



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO

SCUOLA DI ARCHITETTURA E DESIGN "E. VITTORIA"

CORSO DI LAUREA IN

.....ARCHITETTURA.....

TITOLO DELLA TESI

.....PIANO.....STRUTTURALE.....DI.....CASTEL.....DI.....LAPA:.....
.....STRATEGIE.....E.....AZIONI.....IN RISPONSA AL.....RISCHIO.....
.....IDROGEOLOGICO.....UNA SPERIMENTAZIONE DELLA.....L.R.....
REGIONE MARCHE 30 NOVEMBRE 2023, N° 19

Laureando/a

Nome.....NOSTI MERLOTTI.....

Firma.....*M. Nosti Merlotti*.....

Relatore

Nome.....ROSALBA D'ONOFRIO.....

Firma.....*R. D'Onofrio*.....

Se presente eventuale Correlatore indicarne nominativo/i

.....ELIO TRUSIANI, GIORGIO CARRARI.....

.....PIERPAOLO CICCONE.....

ANNO ACCADEMICO

.....2024/2025.....

Correlatori: prof. Elio Trusiani
dott. Giorgio Caprari
arch. Pierpaolo Cicconi

Laureanda: Noemi Merlotti

SISTEMA INSEDIATIVO

- Tessuto residenziale in attesa di trasformazione
- Tessuto artigianale e commerciale
- Centralità scolastiche
- Centralità religiose
- Centralità amministrative
- Centralità sportive
- Stazione ferroviaria

Fonti: Piano Regolatore Generale (PRG) - disciplina d'uso del suolo.

 Mancanza di collegamenti adeguati relativi alla mobilità lenta tra il quartiere di Villa Sant'Antonio e Piattoni.

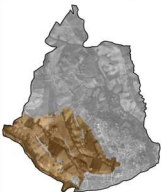
 Strada Salaria come unica via di collegamento principale, con un elevato carico veicolare.

 Assenza di percorsi attrezzati per la fruizione sostenibile.

 Aree a rischio esondazione
Aree a rischio frana
 Moderato
 Elevato
 Molto elevato

Fonti: Foto n. A-B-C disponibili online sul sito habituatourist.it; foto n. E-F scattate da street view; foto n. D-G-H scattate durante il sopralluogo.

AMBITO CALANCHIVO



Fonti indirette: Piano Regolatore Generale (PRG) - disciplina d'uso del suolo - Regione Marche Web Gis; Modello Digitale del Terreno (DTM)
Fonti dirette: Sopralluogo e analisi tecnico percettiva

. CARATTERI PREVALENTI

Ambito collinare situato a ovest del centro urbano, connotato dalla diffusa presenza di calanchi, i quali determinano la configurazione morfologica del territorio. L'alternanza di versanti ripidi e pendii dolci genera un paesaggio dinamico e riconoscibile, con agricoltura mista (seminativo, vigneti, frutteti e boschi sparsi) integrata alla morfologia. L'ambito è caratterizzato da elevata suscettibilità a fenomeni erosivi e franosi legati alla natura argillosa dei suoli e alla morfologia data dai calanchi.

. CRITICITÀ

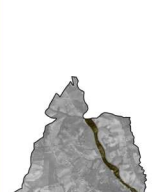
- Erosione e fragilità geomorfologica dei calanchi, con rischio idrogeologico elevato
- Accessibilità ridotta a causa dei versanti ripidi
- Abbandono di alcune superfici agricole marginali

. POTENZIALITÀ

- Valore paesaggistico identitario con possibilità di percorsi escursionistici
- Integrazione con corridoi verdi e percorsi tematici di mobilità lenta
- . OBIETTIVI
 - Conservazione e tutela dell'identità geomorfologica attraverso pratiche agricole a basso impatto
 - Valorizzazione percettiva con percorsi paesaggistici e punti panoramici attrezzati
 - Mitigazione dei rischi di frana mediante fasce vegetazionali stabilizzanti e interventi di gestione del suolo



AMBITO PIANEGGIANTE



Fonti indirette: Piano Regolatore Generale (PRG) - disciplina d'uso del suolo - Regione Marche Web Gis; Modello Digitale del Terreno (DTM)
Fonti dirette: Sopralluogo e analisi tecnico percettiva

SUB AMBITO CON PREVALENZA DI ORTI E OLIVETI

. CARATTERI PREVALENTI

Ambito caratterizzato da pendenze dolci e uniformi, situato a est del centro urbano e distinto da culture agricole di piccola scala, prevalentemente orti privati e oliveti. La maglia regolare degli appezzamenti conferisce ordine al paesaggio, che svolge anche una funzione di filtro tra la città e le aree verdi circostanti. L'area presenta terreno a composizione mista di argilla e sabbia con rischio idrogeologico medio-basso legato a frane con attività di colate e scivolamenti localizzati, in particolare in corrispondenza dei versanti e delle aree più umide.

. CRITICITÀ

- Fragilità del terreno a composizione mista argilla-sabbia, con rischio di colate
- Possibile frammentazione degli appezzamenti che riduce la continuità paesaggistica e la funzionalità ecologica

. POTENZIALITÀ

- Integrazione con i servizi urbani per percorsi educativi, ricreativi e di valorizzazione agricola
- Mantenimento di un paesaggio agricolo attivo e diversificato, che contribuisce alla qualità percettiva e ecologica
- . OBIETTIVI
 - Mantenere continuità visiva e funzionale, integrando infrastrutture verdi e percorsi tematici per la mobilità lenta
 - Promuovere pratiche agricole sostenibili per la gestione del rischio idrogeologico

SUB AMBITO CON PREVALENZA BOSCHIVA

. CARATTERI PREVALENTI

Ambito pianeggiante con orografia regolare, che favorisce l'insediamento spontaneo della vegetazione. È caratterizzato da un corridoio boschivo attraversato da un torrente, con elevata biodiversità e valore ecologico. L'ambito funge da fascia di connessione ecologica tra aree agricole e collinari, con funzione di filtro naturale e paesaggistico. Il terreno è composto da argilla, sabbia e ghiaia ed è presente rischio idrogeologico medio-basso, mitigato in parte dalla vegetazione, pur con possibili criticità localizzate lungo gli alvei in caso di esondazione.

. CRITICITÀ

- Sottoutilizzo e assenza di percorsi attrezzati che ne limitano la fruizione
- Barriere infrastrutturali che riducono la connessione ecologica

. POTENZIALITÀ

- Ruolo strategico legato alla funzione ecologica e al contributo della biodiversità
- Possibilità di integrare il reticolo idrografico minore come infrastruttura ecologica multifunzionale

. OBIETTIVI

- Valorizzazione della biodiversità e gestione sostenibile dei boschi
- Rafforzare la continuità ecologica tra aree urbane e extraurbane tramite corridoi verdi e sistemazioni arboree



AMBITO COLLINARE



Fonti indirette: Piano Regolatore Generale (PRG) - disciplina d'uso del suolo - Regione Marche Web Gis; Modello Digitale del Terreno (DTM)
Fonti dirette: Sopralluogo e analisi tecnico percettiva

SUB AMBITO CON PREVALENZA SEMINATIVA

. CARATTERI PREVALENTI

Ambito rurale collinare caratterizzato dalla prevalenza di colture seminatrici estensive. Il paesaggio è aperto, con trame agricole che combinano regolarità e organicità, modellate dalla presenza dell'asse infrastrutturale ad est e del corso d'acqua ad ovest. Sono presenti nuclei rurali diffusi, seppur in misura ridotta, che scandiscono la maglia agricola. Nell'ambito, caratterizzato da terreno a prevalenza limoso-argilloso, è presente rischio idrogeologico lieve, legato a frane localizzate e fenomeni erosivi contenuti in alcune zone.

. CRITICITÀ

- Rischio di espansione degli insediamenti produttivo-agricoli a scapito del paesaggio agricolo, se non controllata
- Rischio idrogeologico lieve legato a frane localizzate e erosione superficiale sui versanti

. POTENZIALITÀ

- Riconfigurazione del paesaggio agricolo attraverso corridoi ecologici e gestione sostenibile dei terreni
- Conservazione di nuclei rurali e aziende agricole come elementi identitari del paesaggio
- Integrazione di percorsi tematici e attività culturali o didattiche

. OBIETTIVI

- Valorizzare le realtà aziendali agricole esistenti tramite eventi culturali, educativi e turistico-ricettivi
- Incrementare la funzionalità ecologica tramite integrazione di corridoi verdi e percorsi tematici
- Promuovere pratiche agricole sostenibili che riducano il rischio idrogeologico e preservino il paesaggio



AMBITO INSEDIATIVO



Fonti indirette: Piano Regolatore Generale (PRG) - disciplina d'uso del suolo - Regione Marche Web Gis; Modello Digitale del Terreno (DTM)
Fonti dirette: Sopralluogo e analisi tecnico percettiva

. CARATTERI PREVALENTI

Sistema urbano situato principalmente su terreno sabbioso, diviso in due nuclei distinti: a nord, residenze disposte su dislivelli con disomogeneità costruttiva, carenze nei servizi e nella mobilità; a sud, città lineare compatta compresa tra ferrovia, superstrada e campagna, caratterizzata da continuità edilizia e funzionale.

. CRITICITÀ

- Assenza di connessione tra i due nuclei urbani, con difficoltà di mobilità lenta
- Carenza di servizi e spazi pubblici condivisi, con conseguente isolamento delle unità abitative

. POTENZIALITÀ

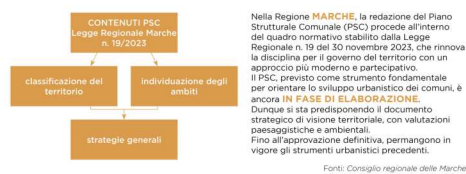
- Possibilità di riqualificare lo spazio pubblico attraverso nuovi parchi urbani, piazze e percorsi tematici integrati al sistema naturale circostante
- Opportunità di riconnettere paesaggio urbano e naturale tramite corridoi verdi, alberature e mobilità lenta

. OBIETTIVI

- Riduzione morfologica e sociale dei due nuclei urbani mediante percorsi pedonali, ciclabili e spazi condivisi
- Incremento e riqualificazione degli spazi pubblici e condivisi per favorire inclusione sociale, fruizione attiva e partecipazione comunitaria



METODOLOGIA DEI PIANI STRUTTURALI



STRATEGIE GENERALI E DI PROGETTO

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO

- Territorio urbanizzato
- Territorio urbanizzabile
- Territorio rurale



INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI

Territorio urbano

- Ambiti urbani consolidati
- Zone residenziali
- Zone residenziali miste
- Ambiti per i nuovi insediamenti
- Ambiti per attività produttive
- Ambiti per attrezzature generali

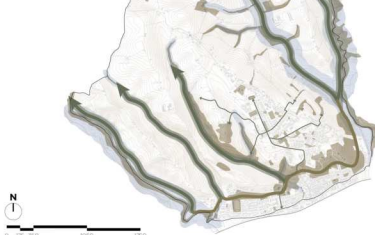
Territorio rurale

- Ambiti di valore naturale e ambientale
- Calanchi
- Corsi d'acqua
- Ambiti a vocazione agricola produttiva



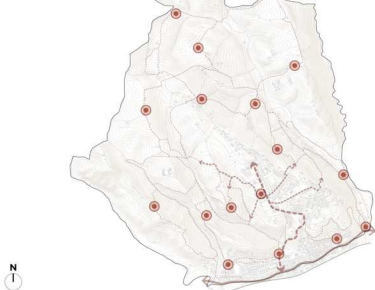
RETE VERDE

- Ambiti calanchivi
- Corsi d'acqua
- Sistema del verde esistente
- Connessione ecologica territoriale
- Connessione ecologica urbana legata alla rete delle aree verdi esistenti
- Connessione ecologica urbana legata alla mobilità lenta



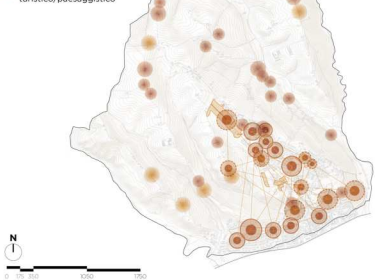
MOBILITÀ LENTA

- Asse ciclopedonale principale
- Rete della mobilità lenta
- Aree di servizio
- Asse viario principale

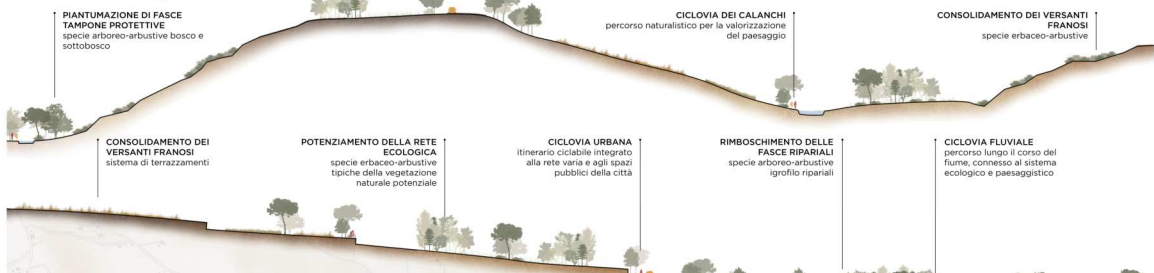


ATTRATTIVITÀ

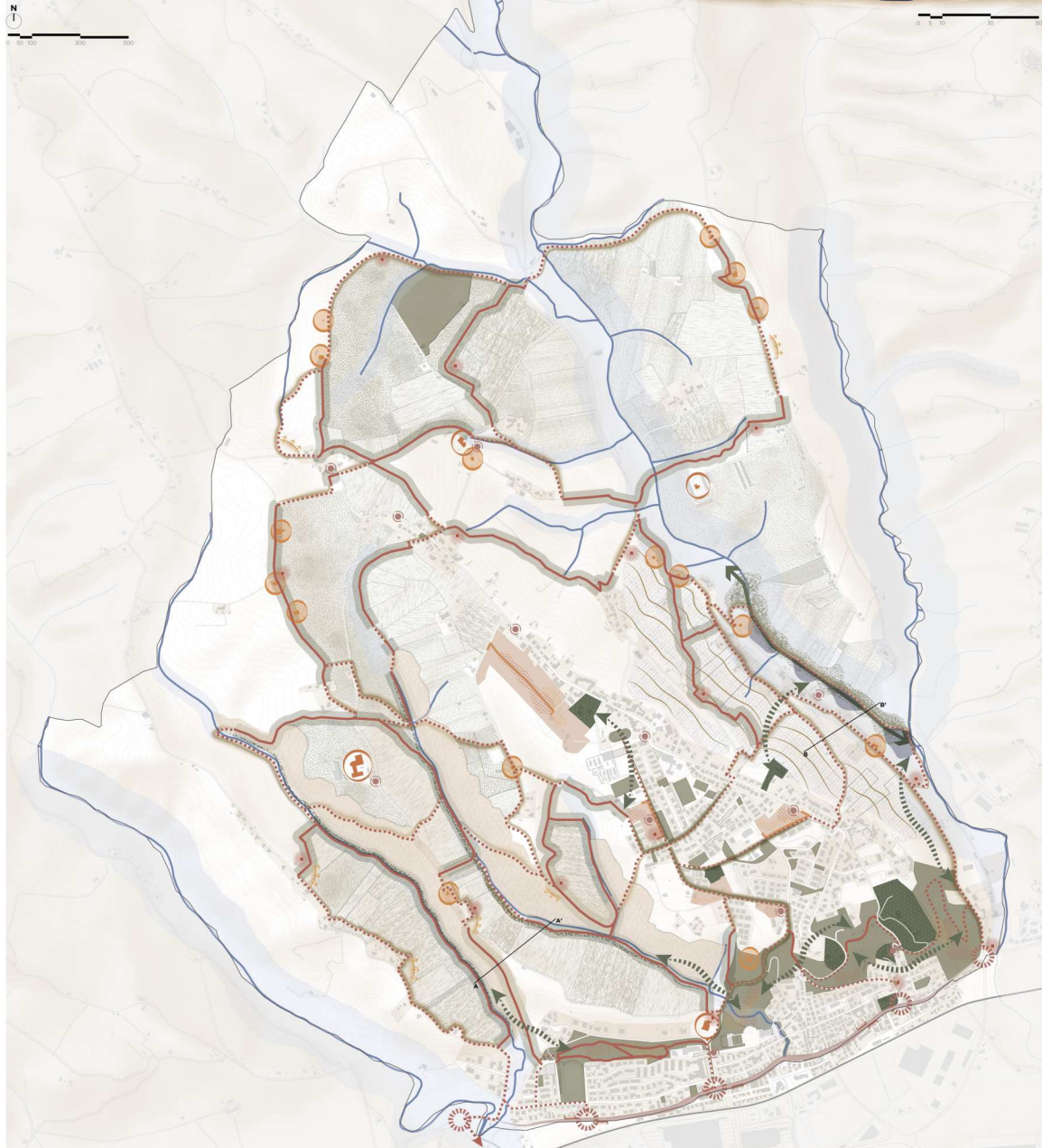
- Aree in espansione
- Centri di aggregazione esistenti
- Centri di aggregazione di progetto
- Nodi di interesse storico/rurale
- Nodi di interesse turistico/paesaggistico



PROFILI PROGETTUALI A-A' / B-B'



PROPOSTA DI PIANO STRUTTURALE SCALA 1:10.000



CONNETTIVITÀ ECOLOGICA E PAESAGGISTICA

- OB.1 Realizzare nuove infrastrutture verdi e blu**
- AZ.1.1 Configurazione di corridoi verdi extraurbani
 - INT.1.1.1 Piantumazione di nuovi fari alberati/sistemi arborei
 - INT.1.1.2 Potenziamento e/o riqualificazione dei sistemi arborei esistenti
 - AZ.1.2 Rafforzare la continuità ecologica urbana
 - INT.1.2.1 Integrare e potenziare le albeature all'interno del sistema urbano lungo le visibilità principali e secondarie
 - INT.1.2.2 Potenziamento e/o riqualificazione dei sistemi arborei esistenti
 - INT.1.2.3 Connessione degli elementi arborei frammentati per favorire la continuità dei corridoi ecologici e il rafforzamento della biodiversità urbana ed extraurbana
 - AZ.1.3 Valorizzazione del reticolo idrografico minore come infrastruttura ecologica
 - INT.1.3.1 Recuperare fossi e canali esistenti come elementi multifunzionali accessibili: corridoi ecologici
 - INT.1.4 Realizzare aree destinate a parcheggio ombreggiate e permeabili
 - INT.1.4.1 Utilizzo di materiali semipermeabili attraverso inserimento o sostituzione delle pavimentazioni
 - INT.1.4.2 Inserimento di aiuole drenanti e/o albeature per l'ombreggiamento
- OB.2 Valorizzare il sistema ambientale e paesaggistico delle aree fluviali**
- AZ.2.1 Riqualificazione e fruizione sostenibile del torrente Lama
 - INT.2.1.1 Realizzazione di un parco fluviale lungo il torrente Lama attrezzato con percorsi, punti di sosta e aree naturalistiche
- OB.3 Potenziare il sistema delle aree verdi di aggregazione**
- AZ.3.1 Progettare una rete di parchi attrezzati e giardini pubblici
 - INT.3.1.1 Riqualificazione di aree verdi pubbliche esistenti
 - INT.3.1.2 Realizzazione di un nuovo parco urbano attrezzato, volto a ricucire le aree naturali extraurbane in direzione est-ovest e a migliorare l'accessibilità e la fruibilità dei quartieri residenziali lungo l'asse nord-sud

OB.4 Mitigazione del rischio idrogeologico

- AZ.4.1 Gestione e trattamento delle acque superficiali
- INT.4.1.1 Realizzazione di sistemi di drenaggio superficiale dei campi mediante solchi per favorire il corretto deflusso delle acque meteoriche
- INT.4.1.2 Creazione di terrazzamenti di contenimento per la stabilizzazione dei versanti sabbiosi soggetti a fenomeni di scioglimento
- INT.4.1.3 Realizzazione di aree depresse con tecniche di bioritenzione, integrate a laghetti di laminazione e barriere di protezione (verdi e non) per la difesa delle aree residenziali
- AZ.4.2 Contenimento dei fenomeni di scioglimento argilloso nei pendii calanchivi
- INT.4.2.1 Potenziamento delle fasce arbustive e vegetazionali finalizzate alla stabilizzazione del suolo superficiale
- INT.4.2.2 Riqualificazione dell'ecosistema fluviale mediante la creazione di barriere naturali con albeature, aiuole e dispositivi di arredo urbano a funzione protettiva

MOBILITÀ LENTA SOSTENIBILE E INTEGRATA

- OB.5 Favorire l'uso di sistemi di mobilità sostenibile
- AZ.5.1 Valorizzazione di percorsi agricoli esistenti
- INT.5.1.1 Riqualificare e attrezzare i tracciati agricoli per la mobilità lenta con segnaletica, aree di sosta e connessioni con la rete viaria secondaria
- AZ.5.2 Costituzione di una nuova rete ciclopedonale
- INT.5.2.1 Creazione di percorsi tematici che esplorino i punti di interesse del comune
- INT.5.2.2 Integrazione della mobilità lenta nel sistema della mobilità urbana
- INT.5.2.3 Inserimento di aree di interesse a servizio di biciclette/mountainbike
- OB.6 Migliorare la sicurezza stradale e ridurre la congestione veicolare
- AZ.6.1 Riqualificazione funzionale e messa in sicurezza dell'asse viario della via Salara
- INT.6.1.1 Realizzazione e riqualificazione delle rotonde per eliminare incroci pericolosi

- INT.6.1.2 Realizzazione di una zona 30 nelle aree interne al centro abitato
- AZ.6.2 Potenziare il trasporto pubblico locale
- INT.6.2.1 Realizzazione di fermate sicure e attrezzate (pennelline, illuminazione, segnaletica)
- INT.6.2.2 Ottimizzazione della rete di trasporto pubblico

ATTRATTIVITÀ SOCIALE E SPAZIALE

- OB.7 Rigenerare i tessuti edilizi esistenti con nuovi servizi di prossimità
- AZ.7.1 Sviluppo di una rete di servizi locali
- INT.7.1.1 Dotare i quartieri di nuove attività commerciali attraverso il loro inserimento ai piani terra degli edifici delle zone in espansione da realizzare
- INT.7.1.2 Attivazione delle previsioni urbanistiche (approvate) del piano
- OB.8 Rafforzare l'identità locale e il senso di comunità
- AZ.8.1 Progettare nuove centralità pubbliche
- INT.8.1.1 Realizzare nuove piazze o centri di aggregazione
- AZ.8.2 Selezione aziende agricole esistenti, potenzialmente volano di valorizzazione del territorio rurale
- INT.8.2.1 Individuare aziende di riferimento che consentano attività di ricezione e valorizzazione del territorio agricolo
- AZ.8.3 Valorizzazione del patrimonio storico-rurale
- INT.8.3.1 Recupero di casolari storici abbandonati e beni vincolati presenti (chiese) come punti culturali
- OB.9 Favorire l'identità e la partecipazione sociale
- AZ.9.1 Promuovere realtà comunitarie
- INT.9.1.1 Sperimentazione di orti urbani nelle aree in attesa di trasformazione
- OB.10 Promuovere una fruizione consapevole e sostenibile del paesaggio
- AZ.10.1 Valorizzare i punti di sosta lungo i percorsi collinari
- INT.10.1.1 Realizzazione di punti di sosta attrezzati con funzione panoramica

SEZIONE A-A'



REIMBOSCHIMENTO DELLE FASCE RIPARIALI
Salix cinerea, Sambucus nigra

CICLOVIA FLUVIALE
percorso lungo il corso del fiume, connesso al sistema ecologico e paesaggistico

CONSOLIDAMENTO DELLE SPONDE DEL TORRENTE
messa in sicurezza delle sponde tramite il posizionamento di pietre incastonate

SEZIONE B-B'



CONSOLIDAMENTO VERSANTI FRANOSI
Quercus pubescens, Acer campestre, Prunus spinosa, Cornus sanguinea

CICLOVIA URBANA
itinerario ciclabile integrato alla rete viaria e gli spazi pubblici della città

ORTI URBANI
spazi coltivabili condivisi per favorire inclusività, socialità e partecipazione attiva della comunità

SEZIONE C-C'



CONSOLIDAMENTO DEI VERSANTI FRANOSI
Crataegus monogyna, Prunus spinosa, Cornus sanguinea, Viburnum lantana

TERRENO AGRICOLO
area a seminativi che contribuisce al mantenimento del mosaico paesaggistico e alla valorizzazione del contesto naturale dei calanchi

CICLOVIA DEI CALANCHI
percorso naturalistico per la valorizzazione del paesaggio

PIANTUMAZIONE DI FASCE TAMPONE PROTETTIVE
Quercus pubescens, Acer campestre, Prunus spinosa, Cornus sanguinea

CONSOLIDAMENTO DEI VERSANTI FRANOSI
Crataegus monogyna, Prunus spinosa, Cornus sanguinea, Viburnum lantana

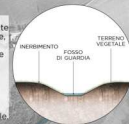
MASTERPLAN
SCALA 1:5000



SOLUZIONI INTEGRATE PER IL CONTROLLO DELL'EROSIONE E LA GESTIONE DELLE ACQUE

1 Gestione delle acque superficiali

piccoli fossi o canali, sottilmente inerti o in pietra, che permettono la dispersione graduale dell'acqua sul versante. Impediscono che l'acqua scorra direttamente sul pendio, riducendo l'erosione superficiale.



2 Terrazzamenti

Sistemazione di un terreno naturale in pendenza mediante una serie di ripiani terrazzati, sostenuti da muri a secco, che suddividono il versante riducendone la pendenza e la velocità del deflusso. Favoriscono l'infiltrazione.



3 Bio ritenzione

Depressioni vegetate progettate per raccogliere temporaneamente l'acqua piovana. Consentono l'infiltrazione riducendo i picchi di deflusso.



4 Messa in sicurezza delle sponde

Pietre posizionate e incastonate lungo le sponde del corso d'acqua. Rinforzano il terreno, riducono i fenomeni erosivi e stabilizzano l'andamento dell'alveo.



5 Fascia tampone di protezione

Fasce vegetative con ampio apparato radicale posizionate ai piedi dei calanchi per ridurre erosione e aumentare la biodiversità. Stabilizzano il suolo con l'intreccio di radici e aumentano l'infiltrazione.



6 Inerbimento tecnico

Piantumazione di arbusti lungo i pendii calanchivi. Proteggono il suolo dall'erosione superficiale, le radici superficiali aumentano la coesione dei primi centimetri di terreno.

