazione tramite scelte urbanistiche mirate (come nel caso del progetto di fattibilità del comune di Cagliari – San Benedetto). **Le vie ciclopedonali andranno a collegare punti nevralgici sul tracciato delle vie pre-esistenti** e quando possibile **saranno affiancate da corridoi verdi**, che come già menzionato creano una continuità ecosistemica (collegando i parchi) e **migliorano la qualità del microclima urbano**.



Figura 45_Ciclopedonale "La Tradotta", Montebelluno a Nervesa_Treviso

AZIONI		Valorizzazione dei punti di interesse		Vie ciclopedonali e corridoi verdi	
PROGRAMMA		Attività ludiche		Attività sportive	Attività manutentive
ENTI COINVOLTI		Associazioni sportive	Associazioni culturali/tutela del territorio	Associazioni educative/turistiche	Amministrazione comunale
ELEMENTI PROGETTUALI	Piste ciclo pedonali alberate potenzialmente parallele al profilo dei corsi d'acqua (base in macadam, colore uniforme)	Aree di stazionamento, ricarica e noleggio bici in prossimità di siti strategici nella viabilità.	Segnaletica per viabilità, valorizzazione dei beni culturali	Attrezzatura sportiva amatoriale lungo i percorsi e nelle aree di sosta (acciaio)	Wi-fi pubblico nelle zone di sosta senza compromettere l'ecosistema locale
MACROTEMI ED INDAGINI PRELIMINARI	Modelli climatici regionali e locali	Analisi del sistema idrologico	Identità storico culturale del sito	Analisi sistematica dell'ecosistema locale	Rilievo fotografico/ studio delle dimensioni e stato di fatto del sito (sezioni stradali, piante)
	Analisi del fenomeno delle isole di calore nel tessuto urbano.	Analisi del sistema geologico	Analisi viabilità preesistente	Aree di dissesto idrogeologico	Identità naturalistica del sito
OBIETTIVI ED INDICATORI	SDG 03 - Salute e benessere per tutti	Tasso di mortalità per incidente stradale (per 100.000 abitanti)		Tasso di lesività per incidente stradale (per 100.000 abitanti)	
AGENDA 2030	SDG 11 - Città e comunità sostenibili	Famiglie che dichiarano difficoltà di collegamento con mezzi pubblici nella zona in cui risiedono (%)	Qualità dell'aria (concentrazioni polveri sottili PM2.5 e PM10)	Qualità dell'aria (concentrazioni media annua biossido di azoto NO2)	
	SDG 13 - Lotta al cambiamento climatico	Emissioni gas climalteranti (teq pro capite)		Rapporto emissioni/PIL	

ENTI COINVOLTI

Associazioni culturali e turistiche, sportive

Amm. comunali;

WWF Cagliari;

Legambiente Cagliari;

Delegazione LIPU Cagliari;

CEAS Educazione ambientale Montelargius;

Associazione Amici Naturalmente Cagliari;

FIAB Amici della Bicicletta Cagliari;

Associazione L'sola che vorrei Cagliari;

CUS Cagliari;

UISP Comitato Territoriale di Cagliari;

G.S. Runners Cagliari.

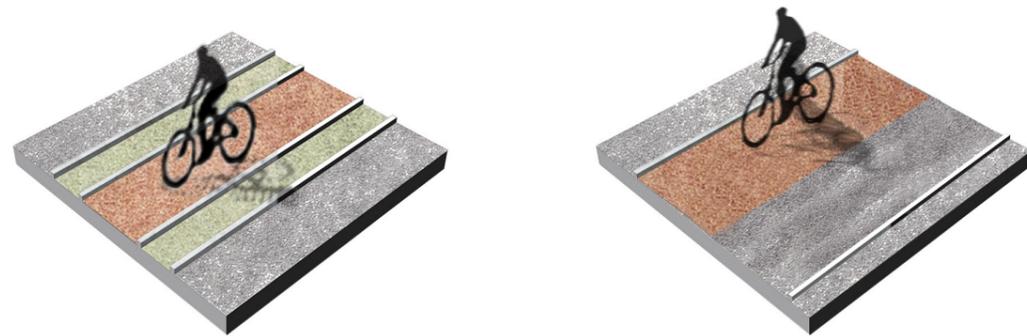


OPERE PER LA VIBILITÀ DOLCE

- ① Inserimento piste ciclabili
- ② Creazione corridoi verdi in continuità con i parchi urbani
- ③ Valorizzazione e connessione punti strategici

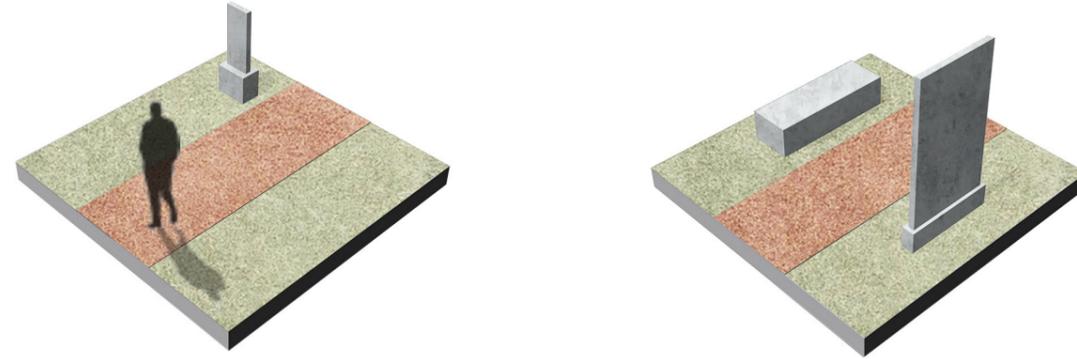
VOCABOLARIO ELEMENTI PROGETTUALI

Percorsi



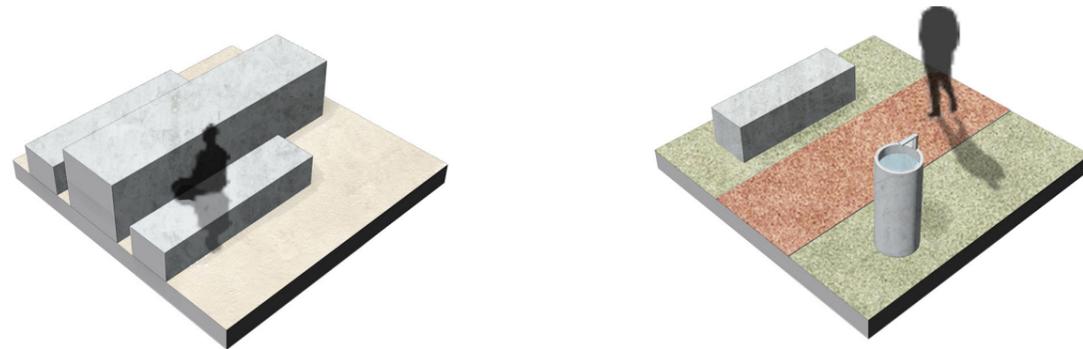
Piste ciclabili in asfalto bituminoso uniformemente pigmentato protetto con una fascia di vegetazione, in caso di mancanza di spazio corsia ciclabile sulla carreggiata.

Segnaletica



Segnaletica in calcestruzzo/metallo

Mobilio



Mobilio in calcestruzzo

Accessori



Info point/ ricarica e-bikes in calcestruzzo/metallo

Percorsi



Figura 46_Percorsi 1_ Viabilità dolce

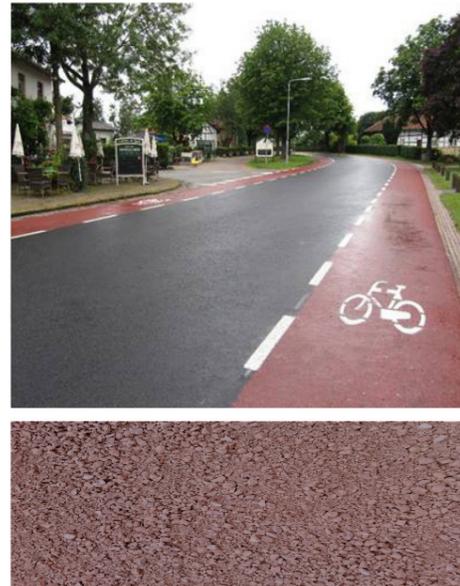


Figura 47_Percorsi 2_ Viabilità dolce

Piste ciclabili in asfalto bituminoso pigmentato

Segnaletica



Figura 34_Segnaletica 1_ Viabilità dolce



Figura 35_Segnaletica 2_ Viabilità dolce

Segnaletica in calcestruzzo e metallo

Mobilio



Figura 36_Mobilio 1_ Viabilità dolce



Figura 37_Mobilio 2_ Viabilità dolce

Mobilio in calcestruzzo

Accessori



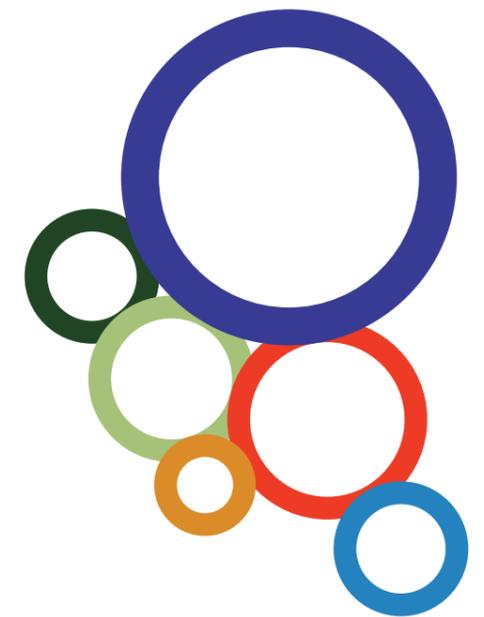
Figura 38_Accessori 1_ Viabilità dolce



Figura 40_Accessori 2_ Viabilità dolce

Info point/ ricarica e-bikes in calcestruzzo/metallo

4.6 OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO



OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

I dati meteo forniti dai modelli di circolazione atmosferica su larga scala, analizzati con tecniche statistiche e simulazioni climatiche, hanno dimostrato che vi sono state importanti variazioni della quantità, carattere e concentrazione delle precipitazioni nell'intero emisfero nord del pianeta. In alcune regioni sono notevolmente diminuite, in altre sono aumentate. Secondo uno studio dell'istituto Eurispes intitolato "Politiche per i cambiamenti climatici e sviluppo dei Piani d'azione per l'energia sostenibile e il clima per i Comuni della Regione Sardegna" la temperatura media annua negli ultimi cinquant'anni è aumentata da 13.4 C° a 15.1 C° e le precipitazioni hanno assunto sempre più un carattere torrentizio, causando una serie di problematiche a livello regionale e locale. Essendo l'area di Cagliari costellata da zone umide e torrenti, bisogna porre particolare attenzione al rischio idraulico che si manifesta come esondazioni e siccità, inoltre decenni di cementificazione hanno portato a una situazione di grave dissesto idrogeologico e all'alterazione del microclima. Per risolvere queste problematiche, facendo riferimento alla selezione del piano integrato nel progetto di fattibilità (come nel caso del TPL vie d'acqua – Monserrato – Selargius – Cagliari; la creazione di un corridoio verde nel comune di Sarroch; Rifunzionalizzazione eco-sostenibile Parco ex aeroporto a Monserrato) si raccomandano alcuni interventi e buone pratiche che vanno nella direzione della mitigazione del rischio idraulico.

Tutti gli interventi dovranno tener conto anche degli indirizzi del Piano di Assetto Idrogeologico e delle disposizioni contenute nelle relative Norme Tecniche di Attuazione allegate alla delibera di Giunta Regionale del 27.8.2020 e ss.mm.ii.¹ nonché delle mappe di pericolosità idraulica, danno e relativo rischio ivi indicate, così come integrate dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) redatto ai sensi della Direttiva 2007/60 e del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) (Figura 40 e Figura 41). Con riferimento al PGRA, la Città metropolitana di Cagliari rientra nel sotto bacino 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri (Figura 42).

¹D.G.R. 2/8 del 20.01.2022

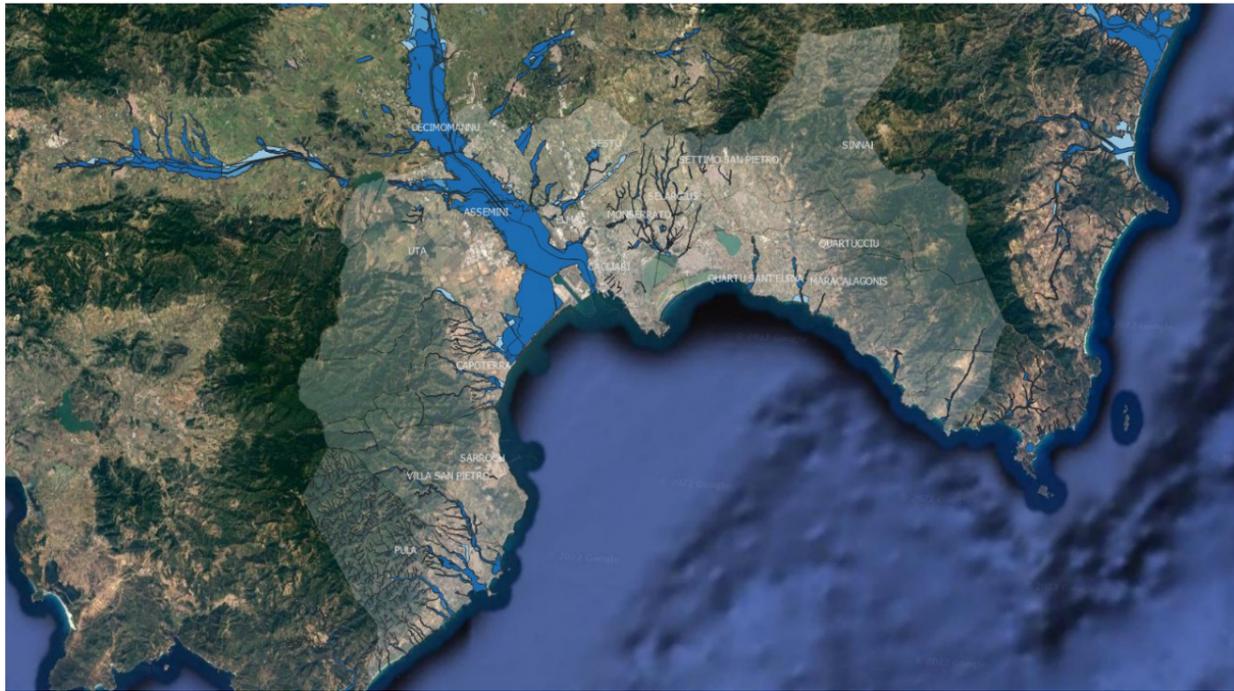


Figura 48_PGRA Mappa del Pericolo idraulico



Figura 49_PGRA Mappa del Rischio idraulico

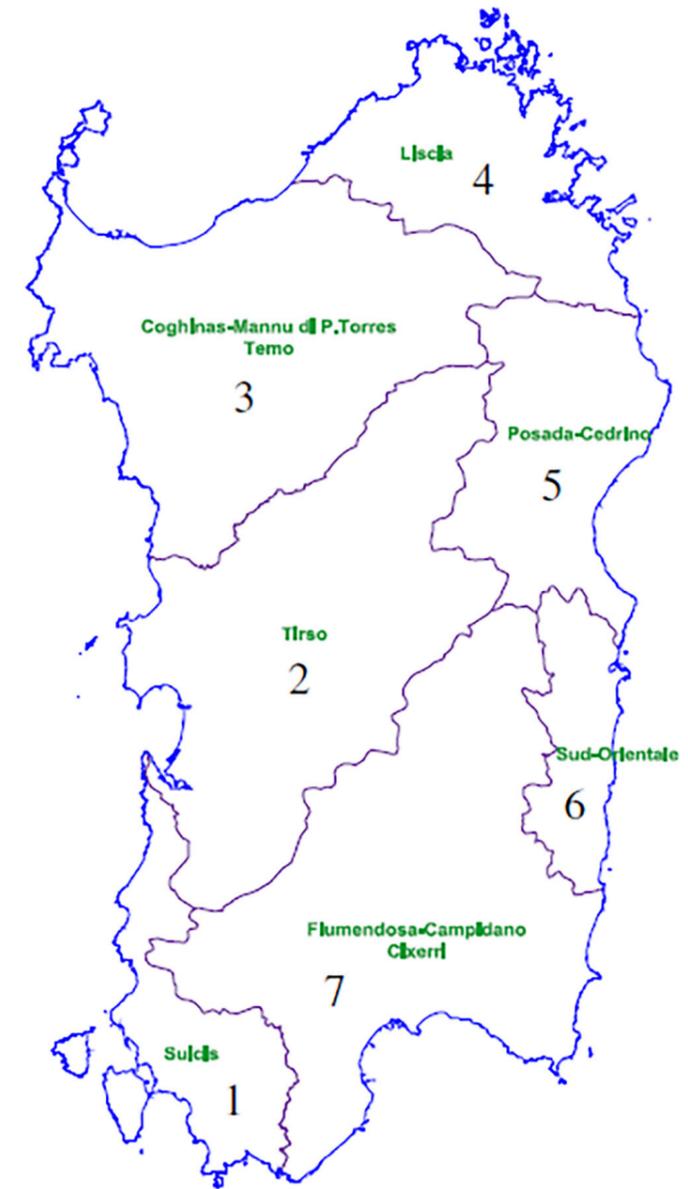
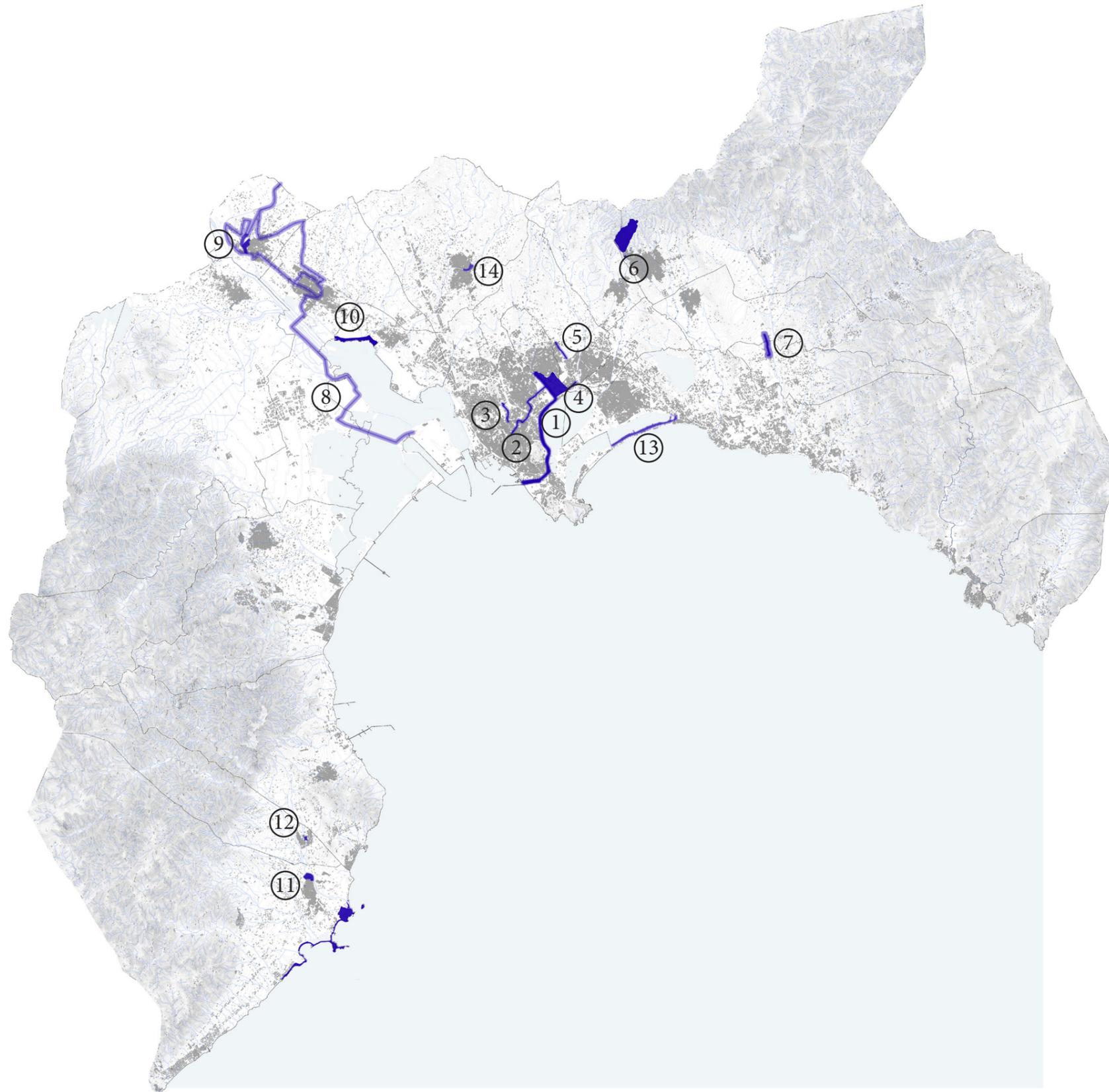


Figura 50_Sub- bacini idrografici del distretto della Sardegna

MASTERPLAN



1. PROGETTI DELL'ANELLO E DEL PIANO INTEGRATO COINVOLTI

■ SITI INTERESSATI :

- ① TPL vie d'acqua Monserrato - Selargius - Cagliari integrato con Progetto Sistemazione sponde e dragaggio del canale Terramaini/canale La Palma (Cagliari)
- ② Percorsi Verdi - Asse Mercato Civico di S.Benedetto - Parco Terramaini (Cagliari)
- ③ Lavori di manutenzione del parcheggio antistante la biblioteca di Monte Claro (Cagliari)
- ④ Rifunionalizzazione eco-sostenibile Parco ex Aeroporto (Monserrato)
- ⑤ Connessioni dei Parchi Lineari da Ponte IS Paris alla s.s 554 (Selargius)
- ⑥ Parco territoriale e urbano della pineta di Sinnai (Sinnai)
- ⑦ Lavori di riqualificazione urbana Canale coperto Rio Cortis (Maracologonis)
- ⑧ Pista ciclabile parco dei due fiumi (Decimomannu)
- ⑨ Riqualificazione del parco comunale (Decimomannu)
- ⑩ Intervento di miglioramento qualità ambientale_Santa Gilla (Elmas)
- ⑪ Parco urbano fluviale mediterraneo (Comune di Pula)
- ⑫ Riqualificazione ambientale del parco fluviale Rio Mannu (Villa S.Pietro)
- ⑬ Risistemazione retrodemaniale del Poetto (Quartu Sant'Elena)
- ⑭ Paesaggi sonori, parco fluviale (Comune di Sestu)

2. PROGRAMMA E AGENTI COINVOLTI

- Associazioni sportive: la fruizione delle zone umide per attività sportiva di alcune aree richiede inevitabilmente la bonifica e il controllo del regime idraulico. Ancor di più se queste sono il teatro di suddette attività (canoeing, nuoto, mitilicoltura)
- Associazioni culturali/tutela del territorio: L'azione di mitigazione del rischio idraulico per definizione aiuta a salvaguardare il patrimonio culturale a tutelare il territorio.
- Associazioni educative/turistiche: l'educazione e il turismo sono due variabili fondamentali alla base del pensiero dell'Anello Sostenibile. Le nuove connessioni, i parchi e tutte le tipologie fino ad ora menzionate richiedono una manutenzione e una particolare attenzione verso la gestione della struttura idrologica, in quanto essa è matrice e accompagna la nuova viabilità su tutto il territorio. Senza una regimazione del rischio idraulico, buona parte del progetto dell'anello diventa irrealizzabile. Di conseguenza vengono compromessi fattori come l'educazione e il turismo.

3. DECEMENTIFICAZIONE

La decementificazione dei fiumi è la prima fase del processo di restauro del paesaggio fluviale. Laddove il terreno "nudo" viene occupato e sostituito da infrastrutture e costruzioni lo stesso terreno non è più in grado di ricevere ed assorbire le precipitazioni che su esso insistono, con conseguente deflusso di tali acque su altre porzioni di suolo (le quali a loro volta vengono ad essere quindi "congestionate" da un eccesso di afflusso che non riescono a "ricevere") o (come avviene più frequentemente) in condotte di drenaggio che recapitano direttamente al corpo recettore la totalità delle precipitazioni. Da ciò ne conseguono i classici fenomeni che causano alluvioni e frane: ingrossamento dei corsi d'acqua, saturazione repentina dei terreni in prossimità delle aree cementificate e di alcune falde idriche (mentre altre vengono contemporaneamente a deperire). Un compromesso potrebbe essere l'uso di cemento permeabile che però va a risolvere solo la variabile del rischio idrogeologico e non tiene conto di tanti altri fenomeni come le isole di calore o del riequilibrio del ciclo sedimentario.

4. CREAZIONE DI VASCHE DI LAMINAZIONE E/O BACINI DI CONTENIMENTO

L'aumento delle superfici impermeabilizzate ha ridotto di fatto la naturale capacità di laminazione del territorio; bastano così anche eventi piovosi non straordinari per causare l'allagamento di intere aree (urbane e non) e provocare danni rilevanti. La soluzione più immediata a questa problematica è ovviamente quella della creazione di "vasche di laminazione" (come nel caso del progetto del "canale navigabile" per il comune di Cagliari) e/o "bacini di contenimento", che provvedono ad accumulare le acque che precipitano su aree artificialmente impermeabilizzate in occasione di eventi meteorici, per poi successivamente "rilasciarle" con portata adeguata una volta che l'evento meteorico si è esaurito, al fine di "tamponare" il fenomeno appena illustrato. Nella maggior parte dei casi tale "rilascio" avviene tramite il controllo delle portate in uscita dai bacini al fine di ridurre i volumi d'acqua transitanti verso valle. Ovviamente risulta subito evidente come tale rimedio richieda spesso volumi significativi, ma nei casi di aree di estensione limitata risulta molto conveniente da un punto di vista economico adottare vasche prefabbricate (magari accoppiandone più di una) per venire incontro a tali esigenze.

5. RIUTILIZZO DELLE ACQUE DI PIOGGIA

Laddove è prevista **la creazione di vasche di laminazione e/o bacini di contenimento** è possibile realizzare **in sinergia sistemi di accumulo e riutilizzo delle acque in ambito urbano**. Tali sistemi sono in grado di raccogliere e trattenere le acque di dilavamento urbano (generalmente inquinate) sia per ridurre gli impatti negativi in termini sanitari, ambientali ed idraulici, sia per sfruttarle come risorsa. Vale quindi il principio che, qualora si decida di impermeabilizzare una nuova area, è necessario prevedere un adeguato sistema di accumulo delle acque che essa non sarà più in grado di trattenere. Soluzioni innovative per la gestione delle acque meteoriche in ambito urbano possono essere realizzate in occasione sia di grandi interventi di riqualificazione urbanistica che di piccoli interventi edilizi su singoli edifici (a livello di quartiere): ad esempio è possibile realizzare grandi superfici (zone umide, tetti filtranti, marciapiedi...) di raccolta dell'acqua di pioggia, depurarne una parte (prevalentemente quella che scorre sulle strade e in genere con sistemi di fitodepurazione), accumularla sia in bacini superficiali che in cisterne sotterranee e riutilizzarla in vari modi (fontane pubbliche, scarico dei WC di alberghi e ristoranti della zona, ecc.), restituendone poi una parte in modo graduale al reticolo idrico superficiale (riducendo quindi i picchi di piena). Agendo in un contesto urbano, seppur la soluzione di questi problemi è inevitabilmente legata a scelte urbanistiche ed edilizie, gli interventi di rinnovamento urbanistico possono diventare l'occasione per introdurre nuovi sistemi di gestione dell'acqua e risolvere problemi idraulici e sanitari.

6. AMPLIAMENTO DELLA SEZIONE DI PIENA

In molti contesti, la strategia difensiva basata principalmente sull'innalzamento degli argini sembra avere segnato il passo: infatti, nonostante gli argini siano stati alzati spesso fino all'altezza massima sostenibile, si continuano a registrare alluvioni e conseguenti danni. È evidente che al corso d'acqua è stato sottratto troppo spazio. Una soluzione percorribile è quella di allargare, ove possibile, le sezioni idrauliche mediante allontanamento degli argini conseguendo, oltre ai vantaggi idraulici (incremento della capacità idraulica, grazie all'ampliamento dell'alveo in larghezza), anche vantaggi geomorfologici ed ecologici (grazie alla restituzione di spazi al fiume e alla creazione di habitat). Aumentare la sezione dei corsi d'acqua e restituirgli una morfologia "naturale" contribuisce a rallentare i deflussi e ad "appiattire" l'onda di piena (riducendone l'entità del picco). Tale approccio è finalizzato da una parte proprio ad aumentare la capacità d'invaso ed i tempi di deflusso delle acque nelle aree di bonifica a scolo naturale, dall'altra alla riqualificazione ambientale e idraulica dei corsi d'acqua attraverso: il ripristino della vegetazione delle rive e in alveo, la realizzazione di sistemi di depurazione naturali (aree umide) per ridurre l'apporto di nutrienti veicolati dai canali verso il mare, l'incremento della biodiversità (determinato dallo sviluppo della vegetazione spondale e la creazione di nuovi habitat) ed infine il miglioramento del paesaggio con l'introduzione di elementi di diversificazione.

7. MANUTENZIONE DEL RETICOLO IDROGRAFICO

La finalità della manutenzione del reticolo idrografico, comprensivo di torrenti, rii, canali, piccoli e grandi corsi d'acqua è quella di assicurare il progressivo miglioramento delle condizioni di sicurezza e della qualità ambientale del territorio, talvolta anche escludendo interventi strutturali, ma limitandosi a mantenere, ove necessario, in piena funzionalità le opere di difesa essenziali alla sicurezza idraulica e idrogeologica. Inoltre è possibile porre come obiettivo indiretto quello di avviare un ciclo virtuoso che, attraverso l'affidamento dei lavori a imprenditori locali e piccole cooperative, contribuisca alla creazione di un reddito certo per le comunità stesse, creando in loro una nuova consapevolezza del territorio che li circonda. Tra gli interventi innovativi e pertinenti con il tema della riduzione del rischio si segnalano:

- l'asportazione localizzata di materiale vegetale morto ed eventuale dirado delle piante instabili, deperienti o sottomesse, presenti all'interno dell'alveo, esclusivamente nelle immediate vicinanze di attraversamenti che presentano una situazione di criticità al regolare deflusso, o che possano provocare danni a beni esposti; l'eventuale dirado viene eseguito secondo indicazioni di un tecnico forestale che stabilisca esattamente le modalità dell'intervento in modo di garantirne l'efficacia e la tutela degli aspetti ambientali (tagli selettivi);
- l'asportazione circoscritta e localizzata a punti critici, di materiali litoidi da rilocalizzare direttamente in altre sezioni del corpo fluviale;
- gestione ordinaria e straordinaria delle coperture vegetazionali erbacee ed arboree con funzione di protezione dal dissesto, quando queste mostrino segni di sofferenza, incluso l'eventuale reimpianto.

AZIONI	Decementificazione	Creazione di vasche di laminazione e/o bacini di contenimento	Riutilizzo delle acque di pioggia	Ampliamento della sezione di piena	Interventi manutentivi della rete idrografica	
PROGRAMMA	Attività ludiche		Attività sportive		Attività manutentive	
ENTI COINVOLTI	Associazioni sportive		Associazioni culturali/tutela del territorio	Associazioni educative/turistiche	Amministrazione comunale	
ELEMENTI PROGETTUALI	Piste ciclo pedonali alberate potenzialmente parallele al profilo dei corsi d'acqua (base in macadam, colore uniforme)	Aree di stazionamento, ricarica e noleggio bici in prossimità di siti strategici nella viabilità.	Segnaletica per viabilità, valorizzazione dei beni culturali	Attrezzatura sportiva amatoriale lungo i percorsi e nelle aree di sosta (acciaio)	Wi-fi pubblico nelle zone di sosta senza compromettere l'ecosistema locale	Aree di sosta con wifi pubblico, mobilio urbano e attrezzatura sportiva amatoriale / ludica (sport fluviali).
MACROTEMI ED INDAGINI PRELIMINARI	Modelli climatici regionali e locali	Analisi del sistema idrologico	Analisi del fenomeno delle isole di calore nel tessuto urbano.	Identità storico culturale del sito	Analisi sistematica dell'ecosistema locale	Rilievo fotografico/ studio delle dimensioni e stato di fatto del sito (sezioni stradali, piante)
	Analisi viabilità preesistente	Analisi del sistema geologico	Indagini batimetriche	Aree di dissesto idrogeologico	Identità naturalistica del sito	
OBIETTIVI ED INDICATORI AGENDA 2030	SDG 06 - Acqua pulita e servizi igienico sanitari	Percentuale di corpi idrici di acque superficiali (fiumi e laghi) che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità chimico ed ecologico (%)			Zone umide di importanza internazionale (ha)	
	SDG 11 - Città e comunità sostenibili	Consumo di suolo (km ² oppure m ² per abitante)		Riduzione numero decessi da eventi franosi / alluvionali / incendi (%)	Riduzione dei danni economici da eventi franosi / alluvionali / incendi (%)	
	SDG 13 - Lotta al cambiamento climatico			Abitanti esposti al rischio alluvioni (ab per km ²)		
	SDG 15 - La vita sulla terra			Impermeabilizzazione del suolo (% area del comune)		

ENTI COINVOLTI

Associazioni culturali e turistiche, sportive

Amm. comunali;

Direzione generale Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna;

Team Kajak Onlus Associazione Sportiva Dilettantistica;

Società Canottieri Ichnusa;

Rarinantes (nuoto);

Lega Navale Cagliari;

A.S.D Circolo Nautico Terramaini

Canoa Club Cagliari Asd;

Associazione L'sola che vorrei Cagliari;

Associazione Amici Naturalmente Cagliari;

Legambiente Cagliari;

WWF Cagliari;

Associazione Parco Molentargius;

CEAS Capoterra Laguna di Santa Gilla - Centro di Educazione Ambientale;

CEAS Educazione ambientale Montelargius;

UISP Comitato Territoriale di Cagliari;

Cus Cagliari.

Gruppo d'Intervento Giuridico (GrIG);



OPERE MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRUALICO:

- ① Vasche di laminazione
- ② Accumulo delle acque meteoriche
- ③ Aumento sezione di piena
- ④ Decementificazione



5. FASE CONOSCITIVA

Sulla base del lavoro attuato nelle precedenti, si prosegue il lavoro della Fase Conoscitiva. Questa, a differenza degli obiettivi prefissati in precedenza, mira a rimanere aggiornata sugli obiettivi per raggiungere una Fattibilità Tecnico Economica in linea con le esigenze dei vari comuni e sullo sviluppo dei progetti stessi nelle fasi di specificità tecniche avanzate. Mentre gli incontri preliminari ed i sopralluoghi attuati in fasi precedenti servivano a porre le basi per i progetti su base di un processo partecipativo per lo schema attuativo, in questa fase si richiede un continuo aggiornamento sullo stato di fatto e sulle **aspettative progettuali** già in atto. **La raccolta delle informazioni ha permesso la contestualizzazione dell'azione pianificatoria e la comprensione del sistema territorio oggetto dell'intervento.** Ora questi dati continuano ad essere utili per l'aggiornamento di una **fase partecipativa e comunicativa** senza la quale il progetto perde la sua componente di realtà ed efficacia all'interno del territorio. Sono stati fatti numerosi incontri in remoto tramite le piattaforme di Zoom e Meet, per avere continui aggiornamenti e condividere le proposte con l'Amministrazione della Città Metropolitana, soprattutto in merito agli aspetti legati allo sviluppo di una narrativa di insieme in grado di portare all'affermazione di un **quadro organizzato di strategie comuni, in linea con gli obiettivi delle istituzioni comunali e metropolitane.**

6. ELABORAZIONE DELLO SCHEMA ATTUATIVO

Lo Schema Attuativo è la sintesi dell'analisi svolta sull'insieme degli interventi e viene catalogata rispetto alle tipologie di progetto elencate nei capitoli precedenti.

La redazione di questo documento ha permesso anche di sottolineare le discontinuità e le lacune spaziali ed ha identificato gli ambiti di intervento per risolvere ed attuare gli obiettivi di continuità appartenenti ai principi cardine dello sviluppo del progetto dell'Anello. Altra categoria indagata grazie a questo strumento sono anche tutte le opportunità progettuali venute alla luce analizzando i sistemi continui che frammentano il territorio quali le infrastrutture stradali, quelle ferroviarie, quelle aeroportuali e quelle dei canali.

Il risultato di questo Schema Attuativo è lo strumento del Masterplan, che attraverso un utilizzo digitale ed interattivo, permette di essere letto a più livelli, andando ad indagare due scale di dettaglio relative ad ognuno degli interventi previsti e pianificati.

Il primo livello mostra il livello più programmatico e strutturale, mostrando nella loro complessità ed interezza, tutti i Comuni che fanno parte del sistema più ampio della scala provinciale della Città Metropolitana di Cagliari. Qui il livello esistente e quello di progetto si sovrappongono andando a restituire il funzionamento di tutto il sistema Anello e le sue componenti, andando ad arricchire il Piano Integrato con l'individuazione dei punti di interesse e le varie connessioni di progetto, i nuovi percorsi delle vie d'acqua e la sovrapposizione di quelli già esistenti.

Con il secondo livello si scende di scala ad una più di dettaglio. Questo susseguirsi di informazioni spiega l'intenzione di ogni intervento di Fattibilità nelle sue opportunità e nel suo dettaglio, mettendo in evidenza il piano progettuale su quel determinato pezzo di territorio, la sua planimetria, le sue caratteristiche, la sua appartenenza e compito al sistema più ampio di funzionamento, la durata del progetto, ed il suo costo.

7. FASE PARTECIPATIVA

Dopo un ciclo di seminari online organizzato partire dal 23 febbraio 2022 denominato “Principi di governo aperto nella Città Metropolitana di Cagliari per il progetto LABMET” che ha approfondito gli approcci più interessanti delle tematiche del “Governo aperto”, aiutando i partecipanti a comprendere come questi principi possano essere valorizzati nelle attività dello stesso progetto LABMET, la Città Metropolitana di Cagliari ha successivamente previsto una serie di Laboratori online (aprile-maggio 2022) allo scopo di avviare un percorso integrato di co-progettazione.



Figura 51_La piattaforma LABMET

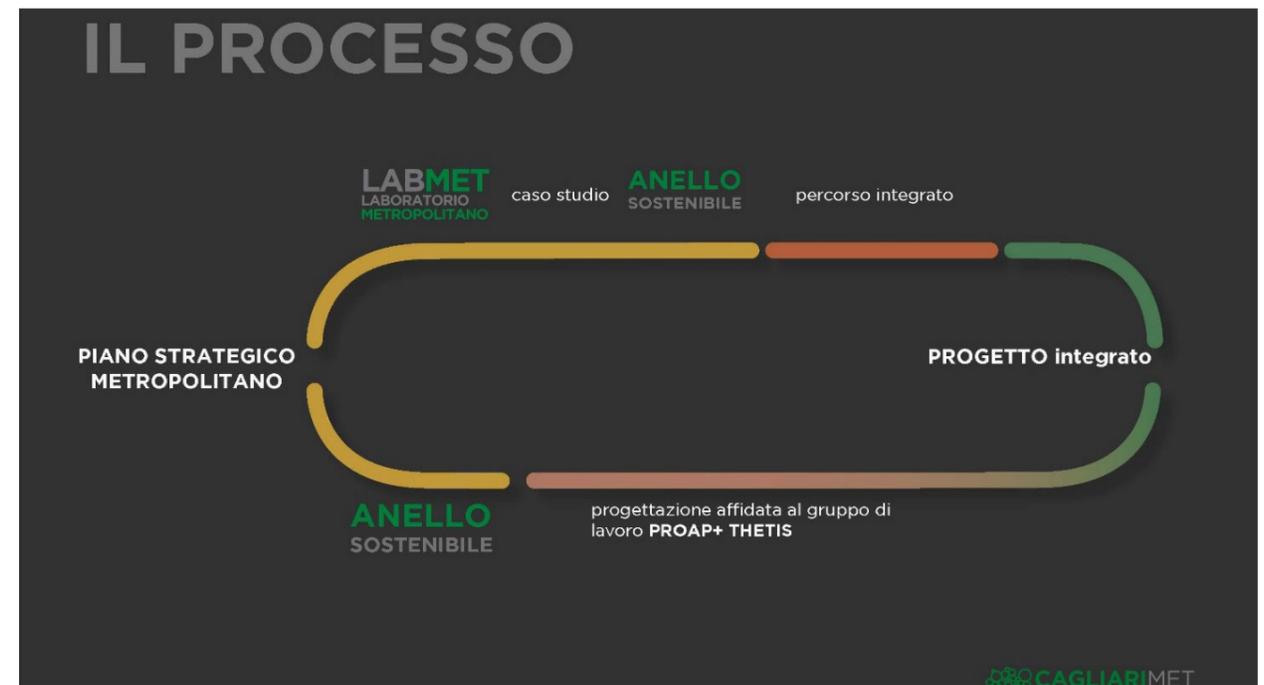


Figura 52_Il percorso progettuale integrato

In particolare, nell'ambito della "Linea 3 Percorsi pilota di Open Government" del progetto Open-gov, è stato sviluppato un "Percorso integrato per la co-progettazione dello spazio dedicato alla co-progettazione dell'anello sostenibile per la Città Metropolitana di Cagliari". Obiettivo principale del percorso, costituire una mappa delle risorse locali per il paesaggio ed elaborare delle visioni guida della trasformazione urbana, al fine di integrare l'anello sostenibile con gli esiti del progetto integrato.

Questo Laboratorio di progettazione urbana partecipata, organizzato e coordinato da Formez.PA, ha rappresentato un importante momento di trasferimento di metodi e linguaggi dalla programmazione urbana partecipata ai soggetti chiave dell'azione pubblica.

In questa fase sono stati coinvolti fattivamente sia i portatori di interesse privilegiati (diversi responsabili e referenti dei settori tecnici della Città Metropolitana di Cagliari, dei vari comuni e dell'Ufficio PNRR della Città metropolitana) sia diversi portatori di interesse organizzati e non (associazioni del terzo settore, di tutela ambientale...).

Gli incontri online si sono svolti utilizzando contemporaneamente due strumenti teams per dialogare e condividere eventualmente il proprio schermo (zoom meeting) e per lavorare simultaneamente ognuno dal proprio dispositivo elettronico attraverso una lavagna virtuale (mural.co).

Costante in tutto questo percorso partecipato, è stata la **presenza di Proap e Thetis SpA che, in qualità di progettisti, hanno interagito con i partecipanti,** hanno raccolto le diverse istanze e suggestioni, **fino a sistematizzare e rendere funzionali le varie proposte e indicazioni evidenziate e discusse.**

Si è creato di conseguenza un team qualificato e multidisciplinare che ha interagito in modo costruttivo con la Città Metropolitana e gli stessi progettisti di Proap e Thetis.

I Laboratori sono stati caratterizzati da:

1. Una prima fase di analisi conoscitiva partecipata che ha portato all'elaborazione di un Atlante delle risorse locali del paesaggio;
2. Una seconda fase di costruzione di un sistema di visioni guida partecipate per l'Anello sostenibile.

Un lavoro che aveva quindi come obiettivo quello di incidere nella mappatura delle risorse strategiche per la progettazione dell'Anello sostenibile e di raggiungere una scelta quanto più condivisa delle visioni guida della Città Metropolitana di Cagliari nel 2026-27.

In particolare, la prima fase ha visto il riconoscimento delle risorse locali per il paesaggio individuate in 5 specifici argomenti poi ulteriormente analizzati e dettagliati:

- Insediativi (spazi pubblici storici-identitari/rurali/sportivi, luoghi di produzione/istruzione, immobili dismessi etc...);
- Ambientali (parchi urbani, punti paesaggistici, aree umide, aree costiere, canali navigabili, corridoi ecologici, etc...);
- Culturali (aree archeologiche, architetture costiere/civili/religiose, spazi di produzione per arte e artigianato, etc...);
- Tecnologici (Hub per ricerca e servizi, comunità energetiche, car sharing, bike sharing, punti wi-fi libero, etc...);
- Relazionali (Coworking, startupper, spazi per venti e mercati, scuole innovative, biblioteche di nuova generazione, etc...).

Tali risorse, così individuate e poi trasformate in legenda, sono state geo-localizzate in ambiente Gis che ha consentito di costruire un database dei beni locali del paesaggio, la realizzazione di una prima mappa statica reinterpretata a fini progettuali e successivamente di una versione in html integrabile come webgis nella piattaforma web.

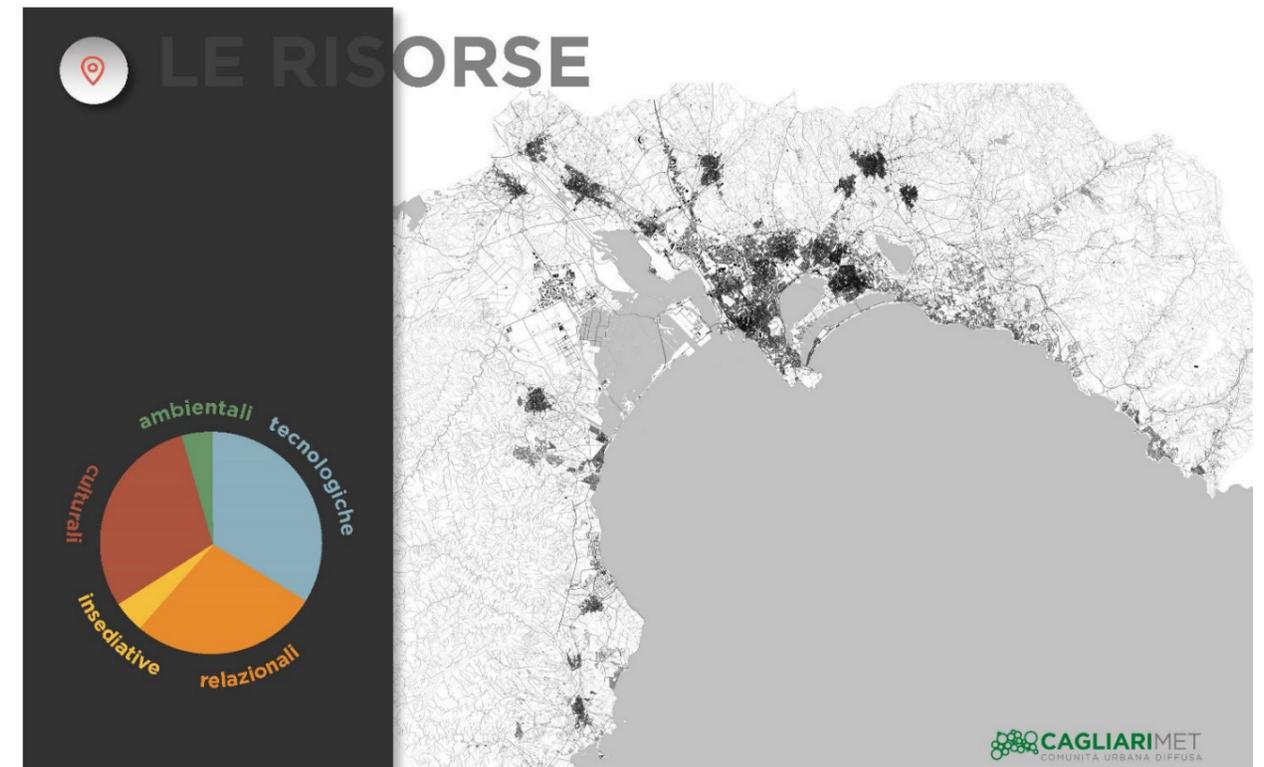


Figura 53_Le risorse

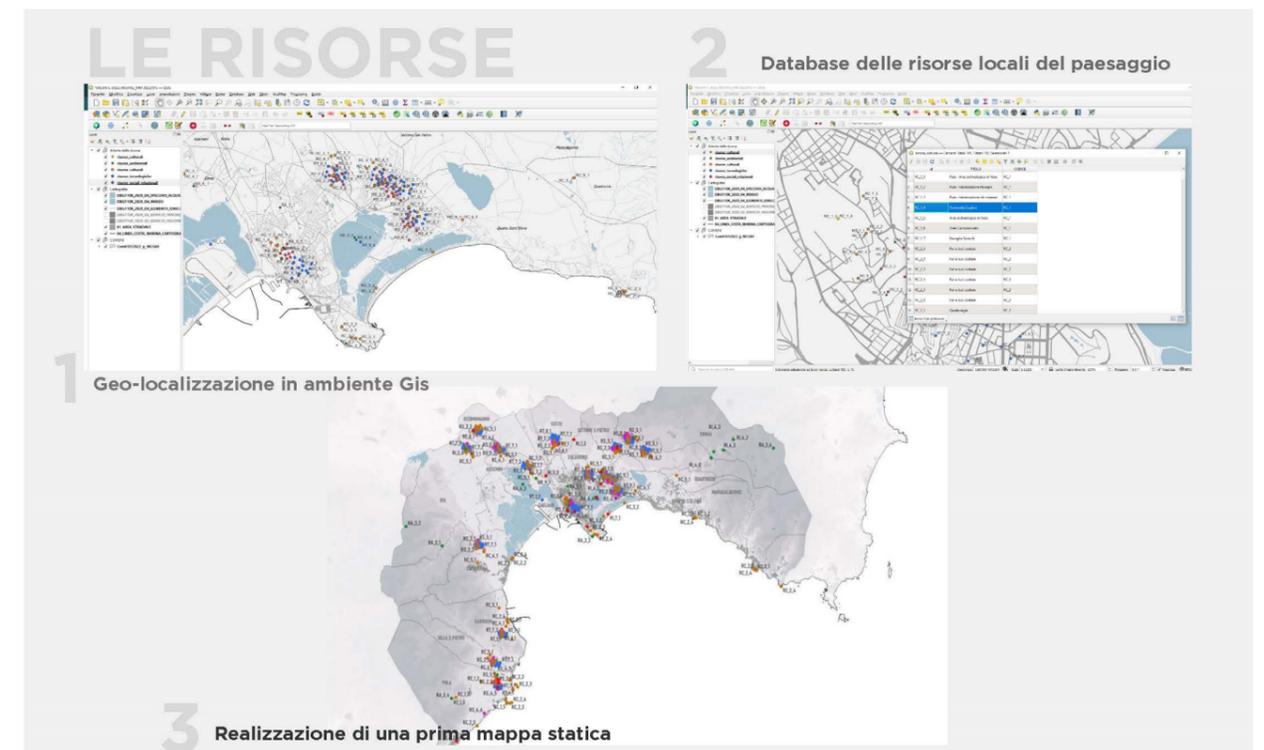


Figura 54_Le risorse geo-localizzate in ambiente Gis

La seconda fase ha permesso la costruzione di una visione guida attraverso una costruttiva interazione fra i diversi stakeholders che ha fatto emergere dapprima individualmente delle visioni per ogni argomento di progetto, successivamente una condivisione di gruppo delle osservazioni stesse. In particolare, le visioni 2026-27 individuate sono state:

- Mobilità sostenibile e continuità territoriale (Anello come identità unica e riconoscibile, trasporto pubblico moderno ed efficiente, la connessione tra canali come modalità cagliaritano per la mobilità, una città metropolitana a portata di bicicletta...);
- Sport e cultura (Una città con più spazi per lo sport e con spazi nuovi e connessi, spazi culturali, patrimonio culturale in rete e inclusivo...);
- Paesaggi della produzione e della diversità (Connessione verde continua e fruibile, tutela e valorizzazione e implementazione della biodiversità, Percorsi ambientali come spazi di fruizione per paesaggio e mobilità, Percorsi e itinerari turistici delle produzioni).

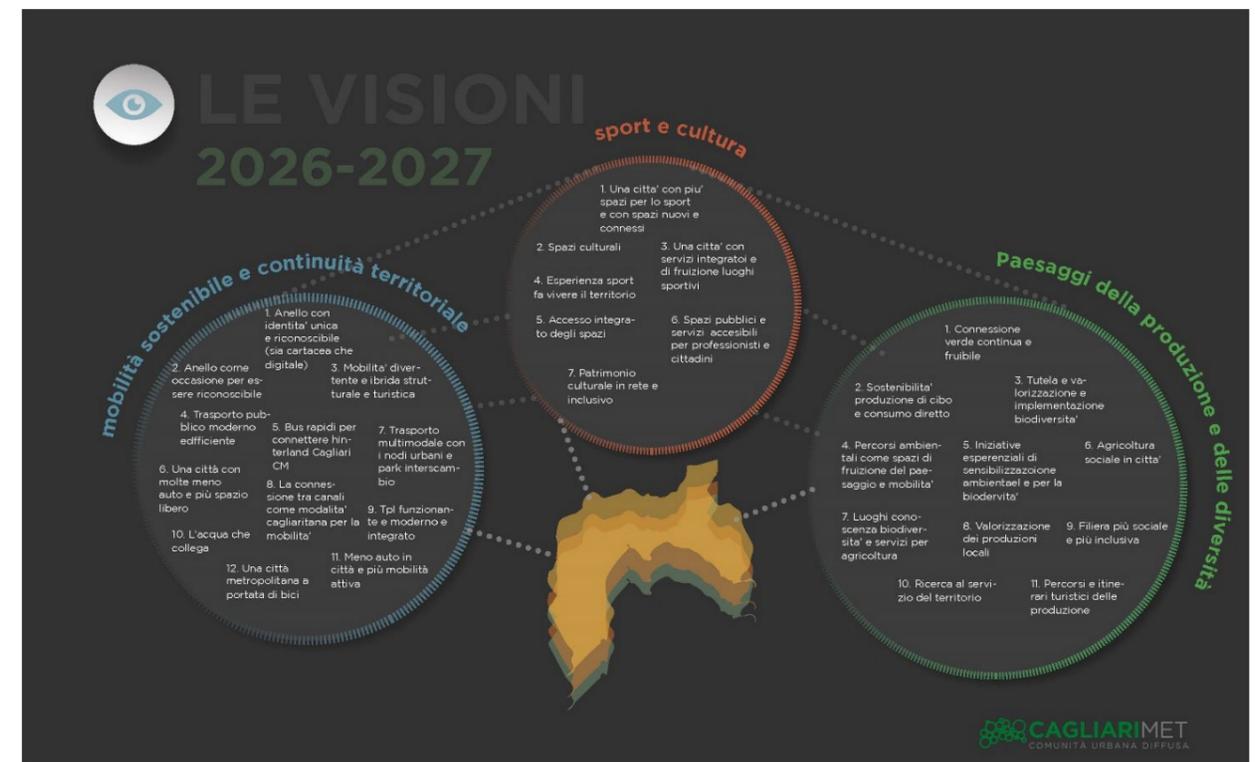


Figura 55_Le visioni 2026-2027

Inoltre, alla fine di questo percorso laboratoriale sono stati valutati i gradi di rispondenza fra l'Atlante delle risorse e il progetto dell'Anello sostenibile e il grado di rispondenza tra le visioni guida e il progetto stesso.

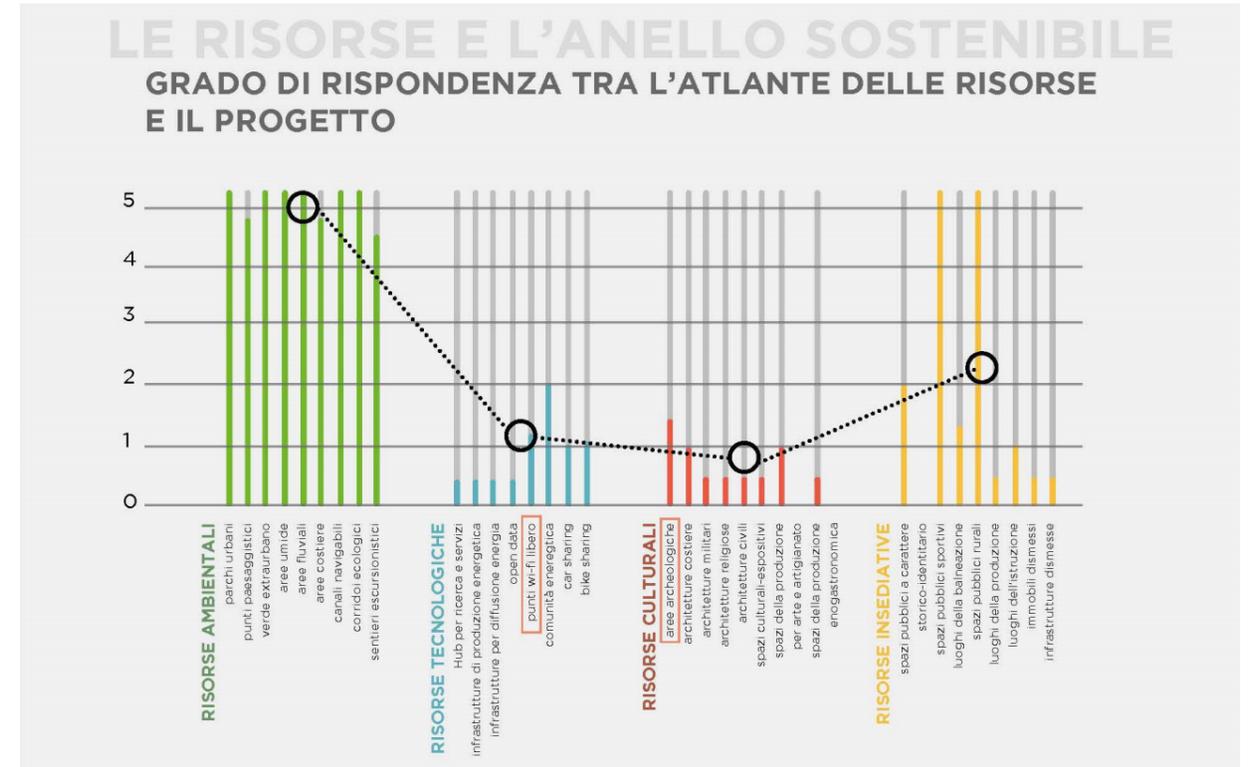


Figura 56_Grado di rispondenza fra l'Atlante delle risorse e il progetto

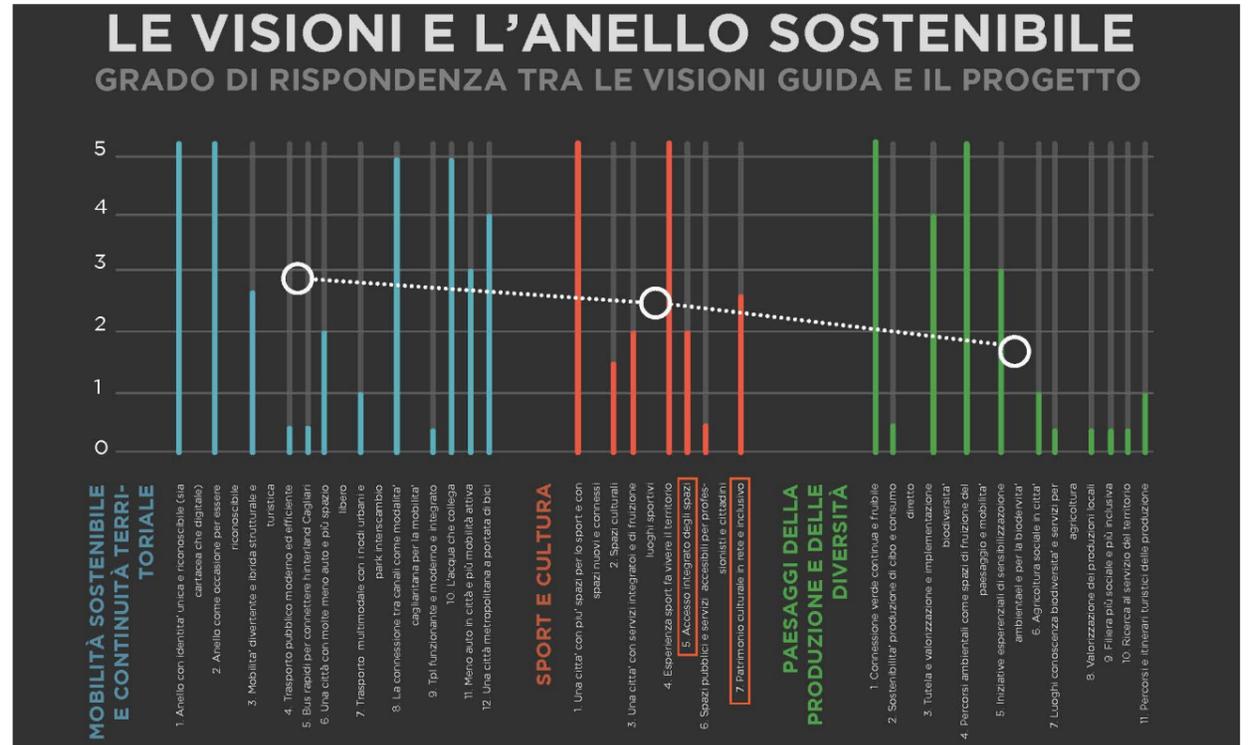
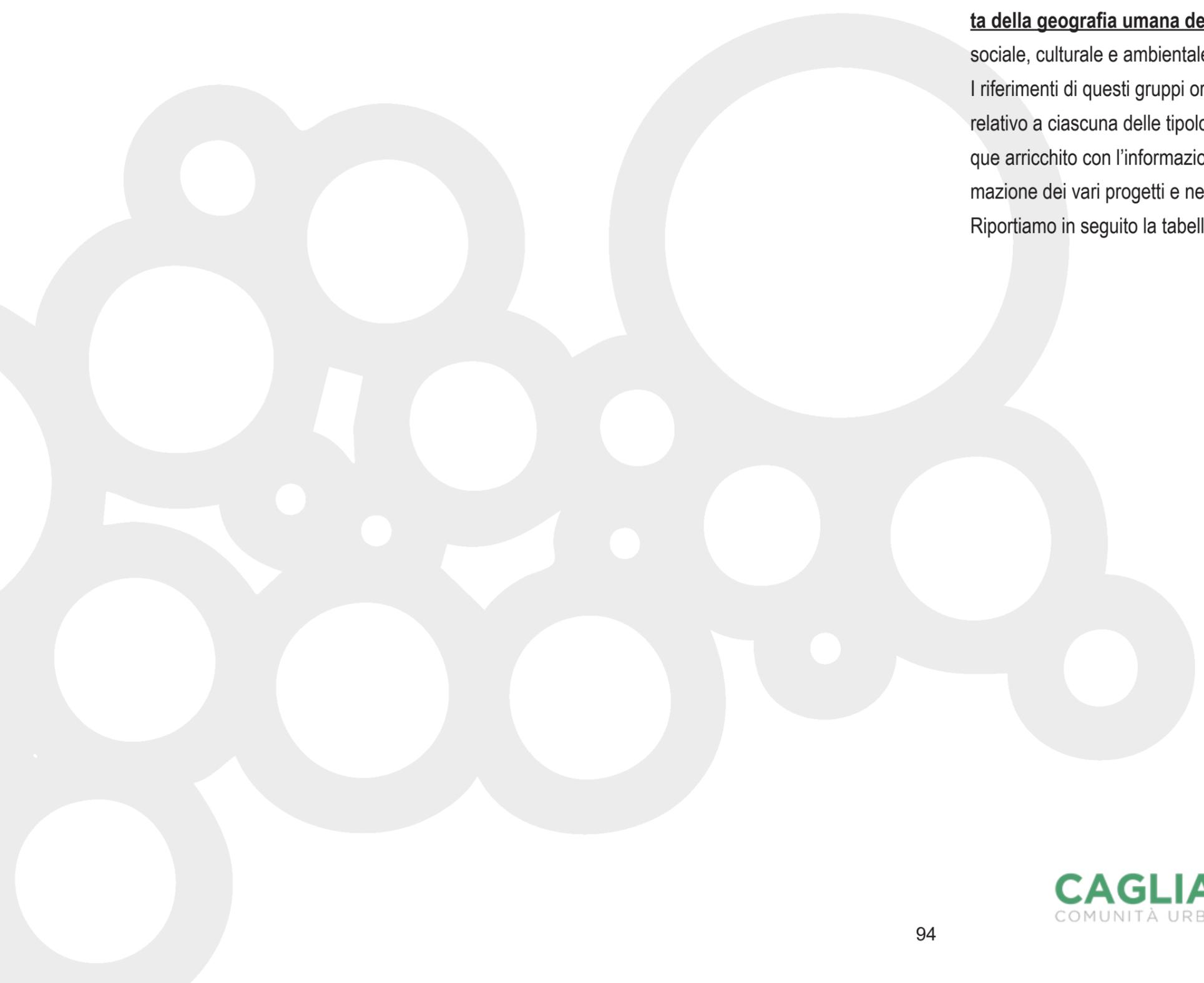


Figura 57_Grado di rispondenza fra le visioni guida e il progetto

Infine, va evidenziato come questo lungo percorso partecipativo di co-progettazione, che ha consentito una reinterpretazione progettuale grazie agli stimoli emersi in sede di dibattito e condivisione di idee, ha permesso altresì di interagire attivamente con diversi attori sociali organizzati, trasversali nelle loro competenze e ben radicati nel territorio della Città Metropolitana di Cagliari.

Questa interazione ha permesso quindi ai progettisti di Thetis e Proap, una lettura più attenta della geografia umana del territorio cagliaritano individuando diverse associazioni di natura sociale, culturale e ambientale.

I riferimenti di questi gruppi organizzati e sensibili a diverse discipline sono stati integrati nell'abaco relativo a ciascuna delle tipologie di intervento viste nei capitoli precedenti. Tale abaco viene dunque arricchito con l'informazione dei soggetti che risultano potenzialmente coinvolti nella programmazione dei vari progetti e nelle possibili attività ludiche educative e manutentive a loro connesse. Riportiamo in seguito la tabella delle principali associazioni ed enti territoriali individuati.





8. ELENCO DELLE FONTI

- Figura 1_Mappe dell' atlanta
Figura 2_Masterplan
Figura 3_Cantiere di Riforestazione a Italia
IKEA. (2021, December). Cantiere di Riforestazione. AzzeroCO2. <https://www.azzurco2.it/compostiamoci-bene-di-ikea-per-un-italia-piu-verde/>
- Figura 4_Sentieri in terra battuta
Pan Neto International. (n.d.). Stradelli in terra stabilizzata. Pan Neto. <https://www.panneto.it/additivo-naturale-terra-battuta/#Lightbox/gallery-1/8>
- Figura 5_Sentieri in terra battuta su pendenza maggiore
Pan Neto International. (n.d.). Percorsi in terra stabilizzata. Pan Neto. <https://www.panneto.it/additivo-naturale-terra-battuta/#Lightbox/gallery-1/15>
- Figura 6_Nuraghe Sarroch
Visit Sarroch. (2019, February). Nuraghe Sa Domu 'e S' Orcu. http://www.visitsarroch.it/2019/07/le-spettacolari-immagini-di-sarroca_2.html
- Figura 7_Sorgenti, specchi d'acqua
Tore, P. (2018, April). Parco. Tripadvisor. https://www.tripadvisor.com/LocationPhotoDirectLink-g608915-d2492464-i312562225-Sorgenti_Su_Gologone-Oliena_Province_of_Nuoro_Sardinia.html
- Figura 8_Opere di consolidazione dei versanti
Karlmbach. (2001). Construction of a vegetated slope grating based on a vegetated cribwall. Pacific Rim-Matsumoto/Japan Congress Publication. http://www.interpraevent.at/palm-cms/upload_files/Publikationen/Tagungsbeitraege/2002_2_827.pdf
- Figura 9_Pineta di Sinnai
Comune di Sinnai. (n.d.). Veduta panoramica. Comune Di Sinnai. <https://www.comune.sinnai.ca.it/vivere-a-sinnai/immagini/la-pineta/#jp-carousel-16766>
- Figura 10_Percorsi 1, Parco forestal
Caminhos florestais. (n.d.). Globalpav. <https://globalpav.pt/producos/pavistab-saibro-estabilizado/>
- Figura 11_Percorsi 2, Parco forestale
Caminho de macadame. | Fundos gratuitos. (z.d.). <https://photy.org/pt/fotos-gratis/Caminho-de-macadame/44694.html>
- Figura 12_Segnaletica , Parco forestale
Rich, U. (2018, March). cycleway marker sign with arrow. Alamy. <https://www.alamy.com/stock-photo-woodland-forest-cycle-route-cycleway-marker-sign-with-arrow-177010376.html>
- Figura 13_Segnaletica 2, Parco forestale
Harden, P. (2012, November). Velizy cemetery. Archdaily. https://www.archdaily.com/290381/velizy-cemetery-philippe-harden-olivier-roze-architects/5098a6a328ba0d03f000012a-velizy-cemetery-philippe-harden-olivier-roze-architects-photo?next_project=no
- Figura 14_Mobilio 1, Parco forestale
Riva. (n.d.). Ombra Bench Riva 1920. Martinel Store. <https://www.martinelstore.com/en/prod/chairs/benches/ombra-bench-riva-1920.html>
- Figura 15_Mobilio 2, Parco forestale
Layout 1. (z.d.-b). <http://www.streetmaster.co.uk/downloads/Streetmaster-Woodland-Range.pdf>
- Figura 16_Accessori 1, Parco forestale
Risistemata tutta l'area e il capanno di birdwatching in località Catenaccio sul Lago di Fondi. (2018, September). Parchilazio. https://www.parchilazio.it/schede-5231-risistemata_tutta_l_area_e_il_capanno_di_birdwatching_in_localita_catenaccio_sul_lago_di_fondi
- Figura 17_Accessori 2, Parco forestale
Hotel Olympics. (2019, May). ebike at the Active Hotel Olympics, ecobnb in Val di Fassa. Ecobnb. <https://ecobnb.com/blog/2019/05/guide-e-bike-charging-stations-hotel/>
- Figura 16_Coltivazioni intensive di carciofi
Raffaella. (2015, March). carciofaie. F.LLI Corrado. <http://www.fliccorrado.it/articolo-09032015/>
- Figura 18_Recupero della biodiversità in fasi
Corte dei Conti Europea. (2020). Decline in farmland biodiversity due to intensification of land use. Corte Dei Conti Europea. https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR20_13/SR_Biodiversity_on_farmland_EN.pdf
- Figura 19_Metodologia di inverdimento
Corte dei Conti Europea. (2021). Architettura verde. Corte Dei Conti Europea. <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/cap-and-climate-16-2021/it/index.html>
- Figura 20_PSR Sardegna (Piano dello sviluppo rurale)_Iniziativa Ruralworlds
Vizualni. (2020, February). Man takes a selfie during course in vineyard stock photo. Istock. <https://www.istockphoto.com/en/photo/man-takes-a-selfie-during-course-in-vineyard-gm1204448642-346571474>
- Figura 21_Percorsi 1, Parco agricolo
Pavimentazione Ecologica per Strade Bianche e Riqualficazione Zone Rurali. (2021, 8 juli). Evizero. <https://www.evizero.com/applicazioni-legante-asfalto-conglomerati-trasparenti/pavimentazione-strade-bianche-riqualificazione-zone-rurali/>

- Figura 22 Percorsi 2, Parco agricolo
llic, S. (z.d.). Macadam. Dreamstime.com. <https://pt.dreamstime.com/foto-de-stock-macadam-image51376761>
- Figura 23 Segnaletica1, Parco agricolo
Quintero, D. (2020, 16 januari). Señalética Riu Llobregat | ESSA PUNT. Pinterest. <https://www.pinterest.es/pin/474144667021345531/>
- Figura 24 Segnaletica2, Parco agricolo
SAND ITALIA – Totem base in pietra. (z.d.). <https://www.sand-italia.com/portfolio-item/totem-base-in-pietra/>
- Figura 25 Mobilio1, Parco agricolo
PANCHINA RETTANGOLARE MONOBLOCCO IN CEMENTO BIANCO PIETRA - CM 220X60X45H. (z.d.). <https://www.dinaforniture.it/panchina-rettangolare-monoblocco-in-cemento-bianco-pietra-cm-220x60x45h-p-27531.html>
- Figura 27 Mobilio2, Parco agricolo
Panchina con schienale in legno. (z.d.). Falegnameria Di Domenico. <https://falegnameriadidomenico.it/negozi/esterno-giardino/panchina-con-schienale-in-legno/>
- Figura 28 Accessori1, Parco agricolo
Noleggio Strutture in Legno Perugia. (z.d.). Perugia Strutture. <https://www.perugiastutture.it/strutture-in-legno/>
- Figura 29 Accessori2, Parco agricolo
Interactive, B. (z.d.). Bike | Green Way Primiero. <https://www.greenwayprimiero.it/mobilita/bike-p5>
- Figura 30 Gestione faunistica del comune do Cagliari_ riqualificazione parco in Via Giotto
- Figura 31 Gestione faunistica del comune di Cagliari_ Riqualificazione di Via Eroi d'Italia e Via Vesalio
- Figura 32 Percorsi 1, Parco urbano
Ecopista Minho. (2020, 19 juni). <https://www.outdooractive.pt/pt/route/bicicleta/espanha/ecopista-minho/174485053/>
- Figura 33 Percorsi 2, Parco urbano
Tecnica, R. (2018, 6 juni). Pavimentazione drenante per esterni e giardini: Drainbeton di Betonrossi. Ediltecnico. <https://www.ediltecnico.it/63741/pavimentazione-drenante-esterni-drainbeton-betonrossi/>
- Figura 34 Segnaletica1, Parco urbano
Apogeo. (z.d.). totem in ferro zincato effetto corten Archives. <https://www.apogeosrl.com/tag/totem-in-ferro-zincato-effetto-corten/>
- Figura 35 Segnaletica2, Parco urbano
La Ciclabile del Parco Ticino, da Abbiategrasso (Mi) a Sesto Calende (Va). (z.d.). <https://www.saliinvetta.com/mountain-bike/lombardia/pianura-lombarda/2492-la-ciclabile-del-parco-ticino-da-abbiategrasso-mi-a-sesto-calende-va>
- Figura 36 Mobilio1, Parco urbano
Not Found. (z.d.). https://sutton.citizenspace.com/environment/lbs-and-tfl-major-scheme-for-beddington-lane/supporting_documents/Beddington+North+TfL+Major+Scheme.pdf
- Figura 37 Mobilio2, Parco urbano
Set in cemento composto da tavolo + 2 panchine senza schienale - totalmente levigata - cm 220x60x78h - dinaforniture.it. (z.d.). <https://www.dinaforniture.it/set-in-cemento-composto-da-tavolo-2-panchine-senza-schienale-totalmente-levigata-cm-220x60x78h-p-42962.html>
- Figura 38 Accessori1, Parco urbano
(2022, 28 maart). Tourist kiosk. Cosentino Luxemburgo French. Geraadpleegd op 7 december 2022, van <https://www.cosentino.com/fr-lu/case-studies/tourist-kiosk/>
- Figura 39 Accessori2, Parco urbano
Stazione di ricarica per bici elettriche - EVO-BIKE. (z.d.). <https://www.giulioarbarbieri.it/it/carport/carport-e-pensiline-fotovoltaiche/colonnine-di-ricarica-e-bike>
- Figura 40 Aumento della biodiversità nelle zone umide
evolution of a designed system. (n.d.). Imgur. <https://imgur.com/gallery/aTPS8>
- Figura 41 Argini del fiume, Parchi fluviale
Santa Gilla lagoon - Wetlands and ponds - Places of nature - Places - Cagliari Turismo. (z.d.). <https://www.cagliariturismo.it/en/places/places-of-nature-318/wetlands-and-ponds-166/santa-gilla-lagoon-140>
- Figura 42 Argini del fiume, Parchi fluviale
paradijs voor roze flamingo's - Reizigersbeoordelingen - Stagno di Santa gilla. (z.d.). Tripadvisor. https://www.tripadvisor.nl/Show-UserReviews-g187881-d10179393-r379616146-Stagno_di_Santa_gilla-Cagliari_Province_of_Cagliari_Sardinia.html
- Figura 43 Accessori1, Parchi fluviale
Direct Bestrating. (2019, 10 november). Hoe bouw je een vlonder ? - Direct Bestrating | Vlonder aanleggen. <https://directbestrating.nl/hoe-bouw-je-een-vlonder/>
- Figura 44 Accessori2, Parchi fluviale
Natuurmonumenten. (z.d.). Vlonderpad Marker Wadden. <https://www.natuurmonumenten.nl/natuurgebieden/marker-wadden/route/kustroute-op-marker-wadden>
- Figura 45 Ciclopedonale “La Tradotta”, Montebelluno a Nervesa Treviso
Montello, C. D. B. (2022, 21 juni). Pista Ciclabile “La Tradotta”. Consorzio del Bosco Montello. <https://consorziodelboscomontello.it/pista-ciclabile-la-tradotta/>
- Figura 46 Percorsi1, Viabilità dolce
Daily 05, T. (2019, 19 december). Piste ciclabili, via libera a ulteriori percorsi nelle zone di Gignoro-Rovezzano e via XX Settembre-Ponte Rosso. Toscana Daily. <https://toscanadaily.com/2019/12/life-style/piste-ciclabili-via-libera-a-ulteriori-percorsi-nelle-zona-di-gignoro-rovezzano-e-via-xx-settembre-ponte-rosso/>
- Figura 47 Percorsi2, Viabilità dolce
Hazenoet, D. (z.d.). Fietspaden. <https://www.tfczilverenkruis.nl/informatie/coronaperikelen/fietspaden>
- Figura 48 PGRA Mappa del Pericolo idraulico
- Figura 49 PGRA Mappa del Rischio idraulico
- Figura 50 Sub_bacini idrografici del distretto delle Sardegna
Piano urbanistico comunale. (2015, juni). https://www.comune.assemini.ca.it/sites/default/files/d1_relazione_illustrativa_2015.pdf
- Figura 51 La piattaforma LABMET
Nasce LABMET, Laboratorio Metropolitan di Innovazione. (z.d.). Citta Metropolitana di Cagliari. https://www.cittametropolitanacagliari.it/portale/page/it/nasce_labmet_laboratorio_metropolitano_di_innovazione?contentId=NVT18708
- Figura 52 Il percorso progettuale integrato
- Figura 53 Le risorse
- Figura 54 Le risorse geo-localizzate in ambiente Gis
- Figura 55 Le visioni 2026-2027
- Figura 56 Grado di rispondenza fra l'Atlante delle risorse e il progetto
- Figura 57 Grado di rispondenza fra le visioni guida e il progetto
- Figura 58 Esempio finale di Integrazione degli esiti

