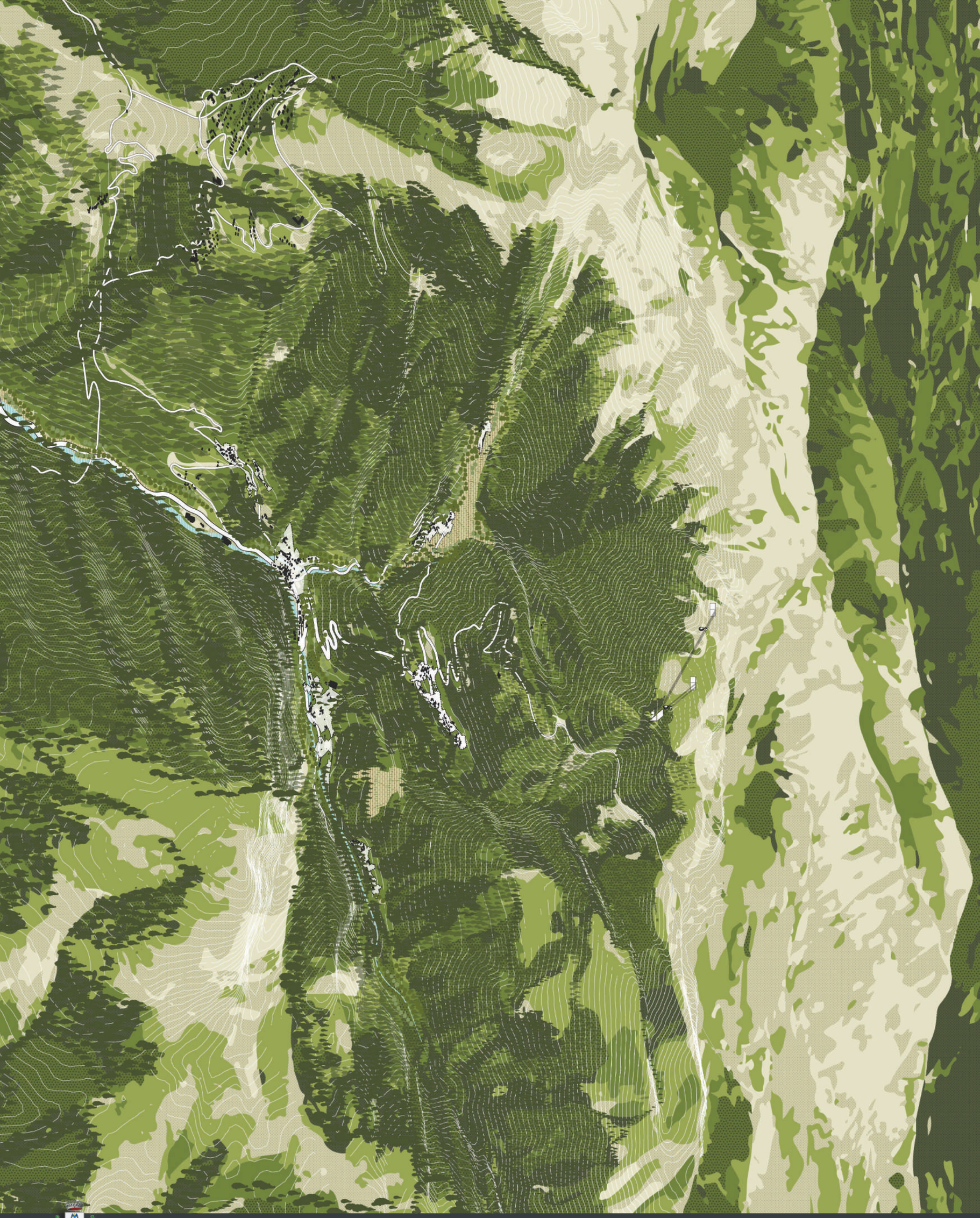


COMUNE DI CASTELSANTANGELO SUL NERA | Provincia di Macerata

Luglio 2021

04

Piani Attuativi per la Ricosrtuzione

CANTIERIZZAZIONE E FASI

Elaborato aggiornato a seguito delle controdeduzioni alle osservazioni pervenute e al Decreto n. 299 del 13/07/2021 di chiusura della Conferenza Permanente

PROGE.77 srl

D.R.E.AM. ITALIA

ENHAZCA

30ERI STEFANO BOERI ARCHITETTI

Comune di Castelsantangelo Sul Nera
Provincia di Macerata

Il Sindaco
Mauro FALCUCCI

Il ViceSindaco
Sandro RICCIONI

Responsabile Unico del procedimento
e Direttore all'esecuzione del contratto
Arch. Marco GUARDASCIONE

GRUPPO DI LAVORO
Responsabili scientifici
Pianificazione Urbanistica
Prof. Arch. Stefano BOERI
Progettazione Strutturale
Prof. Ing. Franco BRAGA
Geologia
Prof. Geol. Alberto PRESTININZI

Gruppo di Progettazione
Progettazione Urbanistica
Arch. Francesca CAPICCHIONI
Arch. Nicla DI CIOMMO
Arch. Giacomina DI SALVO
Arch. Corrado LONGA
Arch. Anna MAIELLO
Arch. Francesca MALECORE
Arch. Roberto PAROTTO
Urb. Valeria POLIZZI

Progettazione Strutturale
Ing. Cinzia PICCHI

Geologia
Geol. Alessandro BRUNETTI
Geol. Marta ZOCCHI

Valutazioni economiche
Dott. Antonio MONTEMURRO

Ambiente e paesaggio
Ing. Chiara CHIOSTRINI
Ing. Simone GALARDINI
Agr. Lorenzo MINI

Responsabili del
Gruppo di Progettazione
Coordinamento Tecnico
Urb. Raffaele GEROMETTA
Arch. Francesco NIGRO

Progettazione delle infrastrutture
Ing. Franco DI BIASE

Studi di compatibilità idraulica
Ing. Lino POLLASTRI

Paesaggistica
Arch. Sara GANGEMI

Conservazione dei Beni Culturali
Arch. Emanuela BARRO

Progettazione Edile Architettonica
Arch. Marco DOMENICO

Progettazione Impiantistica
Ing. Silvio STIVALETTA

Rilievo, restituzione topografiche e fotogrammetriche
Arch. Daniele BA**RILLARI**

MATE engineering
BOERI STEFANO BOERI ARCHITETTI
NHAZCA NATURAL HAZARDS CONTROL AND ASSESSMENT
PROGE.77 srl
D.R.E.A.M. ITALIA

Piani Attuativi per la Ricostruzione
04_CANTIERIZZAZIONI E FASI

Elaborato aggiornato a seguito delle controdeduzioni alle osservazioni pervenute e al Decreto n. 299 del 13/07/2021 di chiusura della Conferenza Permanente

INDICE

INTRODUZIONE 2

CUNICOLO TECNOLOGICO 3

SEZIONI TIPOLOGICHE PER TERRAZZAMENTI URBANI
- Soluzione 1 _ Muri di sostegno 4
- Soluzione 2 _ Pali in legno a monte (ingegneria naturalistica) 5
- Soluzione 3 _ Pali e giunto sismico 6
- Soluzione 4 _ Pali e intercapedini 7
- Soluzione 5 _ Isolatori sismici 8
- Soluzione 6 _ Isolatori sismici a piani sfalsati 9

FASI DI CANTIERE PER FRAZIONE 10
- Nocria 12
- Capoluogo 15
- Nocelleto 18
- Rapegna 21
- Gualdo 24
- Vallinfante 27
- Macchie

PROGRAMMA DELLE CANTIERIZZAZIONI 30

INTRODUZIONE

Il piano attuativo per la ricostruzione delle frazioni di Castelsantangelo ha tra i suoi principali obiettivi anche quello di programmare e coordinare le aree di cantiere pubbliche e private che dovranno attivarsi simultaneamente al fine di concludere e rendere agibili quanto prima gli edifici e gli aggregati consentendo il rientro della popolazione.
Gli indirizzi per la redazione del piano di cantierizzazione di seguito illustrati sono da considerarsi flessibili e adattativi rispetto alla progressiva attuazione del piano di ricostruzione. A tale scopo sarà necessario elaborare un piano esecutivo delle cantierizzazioni, considerando preventivamente le richieste di cantierizzazione che verranno avanzate coerentemente con le fasi previste per ciascuna frazione.
Gli interventi di ricostruzione dovranno avvenire verificando preventivamente le occupazioni del suolo pubblico necessarie, gli accessi e le possibili interferenze dovute alla presenza di altri cantieri.
Il sistema di gestione del piano esecutivo delle cantierizzazioni dovrà consentire di organizzare le attività in funzione delle caratteristiche fisiche delle 9 aree perimetrate che sono essenzialmente contraddistinte dalla presenza di strade e vicoli con sezioni ridotte che limitano il passaggio dei mezzi e delle attrezzature.
Il piano esecutivo delle cantierizzazioni dovrà essere costruito sulla base dei seguenti punti che successivamente vengono illustrati con testi e schemi grafici per ciascuna frazione:

- definizione delle fasi di cantierizzazione della frazione
- individuazione dei varchi di cantiere direttamente accessibili dalle strade principali
- individuazione degli edifici / aggregati da demolire preventivamente
- verifica e messa in sicurezza della strada o delle strade che servono le singole aree di cantiere mediante il rafforzamento dei terrazzamenti urbani
- predisposizione delle opere di urbanizzazione primaria mediante cunicolo tecnologico
- attivazione delle aree di cantiere
- completamento delle aree di cantiere e delle opere di urbanizzazione, allacci, pavimentazione e illuminazione degli spazi pubblici
- agibilità degli edifici e degli aggregati

Le caratteristiche del piano delle cantierizzazioni sopra descritte saranno definite in funzione dei seguenti elementi:

- coordinamento delle attività di cantiere centralizzando le funzioni, i servizi e le attrezzature comuni (aree di stoccaggio, gru, baraccamenti servizi agli operai,…)
- gestione delle interferenze tra i vari cantieri
- fruizione agevole e sicura da parte delle maestranze di cantiere
- regolazione dei flussi dei mezzi di cantiere
- previsione / gestione di situazioni di criticità o emergenza e le relative vie di esodo

I suddetti indirizzi dovranno essere recepiti piano esecutivo delle cantierizzazioni che andrà approfondito e dettagliato nelle successive fasi di progettazione considerando le richieste di cantierizzazione che progressivamente si attiveranno per le varie frazioni.
Si ritiene indispensabile che la redazione del piano esecutivo delle cantierizzazioni possa essere effettuata attraverso una struttura comunale appositamente dedicata che avrà il compito di coordinare e gestire le varie fasi della ricostruzione fisica delle frazioni in accordo con i soggetti direttamente coinvolti (ordini professionali, ANCE, USR, enti gestori delle reti ecc…)
La struttura comunale appositamente dedicata avrà la funzione di:

- coordinare le diverse fasi previste dal piano di cantierizzazione
- attivare incontri professionali e formativi per la valutazione dei rischi
- definire il layout di cantiere
- gestire le interferenze
- autorizzare l'avvio dei cantieri.
- monitorare lo stato di avanzamento dei cantieri
- aggiornare periodicamente il piano di Cantierizzazione

L'implementazione del piano delle cantierizzazioni non può prescindere tuttavia da una riflessione sulla geomorfologia che caratterizza l'area di Castelsantangelo che è intimamente legata alla natura delle litologie che hanno partecipato alla genesi ed evoluzione di questa porzione di appennino. I terreni calcareo-marnoso-detritici, appartenenti al gruppo delle Scaglie (bianca, rosata e variegata) e ad altre formazioni Cretaceo-Eoceniche, che rappresentano l'ossatura i questo territorio, trovano la loro origine e genesi negli ambienti pelagici ed alla loro messa in posto nel tempo a causa delle vicende tettonico-orogenetiche, ancora attive. Il sollevamento e le successive traslazioni spaziali si sono realizzati, e sono tutt'ora in atto, dall'area tirrenica verso quella adriatica.
Le condizioni geomorfologiche presenti in tutta l'area sono intimamente legate a questi complessi processi geologici. Tra questi, i terremoti rappresentano la più importante evidenza, soprattutto per i conseguenti effetti che annualmente fanno registrare.
Il Comune di Castelsantangelo, insieme alle sue frazioni, così come appare dai tremendi effetti del dopo sisma, è il riferimento-guida che deve garantire il raggiungimento degli obiettivi che il DDR ha già individuato, e messo in luce: ricostruire un ambiente che, in primo luogo, possa garantire l'imminente ricostituzione sociale basata sulla massima sicurezza nei confronti degli eventi naturali: le pericolosità geologiche.
Tutto ciò rende necessaria una riflessione anche nei riguardi delle operazioni di rimodellamento e di messa in sicurezza dei "terrazzamenti urbani" che hanno il compito di ospitare gli aggregati, gravemente danneggiati o distrutti dal terremoto del 2016.
Il grande valore paesaggistico del territorio di Castelsantangelo, prevalentemente generato dall'assetto orografico appenninico, caratterizzato da straordinari versanti che si innervano attraverso un reticolo idrografico mediamente evoluto, dovrà essere preservato integrando gli interventi di ricostruzione con la storia e le peculiarità di questi luoghi.
In questo contesto, l'inserimento dei nuovi sistemi di urbanizzazione dovrà consentire l'integrazione dei sistemi naturali tenendo in debita considerazione le pericolosità geologiche presenti. In tale ottica si rimarca la particolare attenzione da porre nella destinazione d'uso dei contesti morfologici di versante ove vi sia la presenza di coperture recenti (depositi di versante, eluvio colluviali e, nelle zone più depresse, alluvionali) dovuti allo smembramento delle formazioni geologiche presenti, caratterizzate da marcata variabilità spaziale, sia in termini di caratteristiche fisiche e meccaniche sia, soprattutto, in termini di spessore. Tale condizione geomorfologica trova puntuale conferma sia dal rilevamento sul terreno e dall'esame di alcune perforazioni effettuate, sia dallo studio di Microzonazione Sismica che classifica il territorio in fasce caratterizzate da differente "amplificazione sismica", le quali sono verosimilmente correlabili all'assetto litostratigrafico locale e alla presenza di coltri di coperture poco rigide, o relativamente addensate, che presentano spessori maggiori in corrispondenza dei settori classificati con differente coefficiente di amplificazione sismica attesa.
La ricostruzione su questi terrazzamenti, storicamente abitati e che hanno consentito ai residenti di insediarsi in questi luoghi, dovrà avvenire in futuro attraverso l'utilizzo di tecniche e tecnologie che consentano di coniugare la presenza:

1. delle morfologie naturali di terrazzamento, capaci di rendere sicura la stabilità del versante;
2. delle infrastrutture stradali e i servizi urbani del capoluogo e di tutte le frazioni;
3. delle opere e degli edifici i quali dovranno sempre assicurare la massima sicurezza, rispetto allo scuotimento sismico attraverso adeguati comportamenti, statici e dinamici, indipendenti rispetto al contesto rappresentato dai punti 1 e 2.

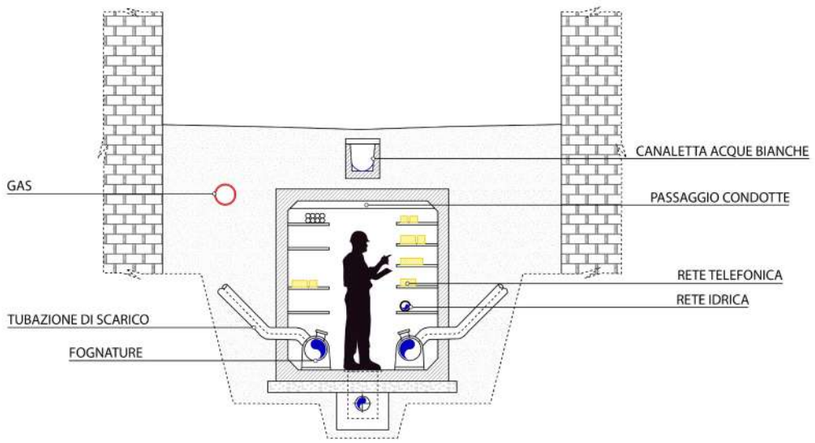
A tale scopo, di seguito si propone un approccio al tema della ricostruzione del terrazzamento urbano essenzialmente basato su 2 principi:
a) messa in sicurezza del pendio con interventi di contenimento che limitino per quanto possibile l'impatto paesaggistico preservando il disegno urbanistico di ogni frazione; in tal senso si propongono alcune soluzioni alternative che potranno essere impiegate in funzione delle differenti condizioni, in primo luogo lo spessore dei depositi di versante localmente presenti. E' quindi possibile costruire alcuni schemi tipologici, descritti nella seguente tabella, con i quali descrivere le modalità di intervento, diversificati in relazione alla presenza di coltri di copertura e con spessori crescenti ed in relazione ai caratteri strutturali ed alle tecnologie utilizzate per le abitazioni.

Spessore deposito di versante e/o coltri di copertura recenti	Modalità di intervento anche in funzione dei caratteri fisici e meccanici del substrato
Fino a 1,5 m	1) con muri di sostegno in c.a. a monte e a valle; 2) con tecniche di ingegneria naturalistica a monte e muri di sostegno a valle
Fino a 3 m	1) con pali e tiranti 2) con platea continua sul terrazzamento
Oltre i 3 m	1) con pali e tiranti 2) con platea sfalsata sul terrazzamento

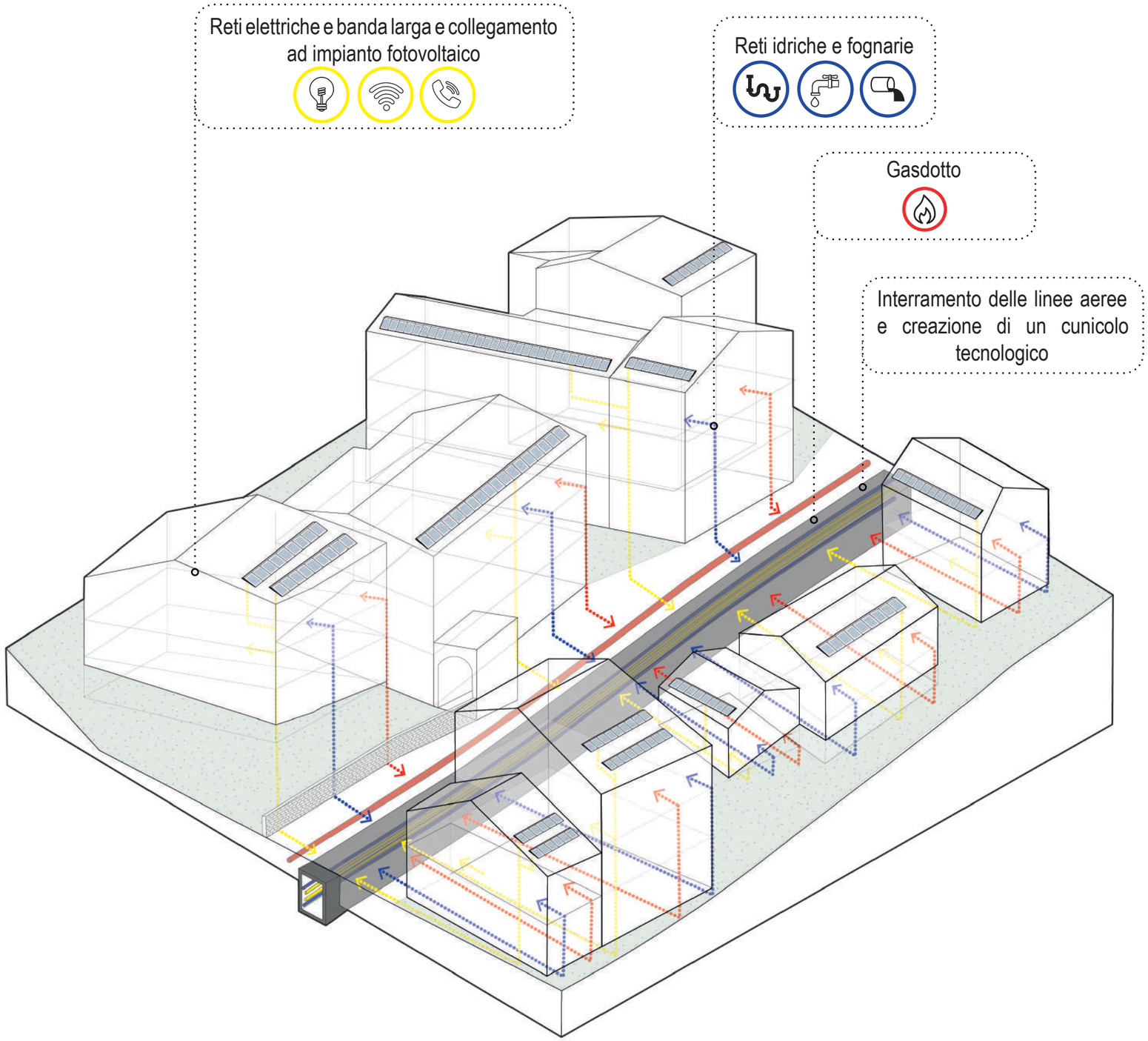
b) importante ruolo nella scelta delle tipologie costruttive, e in combinazione con quanto riportato nella tabella precedente, assume la decisione di realizzare fabbricati con fondazioni ordinarie tradizionali, realizzati direttamente sul terreno portante, oppure fondazioni antisismiche innovative, realizzate con l'utilizzo di isolatori sismici in grado di smorzare gli spostamenti orizzontali, in grado di preservare integralmente la struttura in elevazione.

CUNICOLO TECNOLOGICO

ELEMENTO DI SOSTENIBILITA' E DI QUALITA' DELLA RICOSTRUZIONE

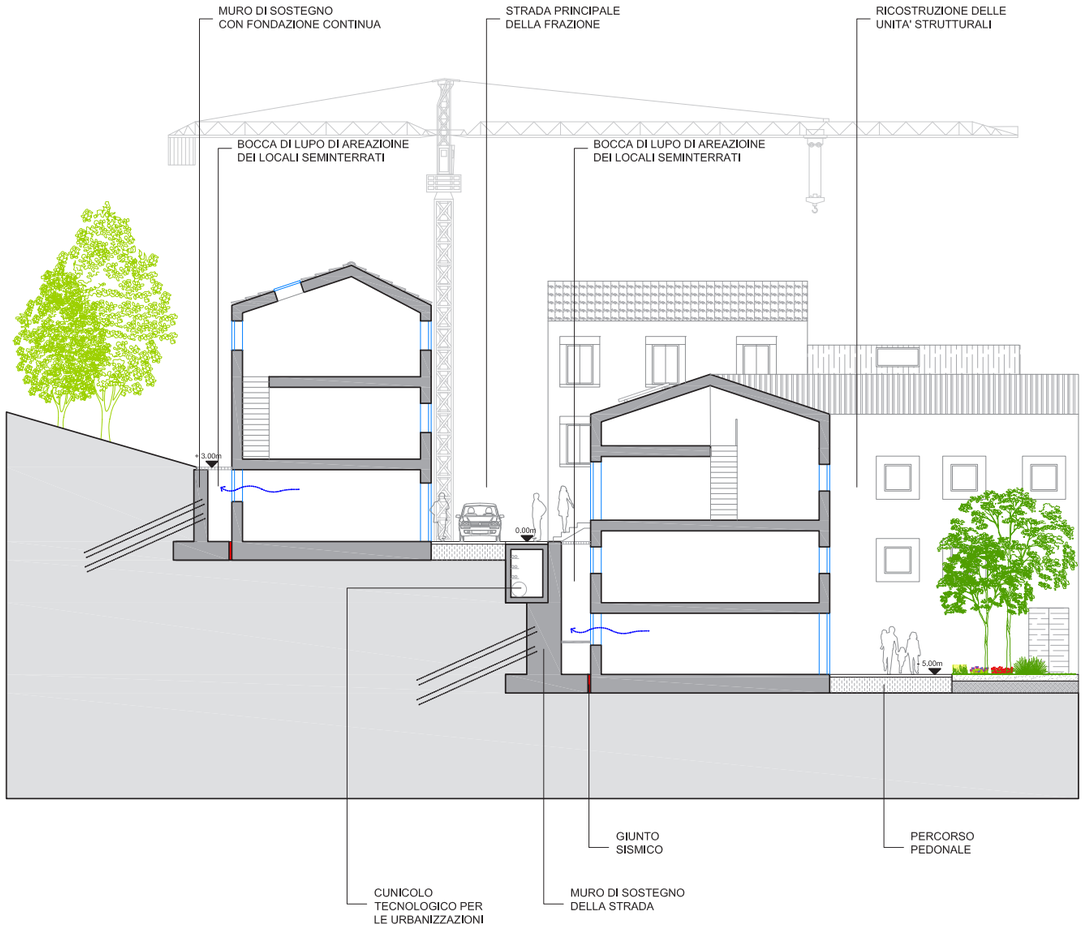


L'intervento primario per la ricostruzione è la realizzazione di cunicoli tecnologici a servizio di ogni frazione che garantiscano l'accesso alle utenze agli edifici da ricostruire. Il cunicolo infrastrutturale ottimizza i costi di gestione, consente di eliminare le reti aeree e permette di implementare le reti nel tempo.
La possibilità di impiego dei pannelli fotovoltaici e solare termico sarà verificata successivamente con le normative e disposizioni di tutela vigenti dove presenti.

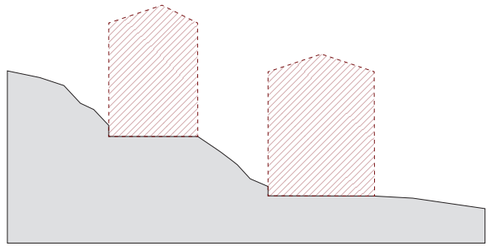


SEZIONI TIPOLOGICHE PER TERRAZZAMENTI URBANI:

SOLUZIONE 1 - MURI DI SOSTEGNO

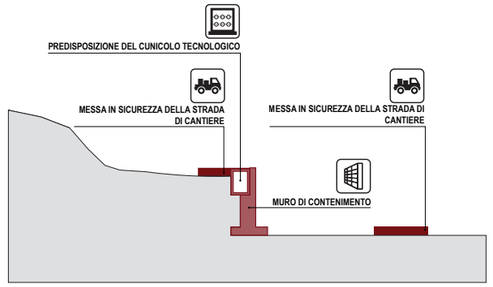


FASE 1



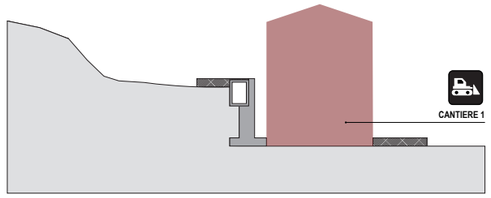
Demolizione aggregati esistenti

FASE 2



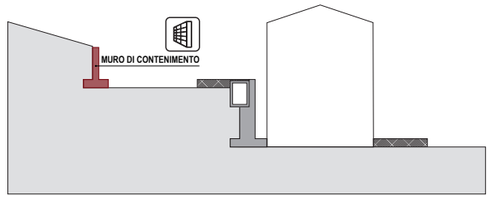
Messa in sicurezza della strada, realizzazione dei muri di sostegno di valle, predisposizione del cunicolo tecnologico

FASE 3



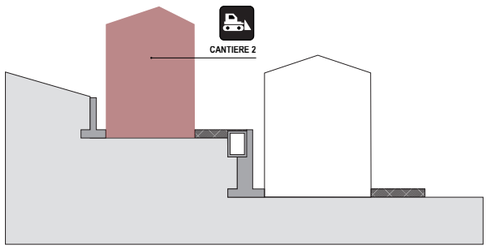
Attivazione dei cantieri degli aggregati di valle

FASE 4



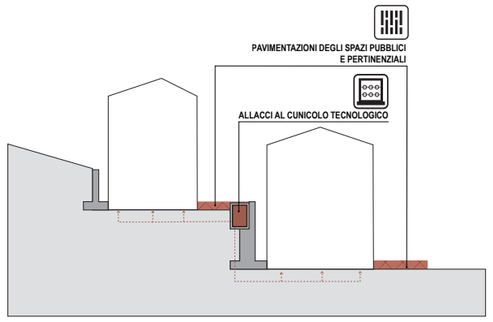
Realizzazione dei muri di sostegno di monte

FASE 5



Attivazione dei cantieri degli aggregati di monte

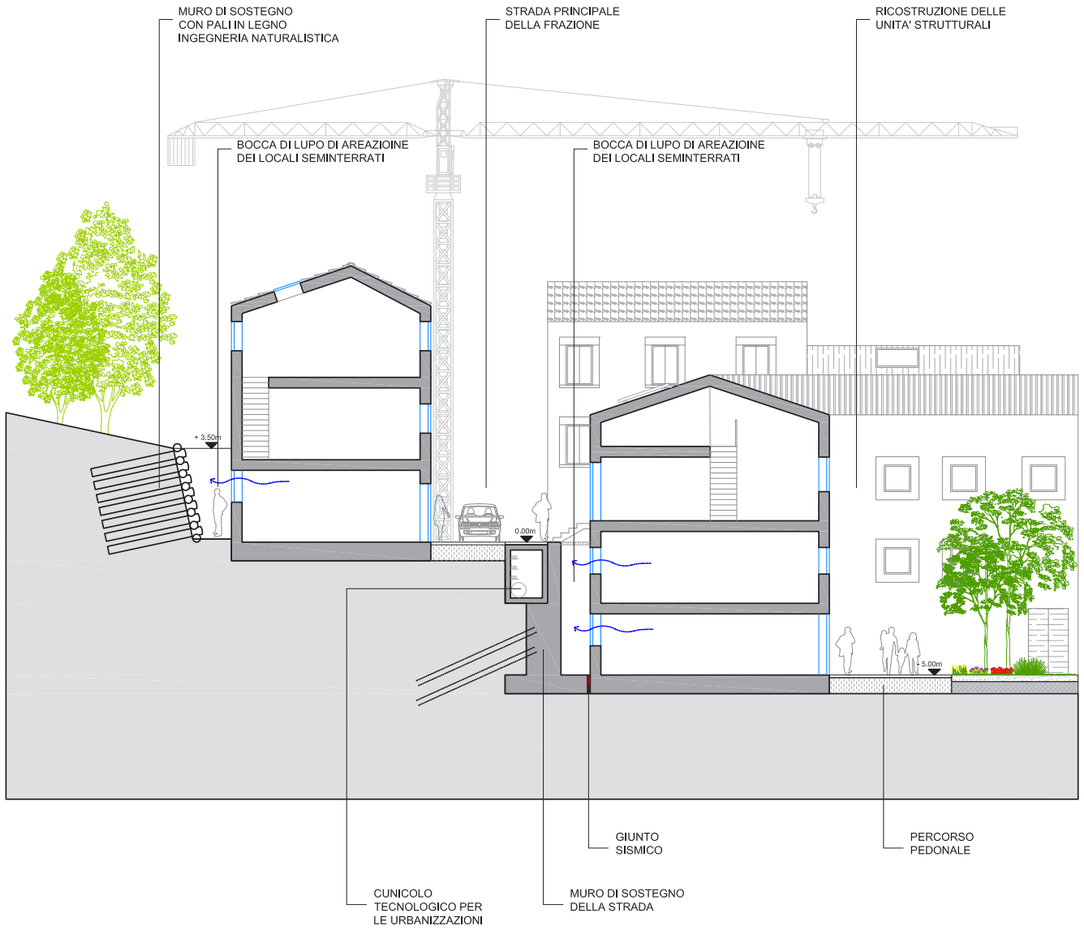
FASE 6



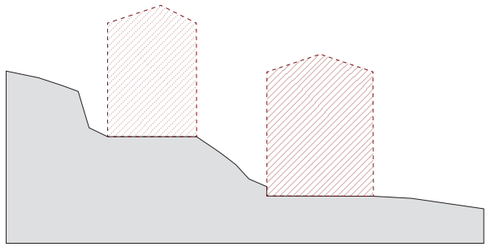
Urbanizzazioni, allacci, agibilità

SEZIONI TIPOLOGICHE PER TERRAZZAMENTI URBANI:

SOLUZIONE 2 - PALI A LEGNO A MONTE (INGEGNERIA NATURALISTICA)

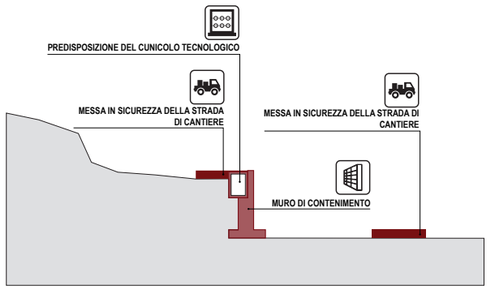


FASE 1



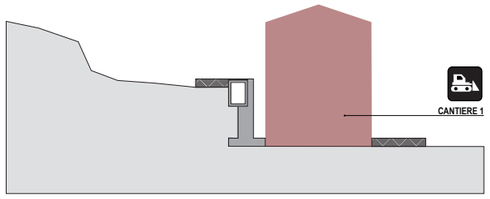
Demolizione aggregati esistenti

FASE 2



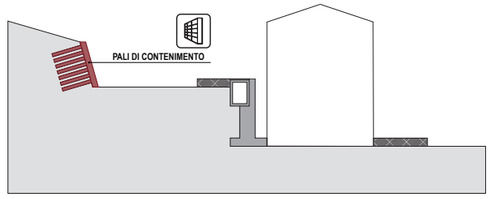
Messa in sicurezza della strada, realizzazione dei muri di sostegno di valle, predisposizione del cunicolo tecnologico

FASE 3



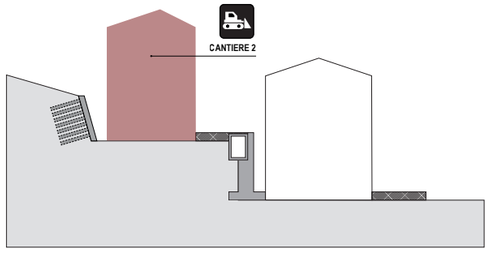
Attivazione dei cantieri degli aggregati di valle

FASE 4



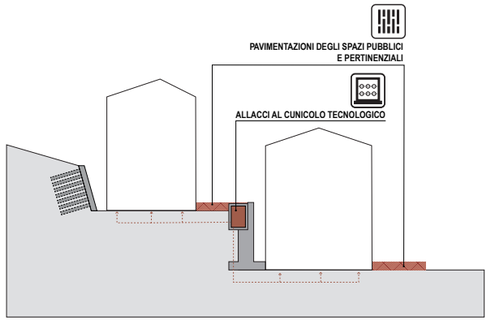
Realizzazione dei pali di sostegno di monte

FASE 5



Attivazione dei cantieri degli aggregati di monte

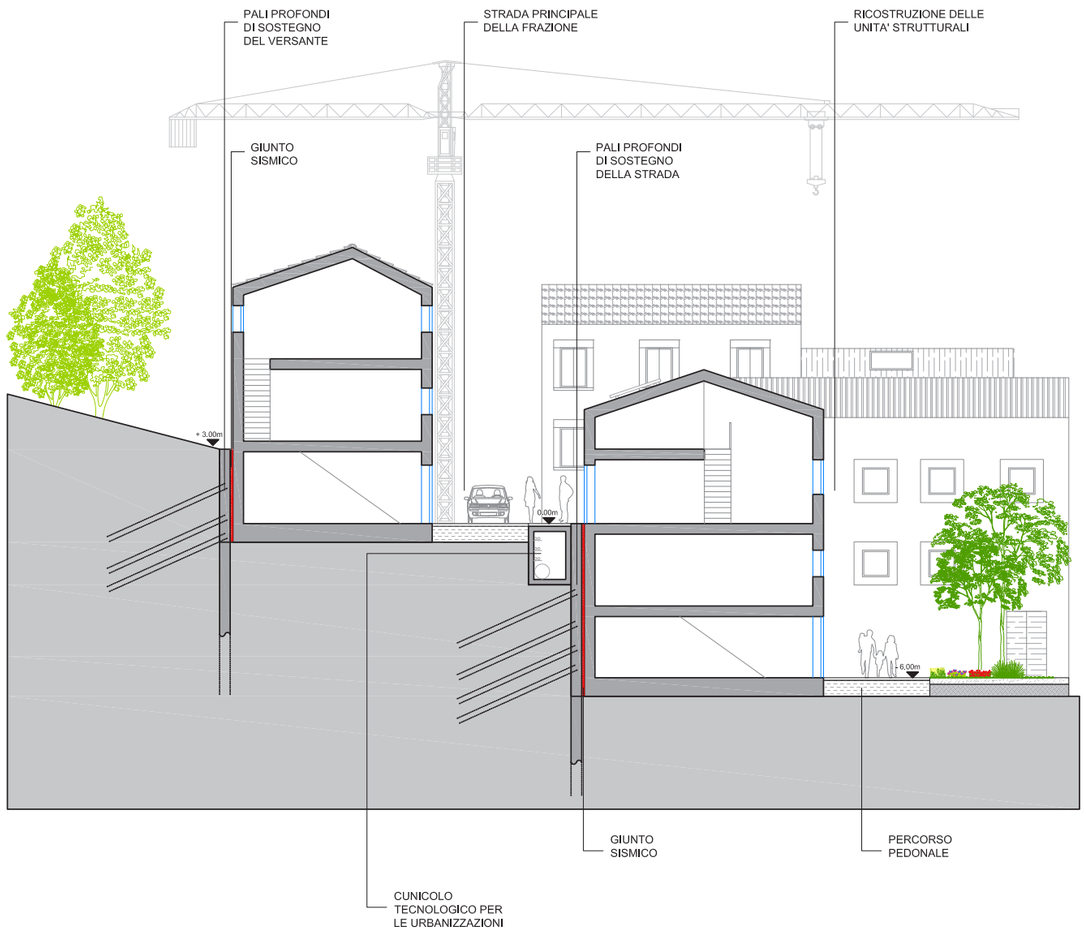
FASE 6



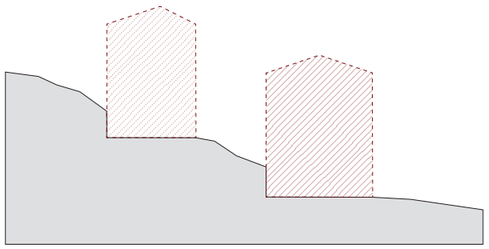
Urbanizzazioni, allacci, agibilità

SEZIONI TIPOLOGICHE PER TERRAZZAMENTI URBANI:

SOLUZIONE 3 - PALI A GIUNTO SISMICO

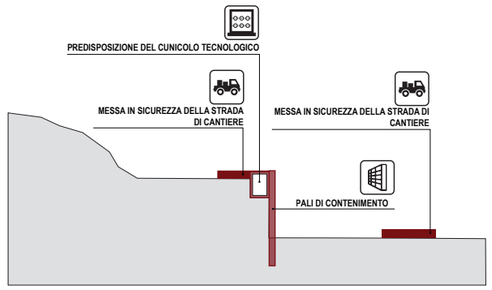


FASE 1



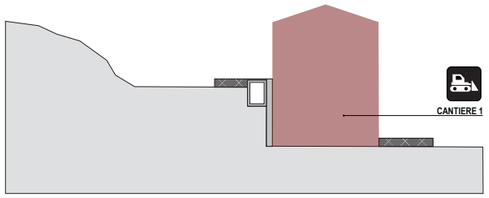
Demolizione aggregati esistenti

FASE 2



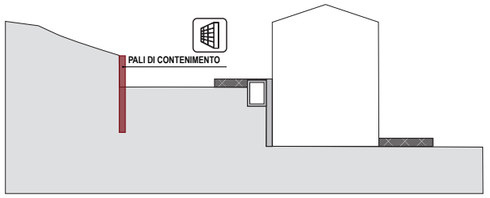
Messa in sicurezza della strada,
realizzazione dei muri di sostegno di valle,
predisposizione del cunicolo tecnologico

FASE 3



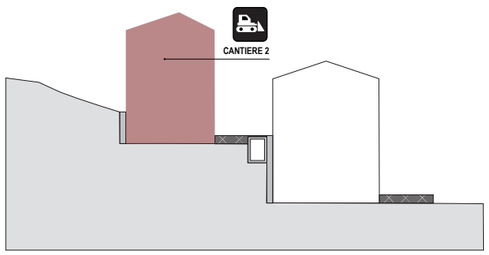
Attivazione dei cantieri degli aggregati di valle

FASE 4



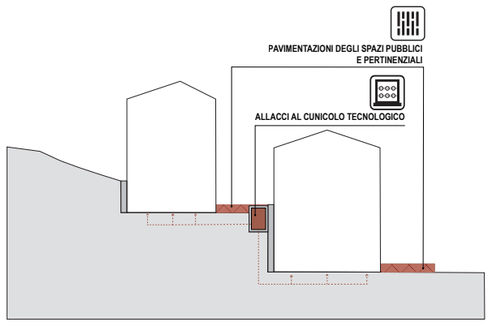
Realizzazione dei muri di sostegno di monte

FASE 5



Attivazione dei cantieri degli aggregati di monte

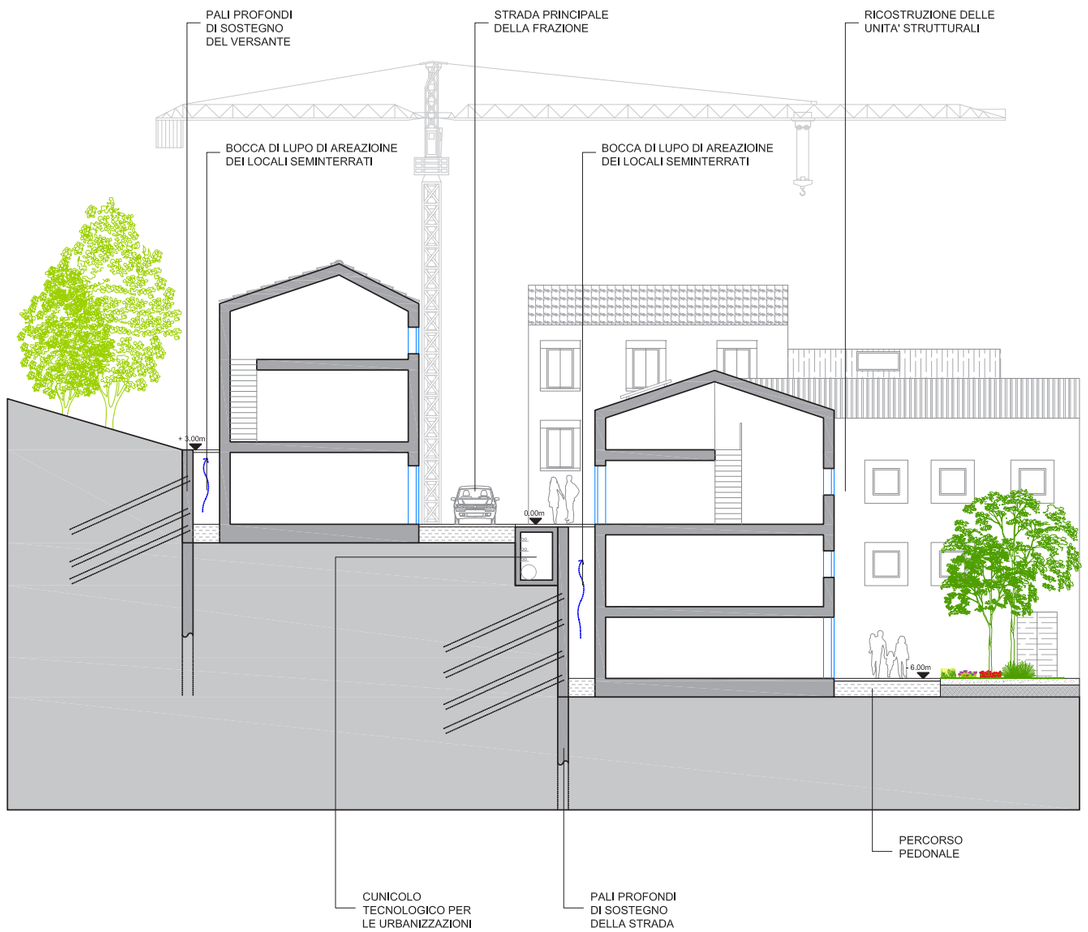
FASE 6



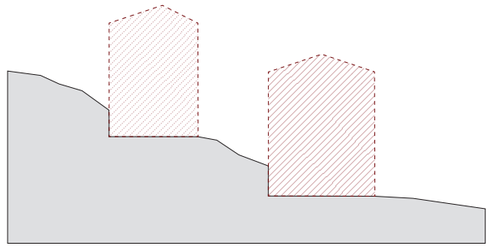
Urbanizzazioni, allacci, agibilità

SEZIONI TIPOLOGICHE PER TERRAZZAMENTI URBANI:

SOLUZIONE 4 - PALI E INTERCAPEDINI

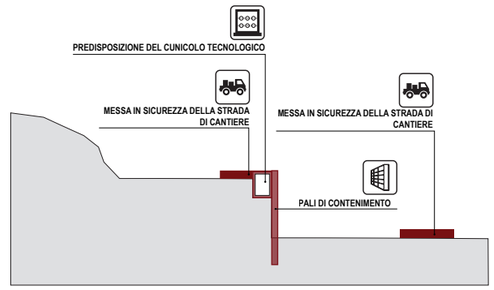


FASE 1



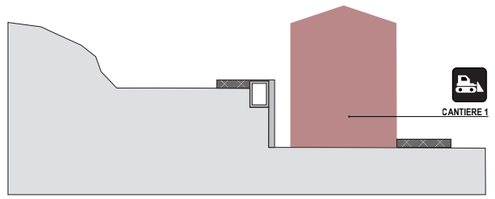
Demolizione aggregati esistenti

FASE 2



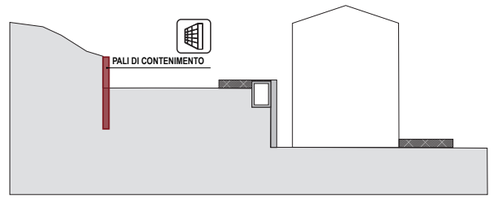
Messa in sicurezza della strada, realizzazione dei muri di sostegno di valle, predisposizione del cunicolo tecnologico

FASE 3



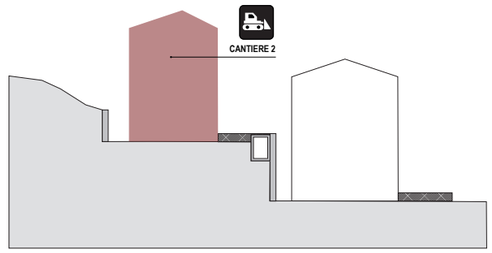
Attivazione dei cantieri degli aggregati di valle

FASE 4



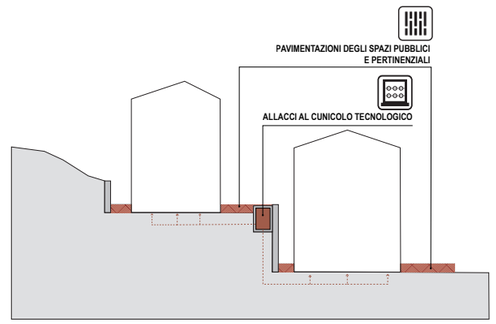
Realizzazione dei muri di sostegno di monte

FASE 5



Attivazione dei cantieri degli aggregati di monte

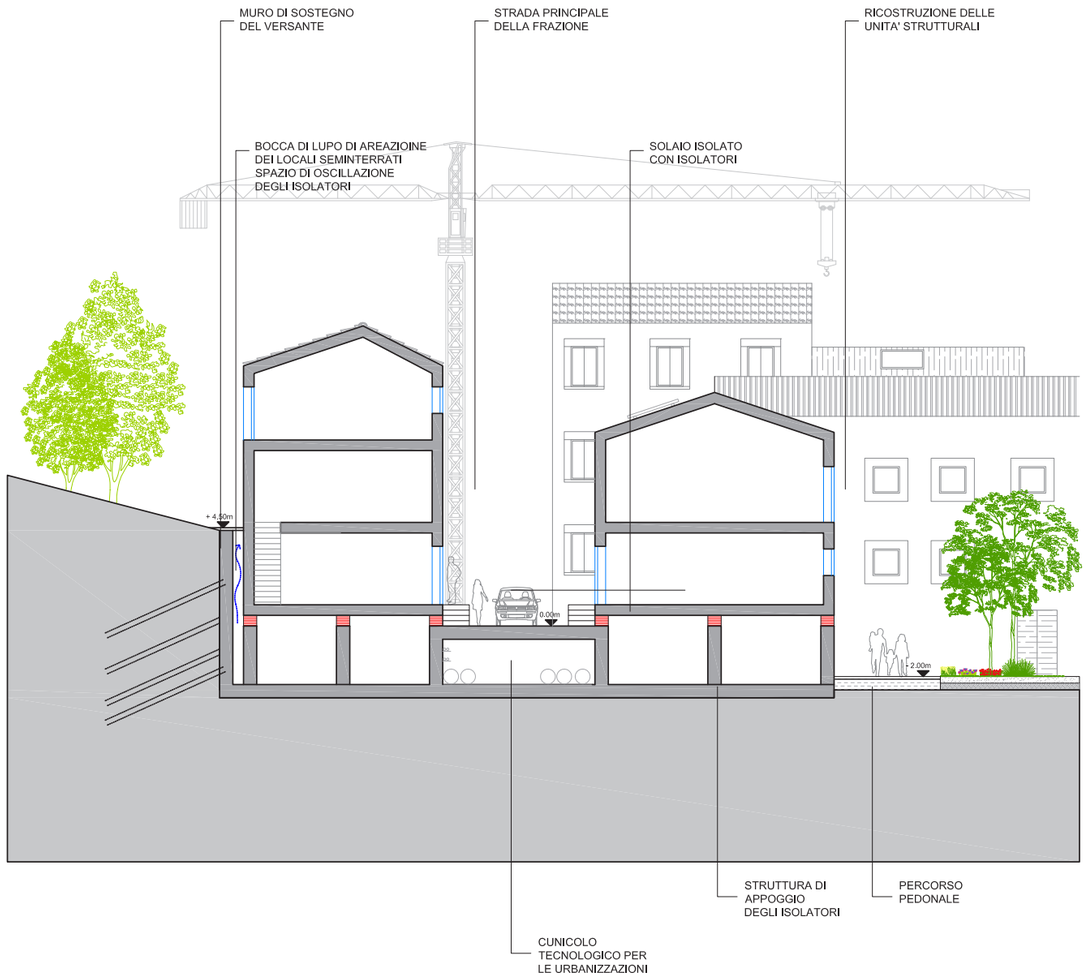
FASE 6



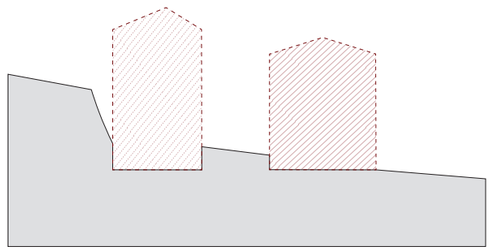
Urbanizzazioni, allacci, agibilità

SEZIONI TIPOLOGICHE PER TERRAZZAMENTI URBANI:

SOLUZIONE 5 - ISOLATORI SISMICI

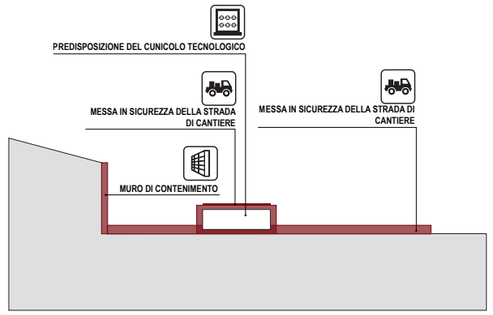


FASE 1



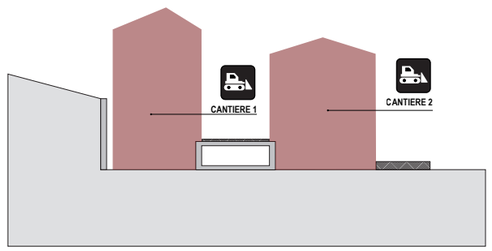
Demolizione aggregati esistenti

FASE 2



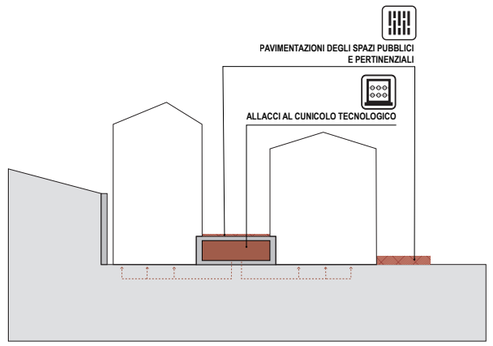
Messa in sicurezza della strada, realizzazione dei muri di sostegno, predisposizione del cunicolo tecnologico

FASE 3



Attivazione dei cantieri degli aggregati

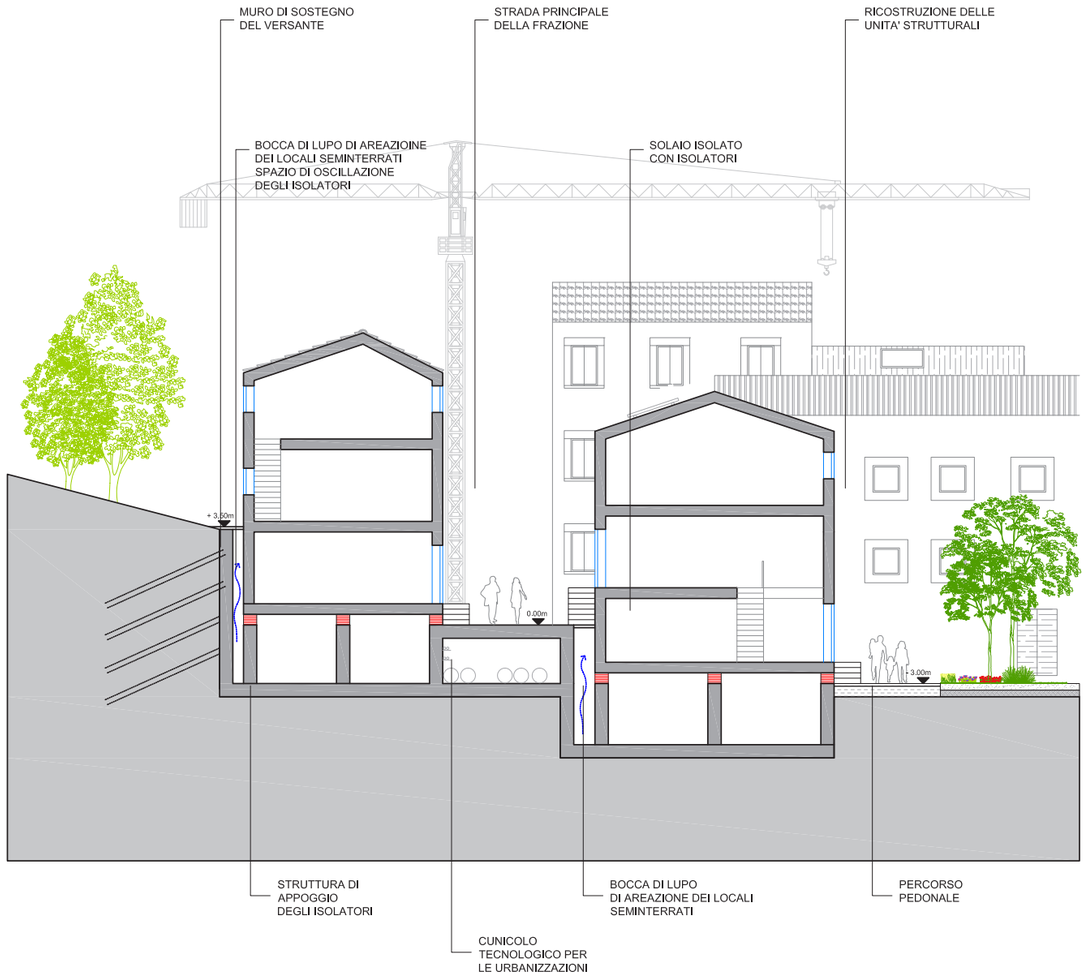
FASE 4



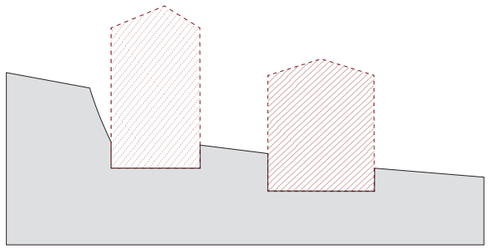
Urbanizzazioni, allacci, agibilità

SEZIONI TIPOLOGICHE PER TERRAZZAMENTI URBANI:

SOLUZIONE 6 - ISOLATORI SISMICI SU PIANI SFALSATI

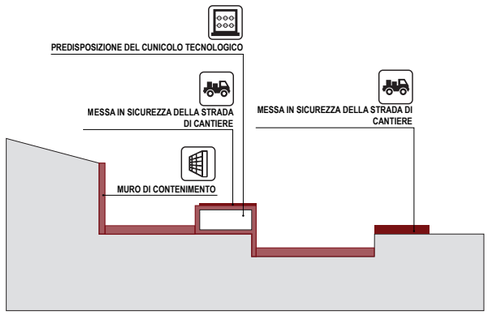


FASE 1



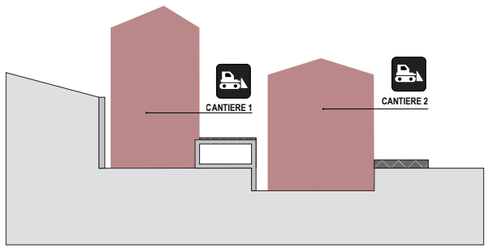
Demolizione aggregati esistenti

FASE 2



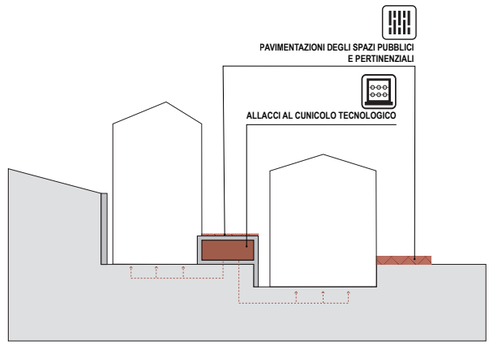
Messa in sicurezza della strada, realizzazione dei muri di sostegno, predisposizione del cunicolo tecnologico

FASE 3



Attivazione dei cantieri degli aggregati

FASE 4

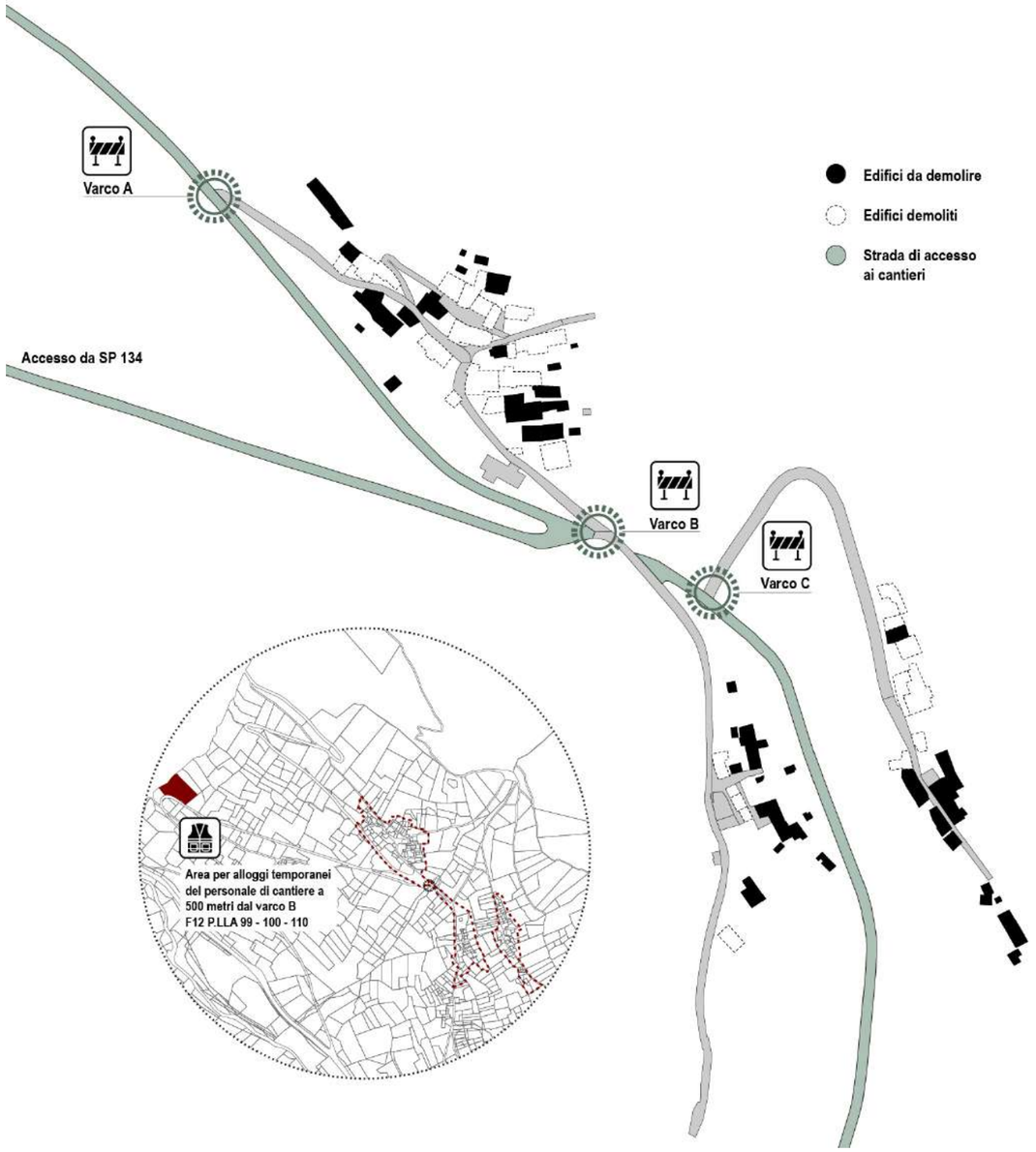


Urbanizzazioni, allacci, agibilità

NOCRIA

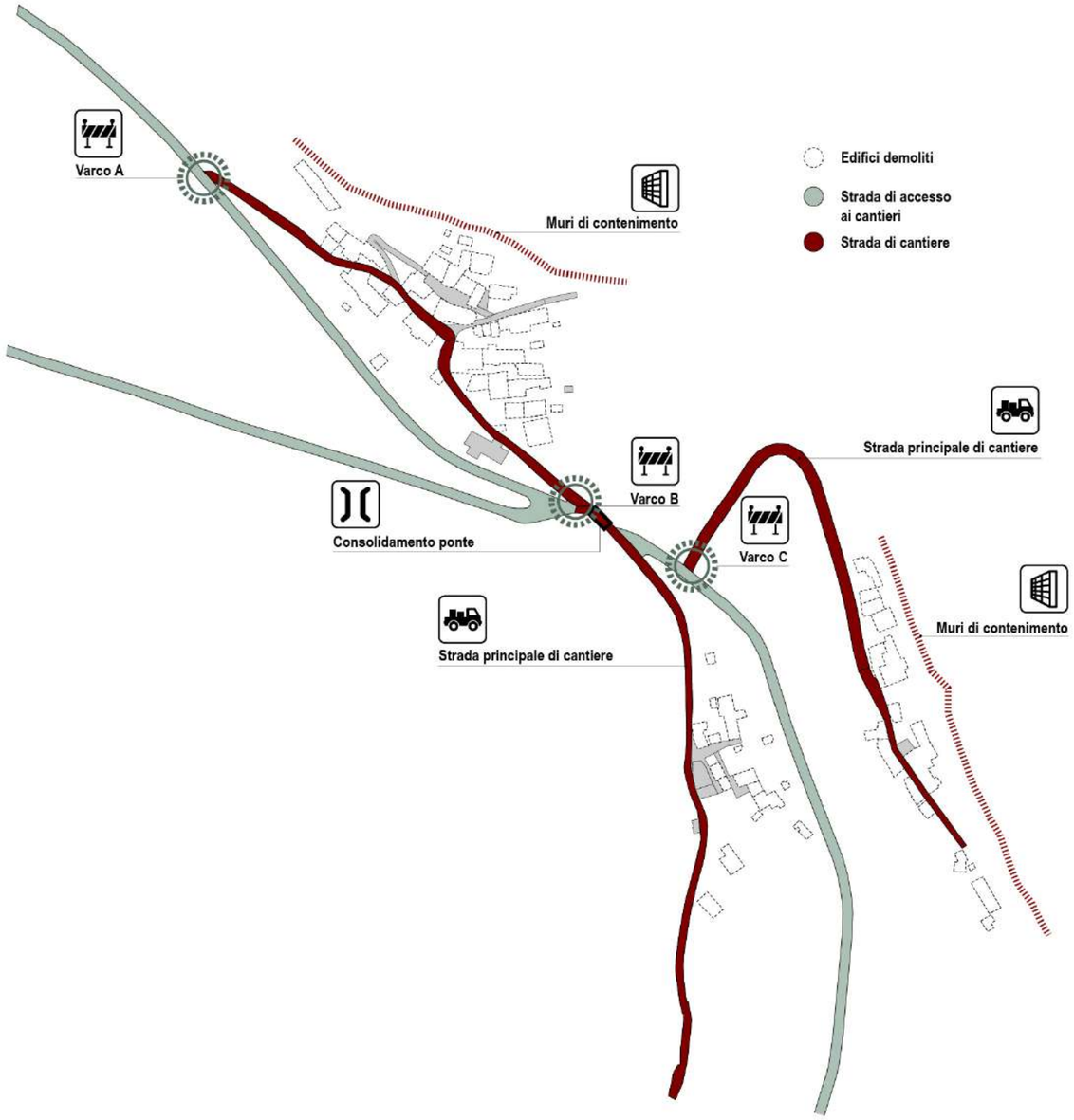
FASE 1

Individuazione varchi di cantiere
Allestimento area per alloggi di cantiere
Demolizioni e rimozione macerie



FASE 2

Messa in sicurezza della strada principale
Predisposizione del cunicolo tecnologico per le urbanizzazioni
Costruzione dei muri di contenimento dei versanti

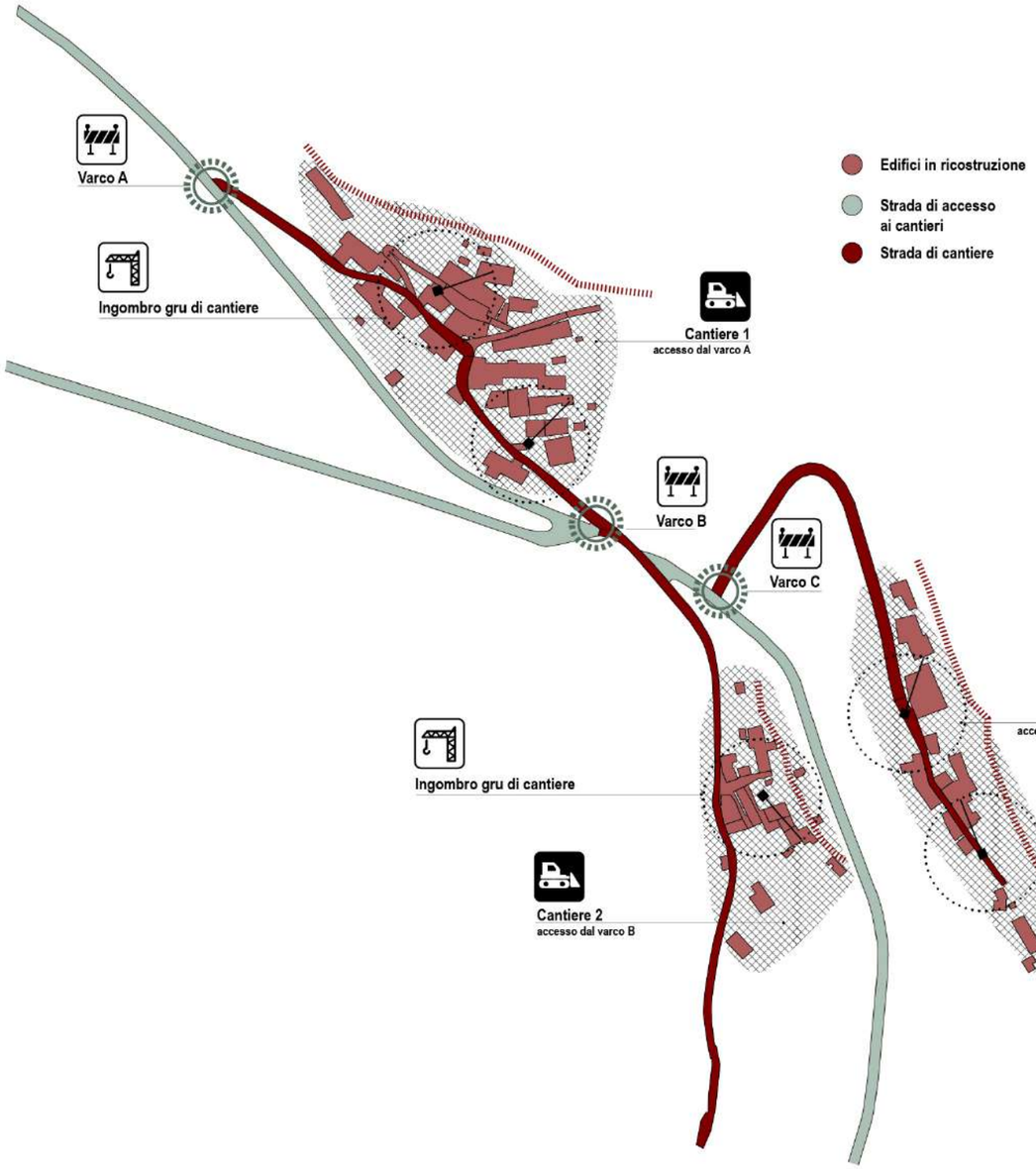


NOCRIA

FASE 3

Individuazione delle aree di cantiere

I varchi di ingresso a Nocria consentono di attivare tre aree di cantiere in simultanea accessibili da tre strade indipendenti



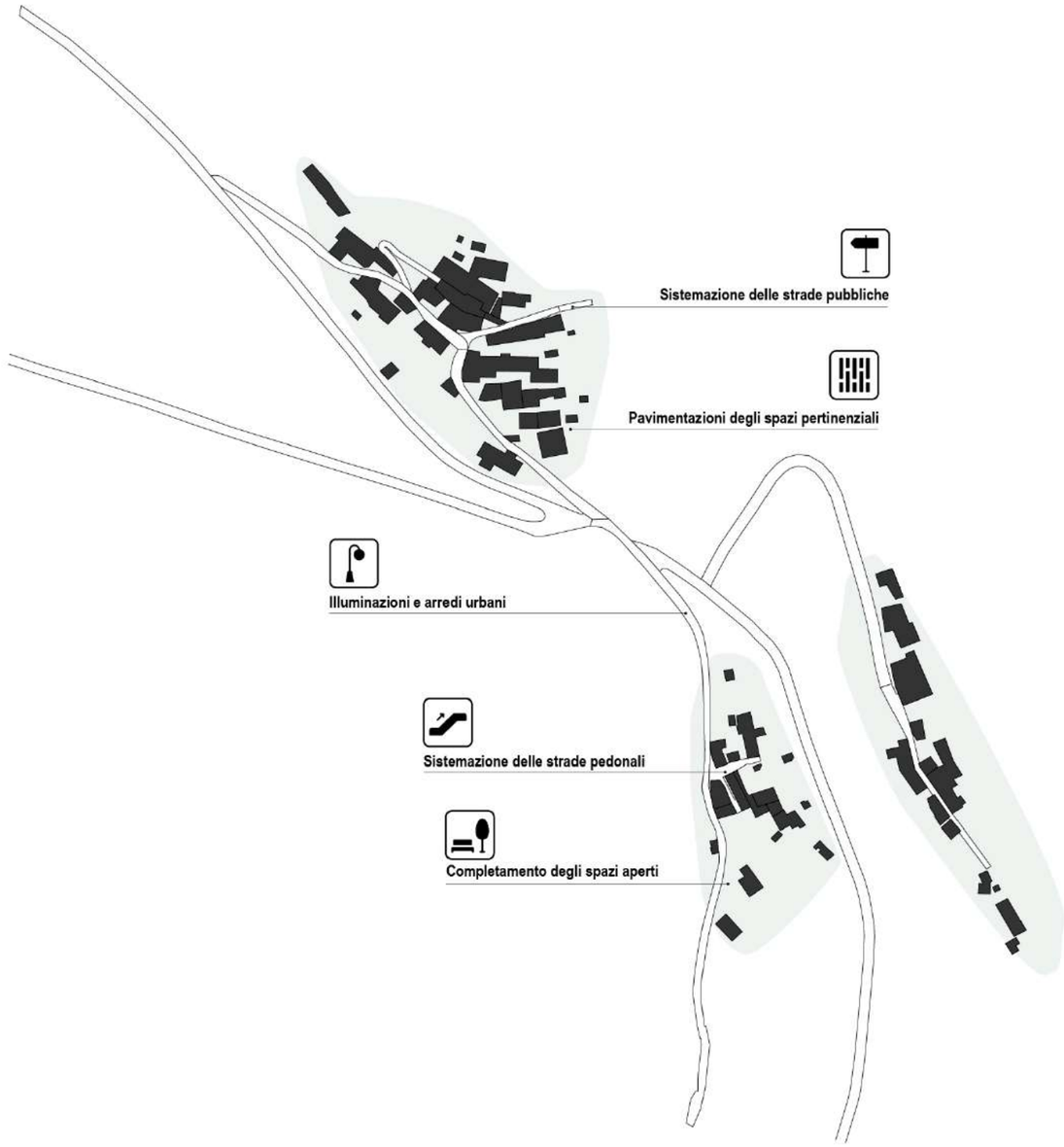
FASE 4

Sistemazione degli spazi aperti

Completamento delle strade e dei percorsi pedonali

Arredi urbani e illuminazioni

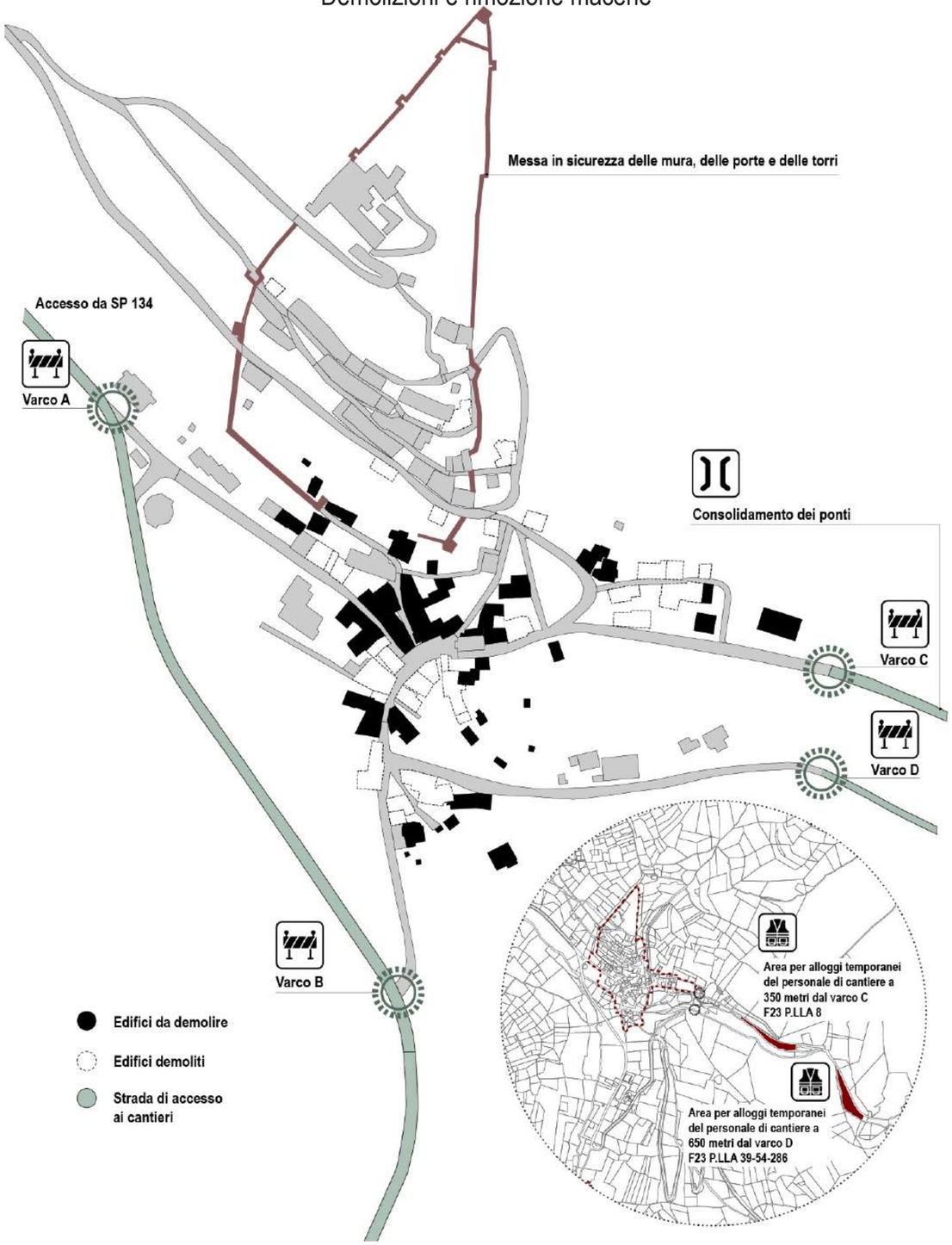
Allacci alle reti



CAPOLUOGO

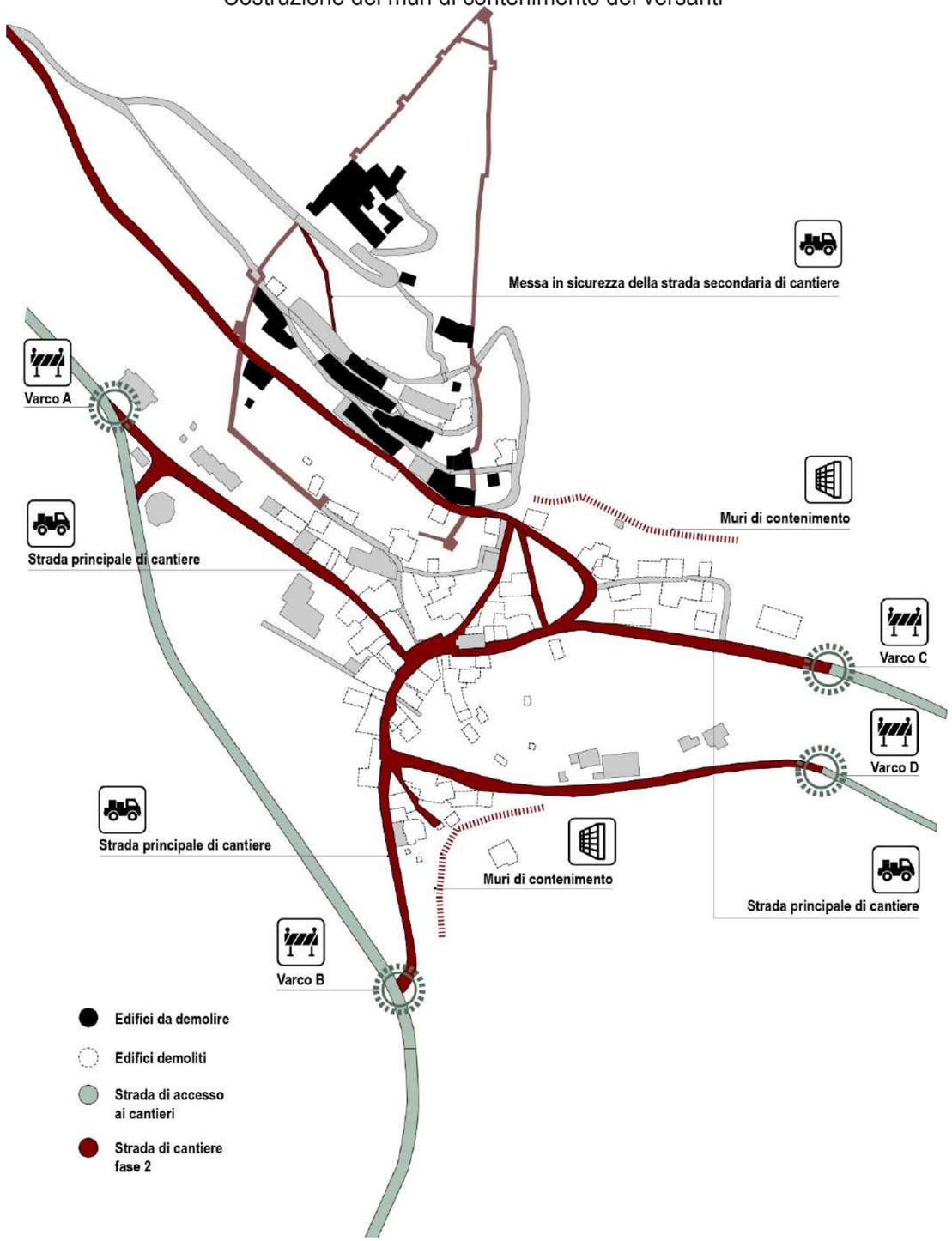
FASE 1

Individuazione varchi di cantiere
Allestimento area per alloggi di cantiere
Demolizioni e rimozione macerie



FASE 2

Messa in sicurezza della strada principale
Predisposizione del cunicolo tecnologico per le urbanizzazioni
Costruzione dei muri di contenimento dei versanti

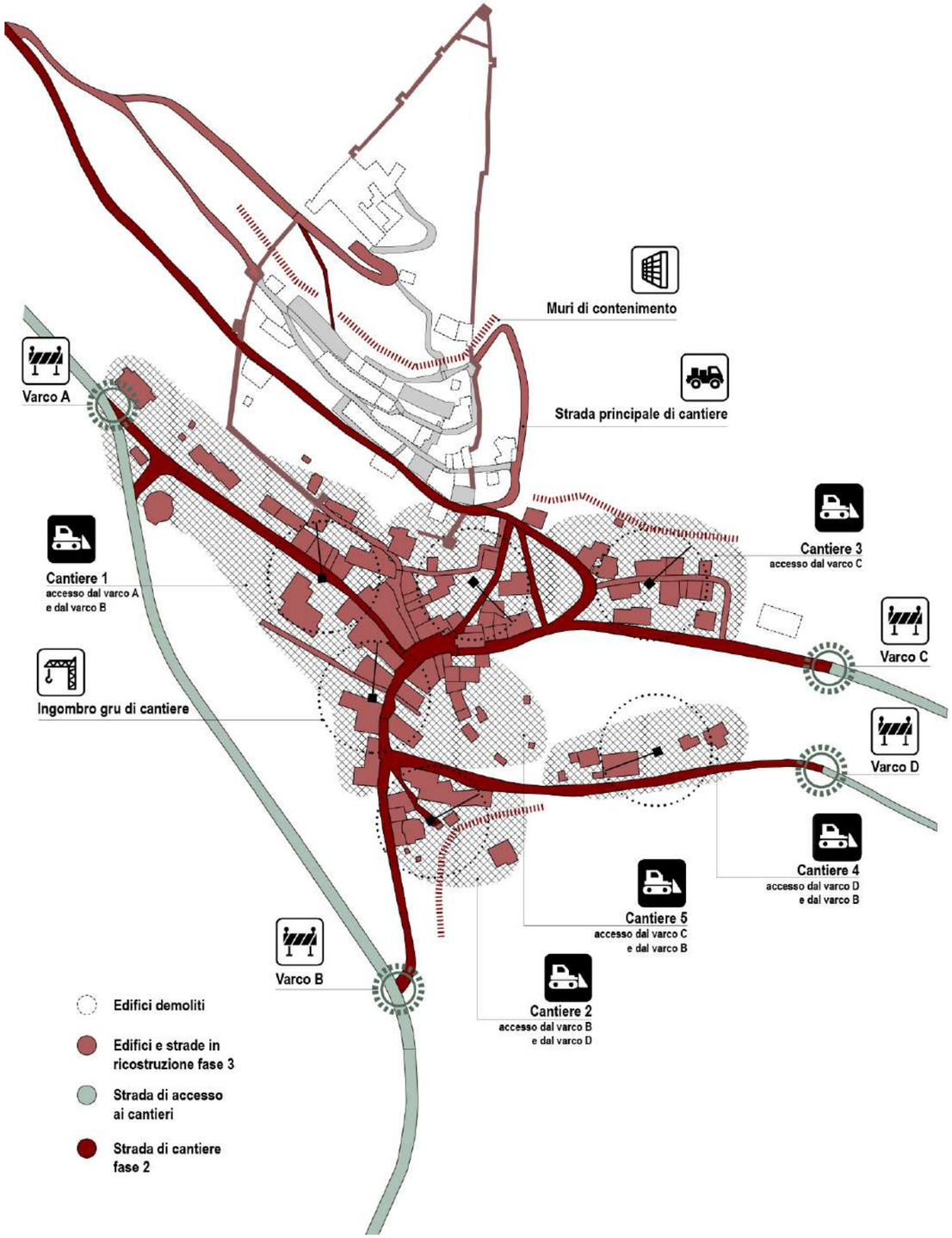


CAPOLUOGO

FASE 3

Individuazione delle aree di cantiere

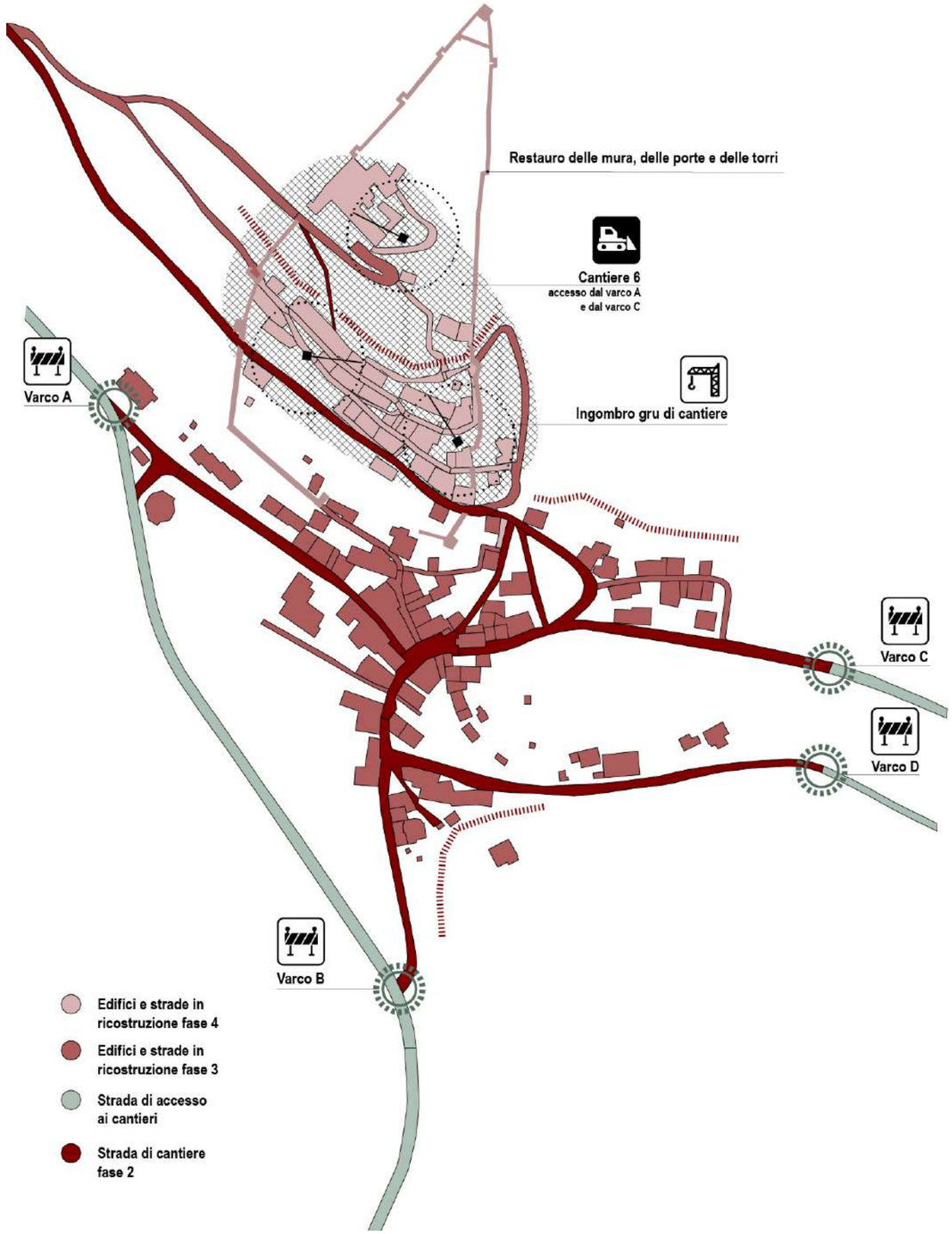
Le prime aree di cantiere sono concentrate a valle della frazione e servite aunonomamente dalle strade interne



FASE 4

Individuazione delle aree di cantiere

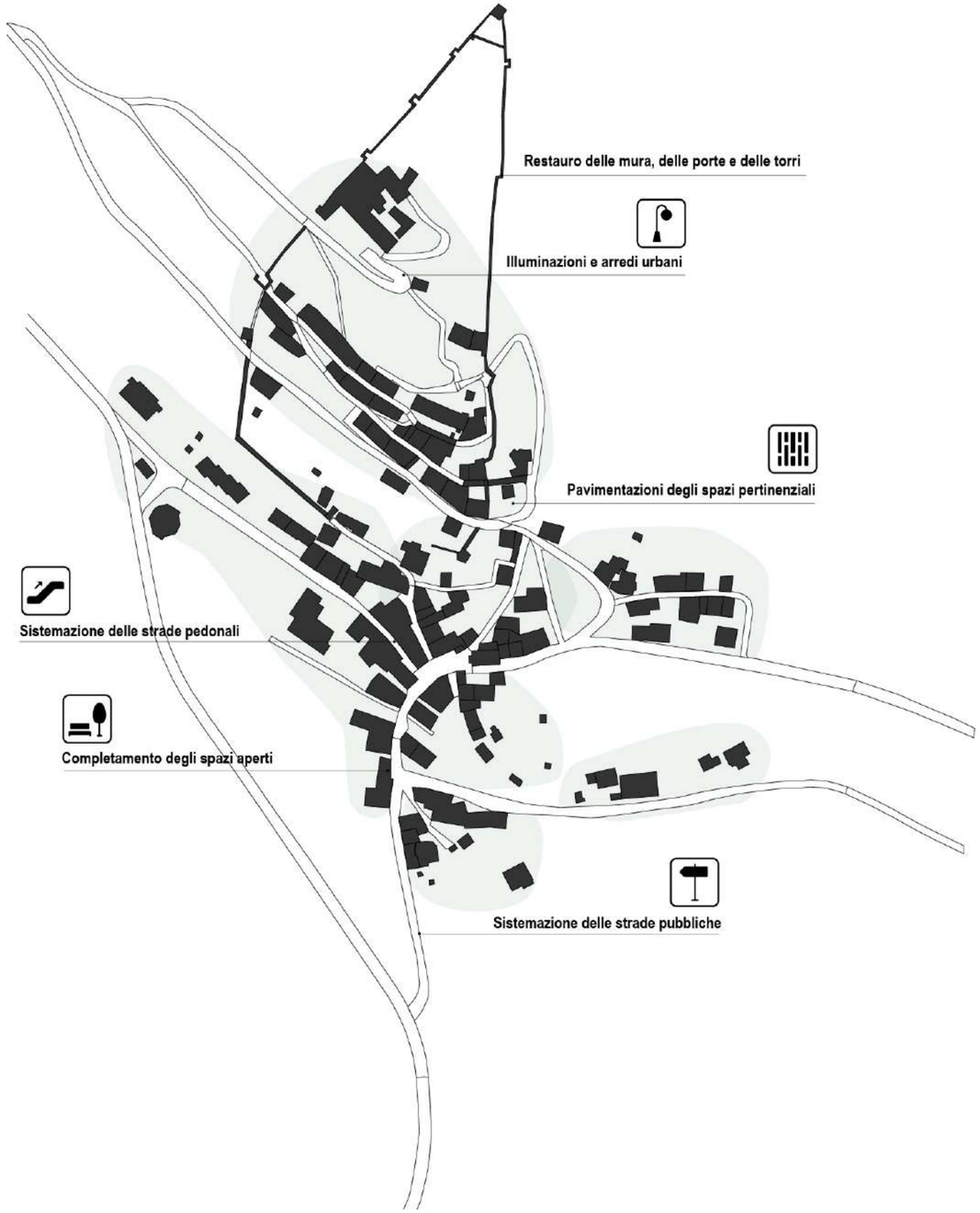
Le successive aree di cantiere a nord consentono di completare la ricostruzione del borgo



CAPOLUOGO

FASE 5

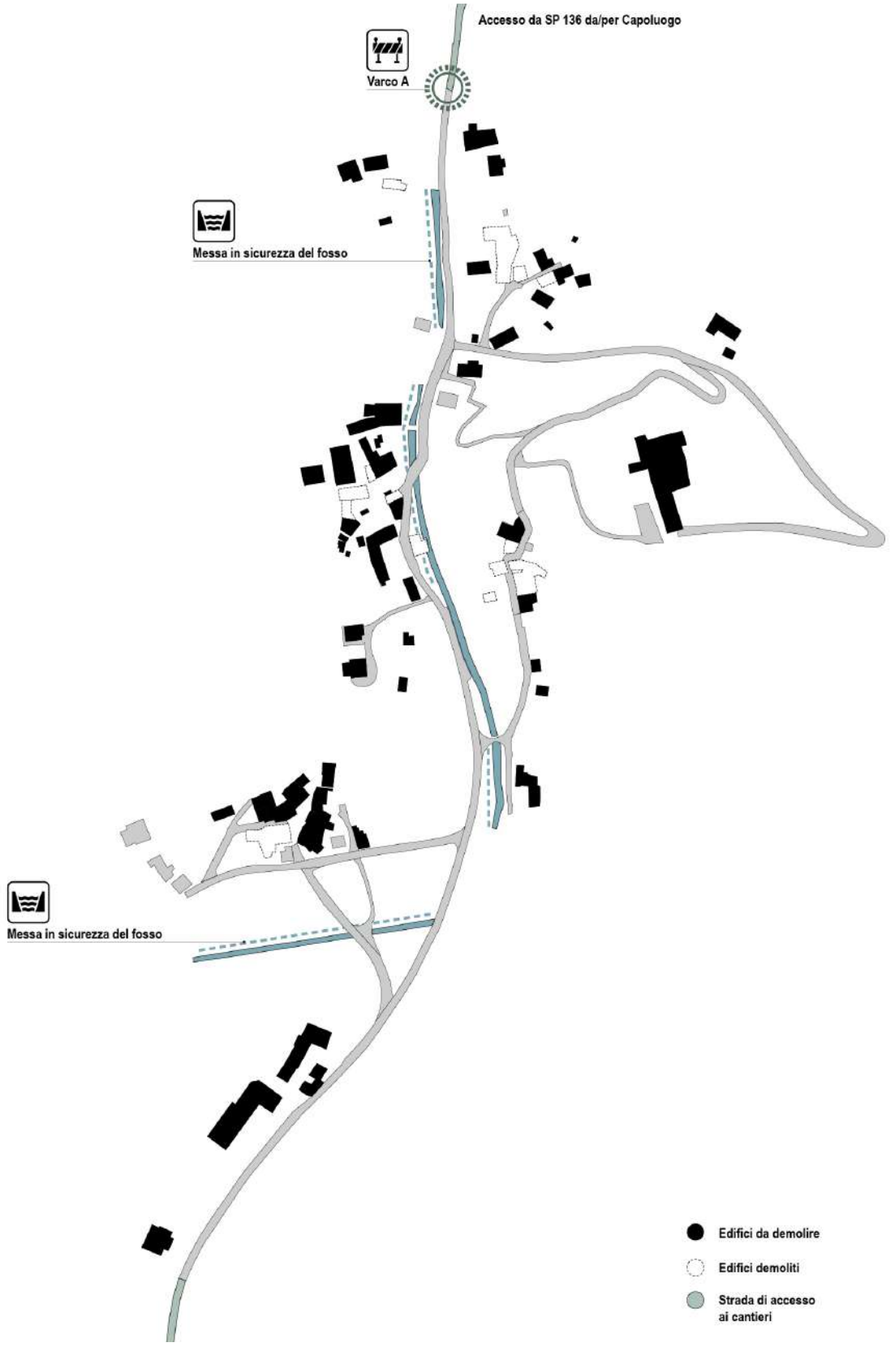
Sistemazione degli spazi aperti
Completamento delle strade e dei percorsi pedonali
Arredi urbani e illuminazioni
Allacci alle reti



NOCELLETO

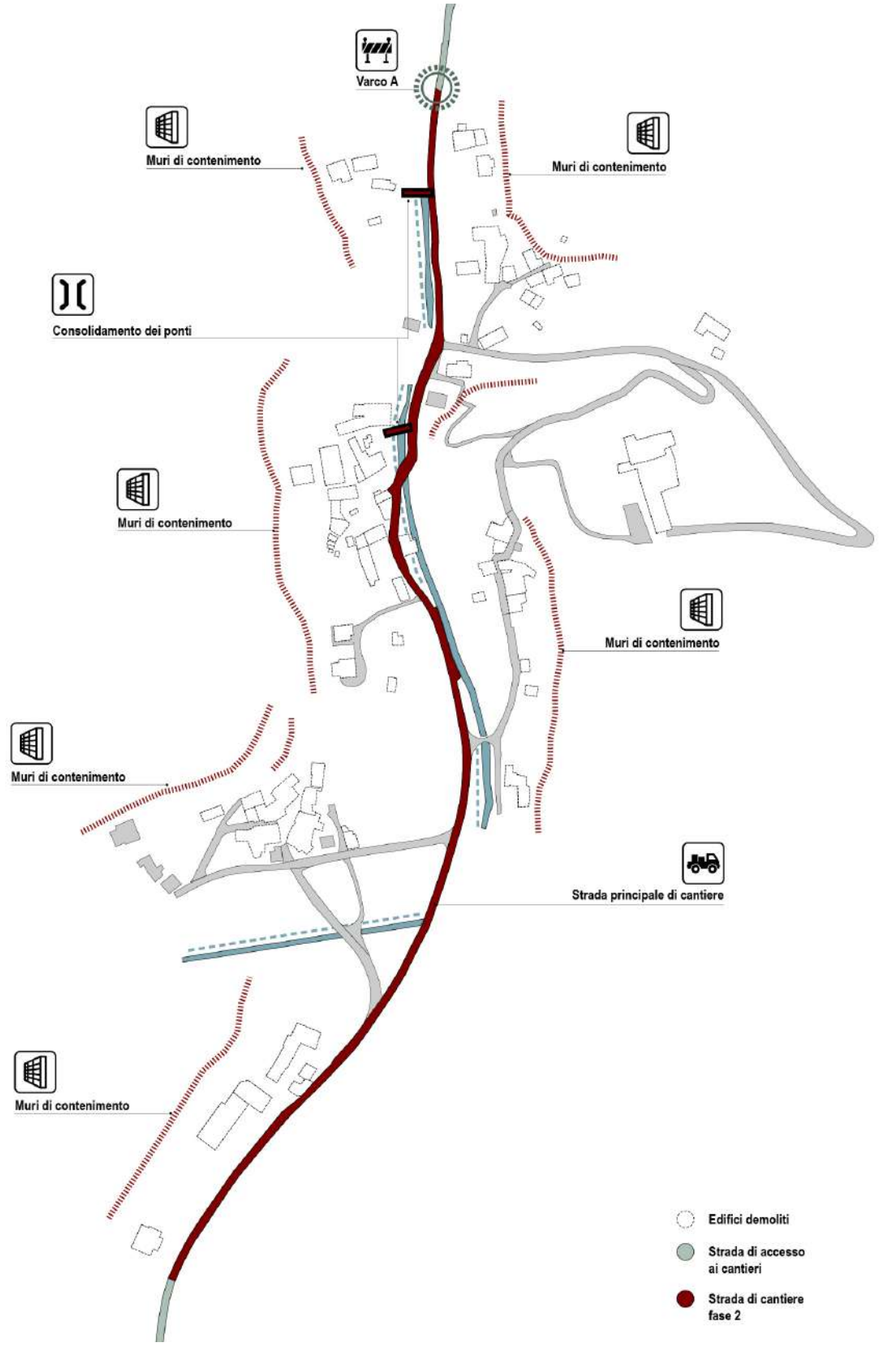
FASE 1

Individuazione varchi di cantiere
Allestimento area per alloggi di cantiere
Demolizioni e rimozione macerie
Messa in sicurezza del Fosso di Rapegna



FASE 2

Messa in sicurezza della strada principale
Consolidamento preventivo dei ponti di accesso agli agglomerati
Costruzione del cunicolo tecnologico per le urbanizzazioni
Costruzione dei muri di contenimento dei versanti

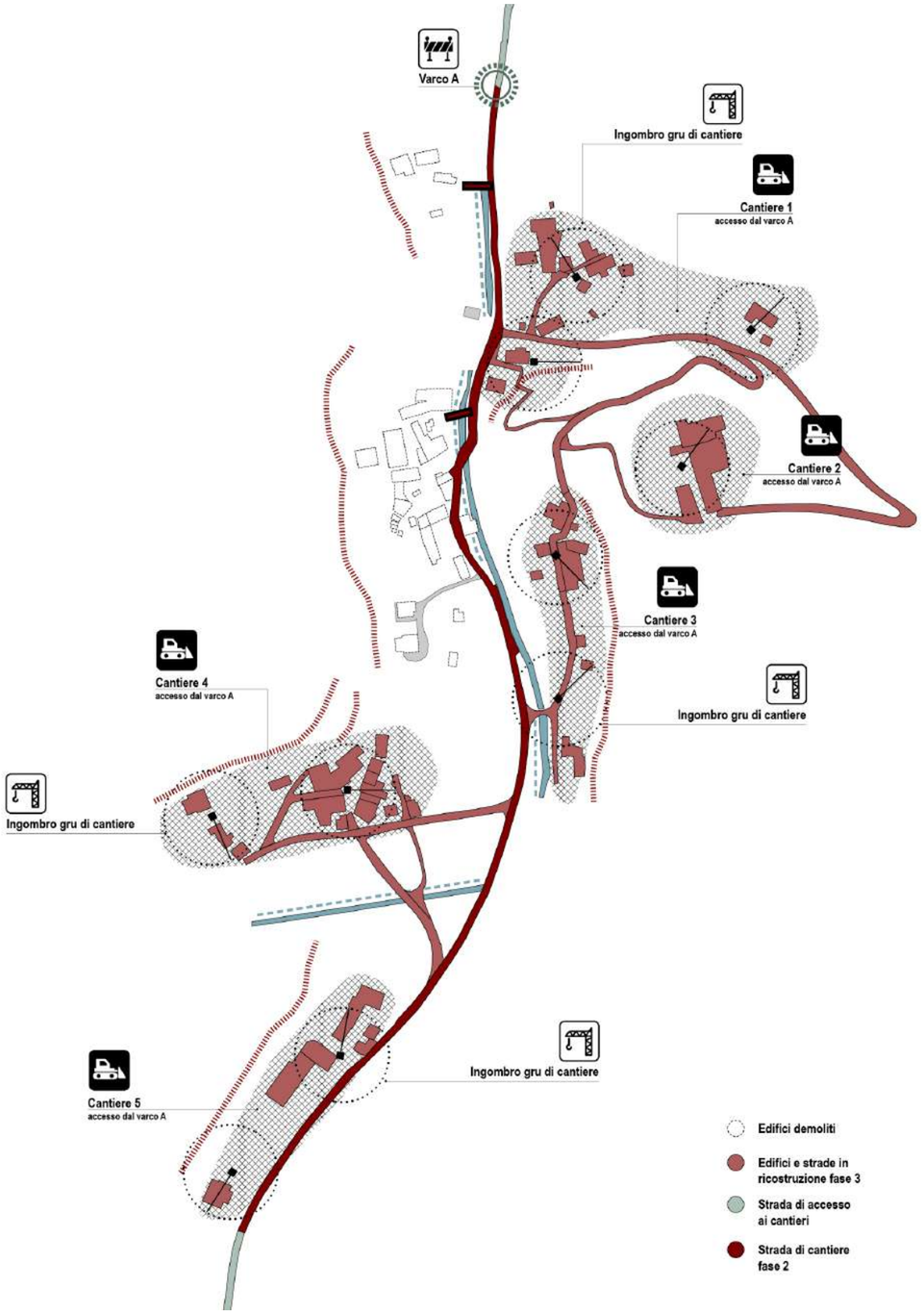


NOCELLETO

FASE 3

Individuazione delle aree di cantiere

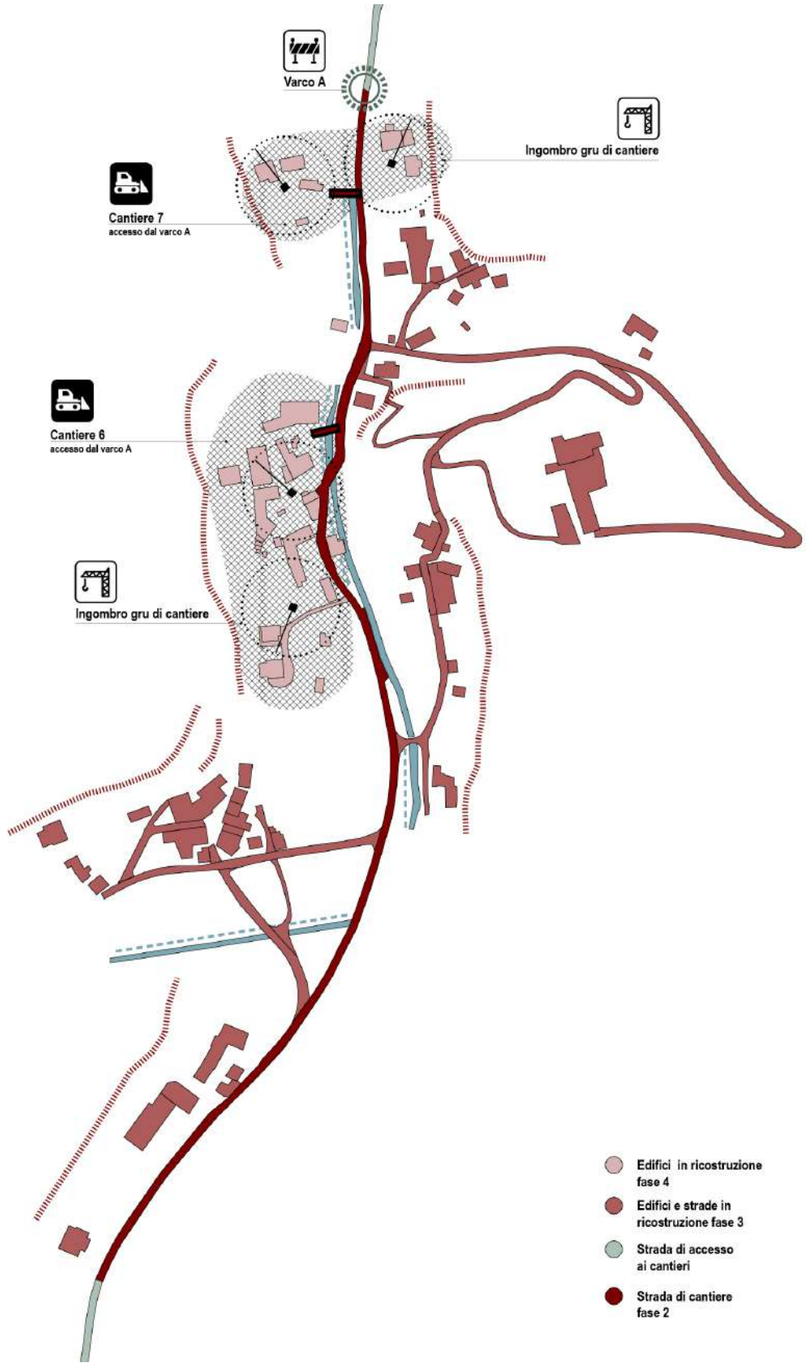
La conformazione a grappolo della frazione permette di avere più aree di cantiere contemporaneamente



FASE 4

Individuazione delle aree di cantiere

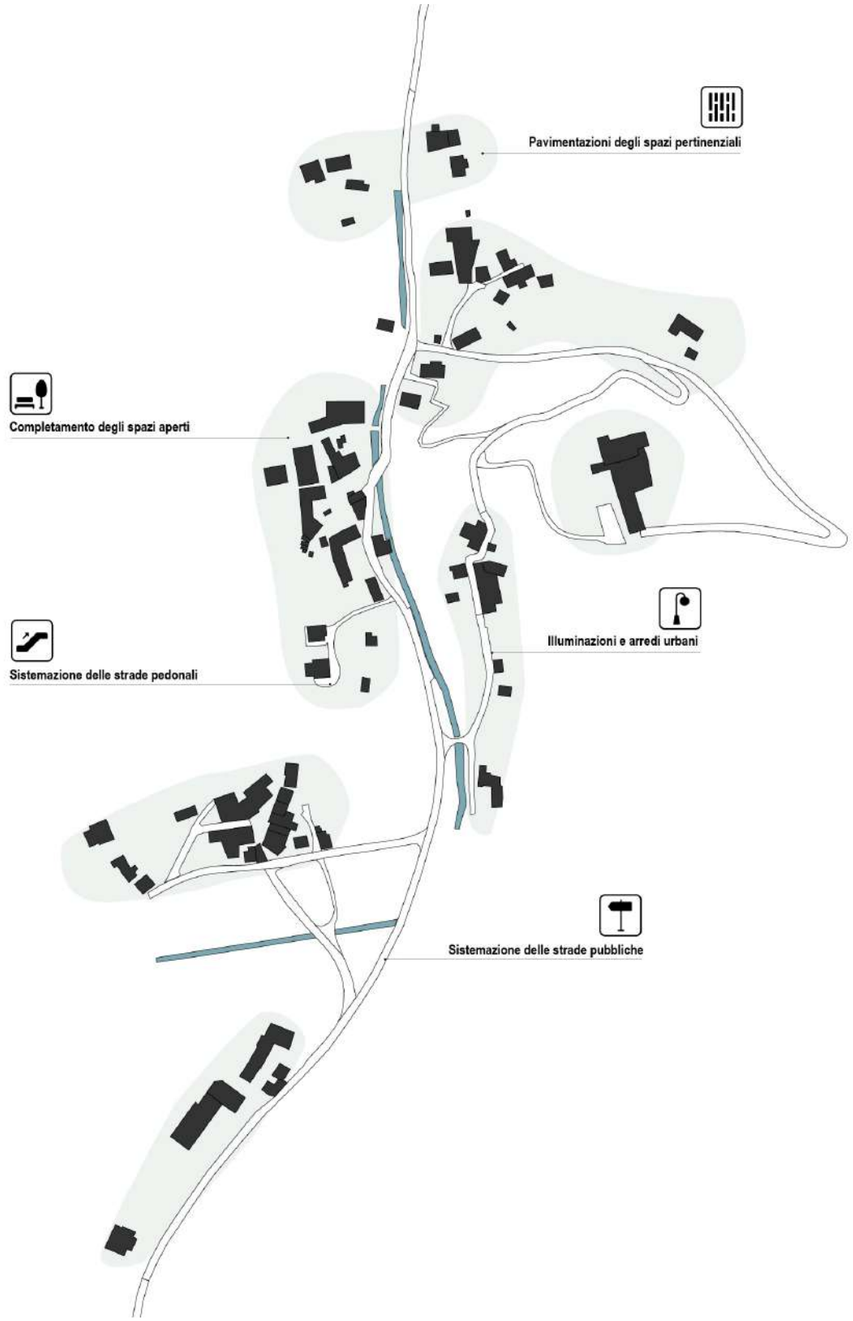
I cantieri successivi permettono di completare gli aggregati che si trovano lungo la strada principale



NOCELLETO

FASE 5

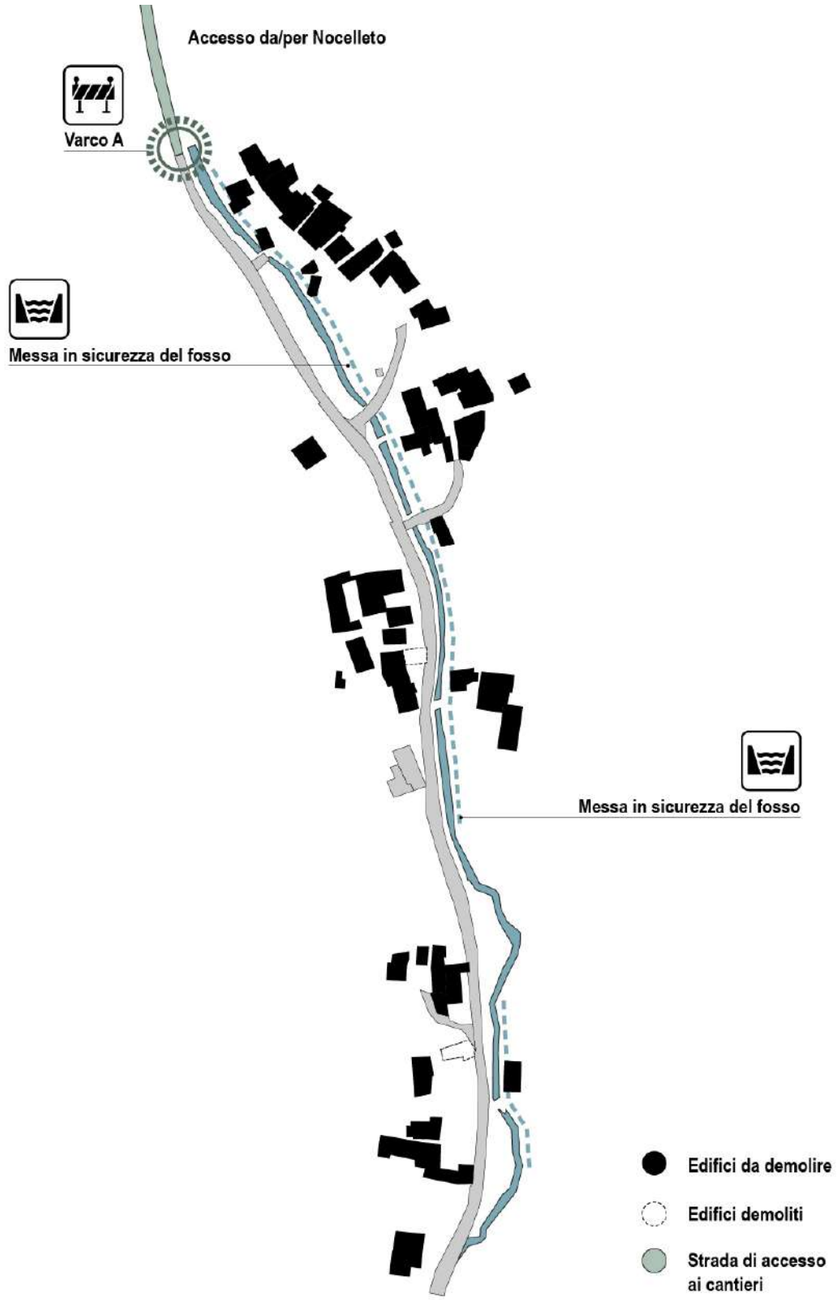
Sistemazione degli spazi aperti
Completamento delle strade e dei percorsi pedonali
Arredi urbani e illuminazioni
Allacci alle reti



RAPEGNA

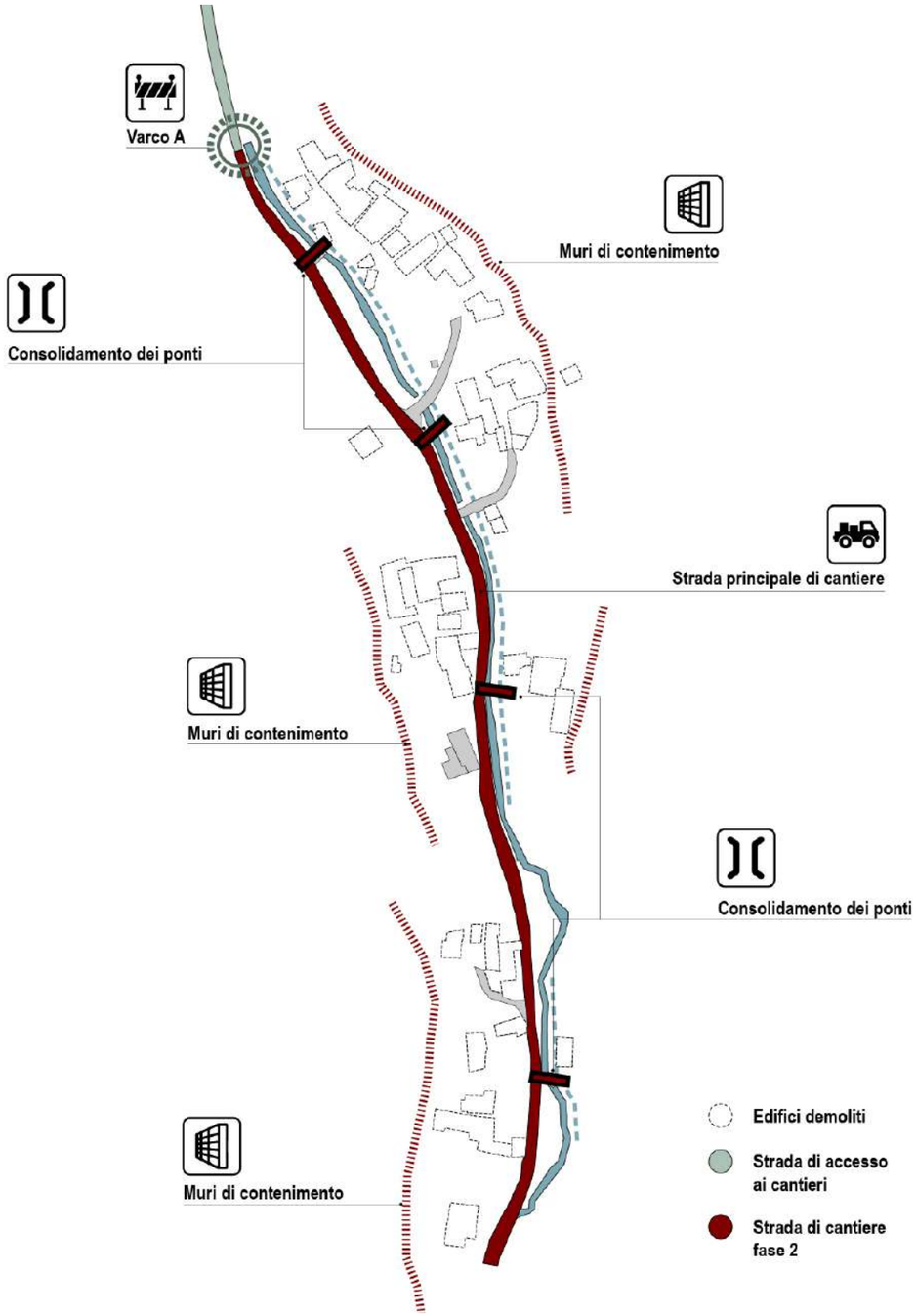
FASE 1

Individuazione varchi di cantiere
Allestimento area per alloggi di cantiere
Demolizioni e rimozione macerie
Messa in sicurezza del Fosso di Rapegna



FASE 2

Messa in sicurezza della strada principale
Consolidamento preventivo dei ponti di accesso agli agglomerati
Costruzione del cunicolo tecnologico per le urbanizzazioni
Costruzione dei muri di contenimento dei versanti

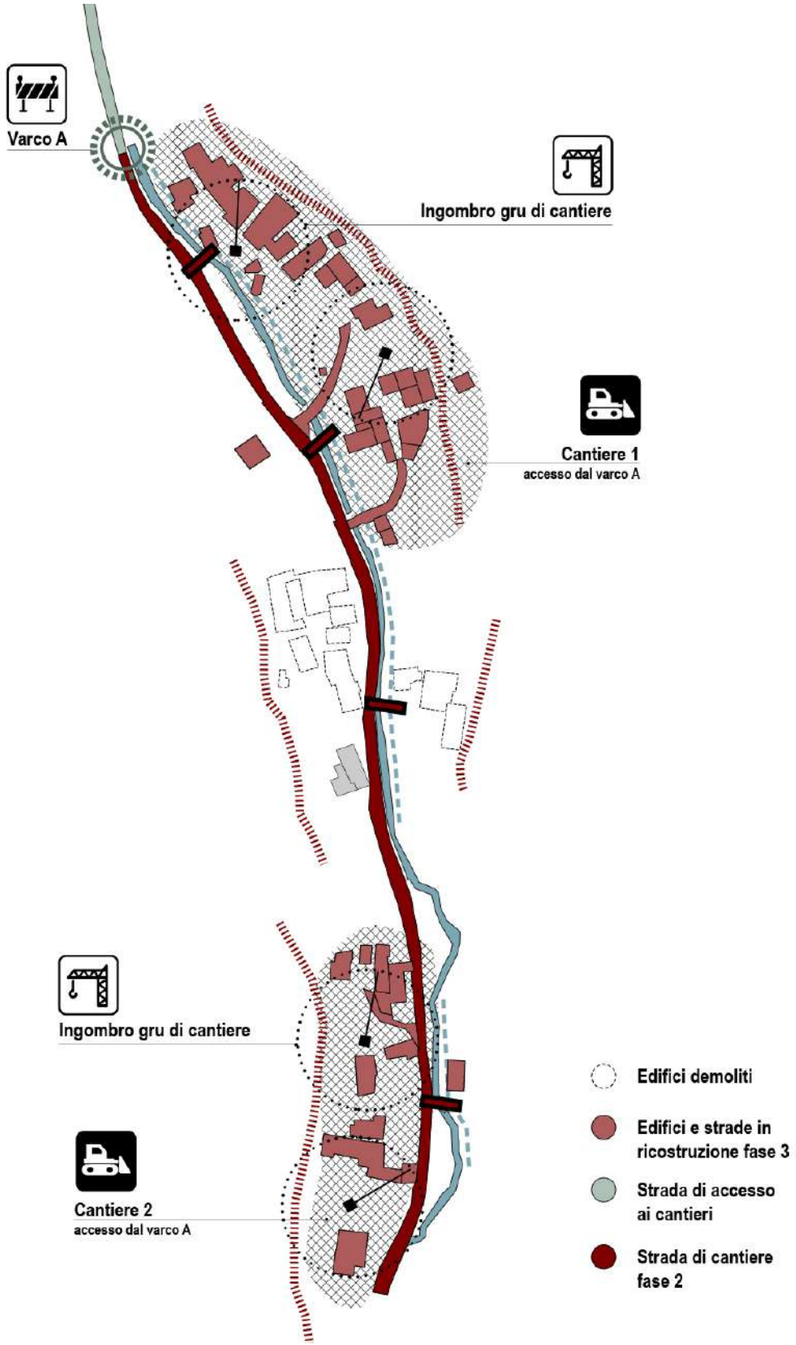


RAPEGNA

FASE 3

Individuazione delle aree di cantiere

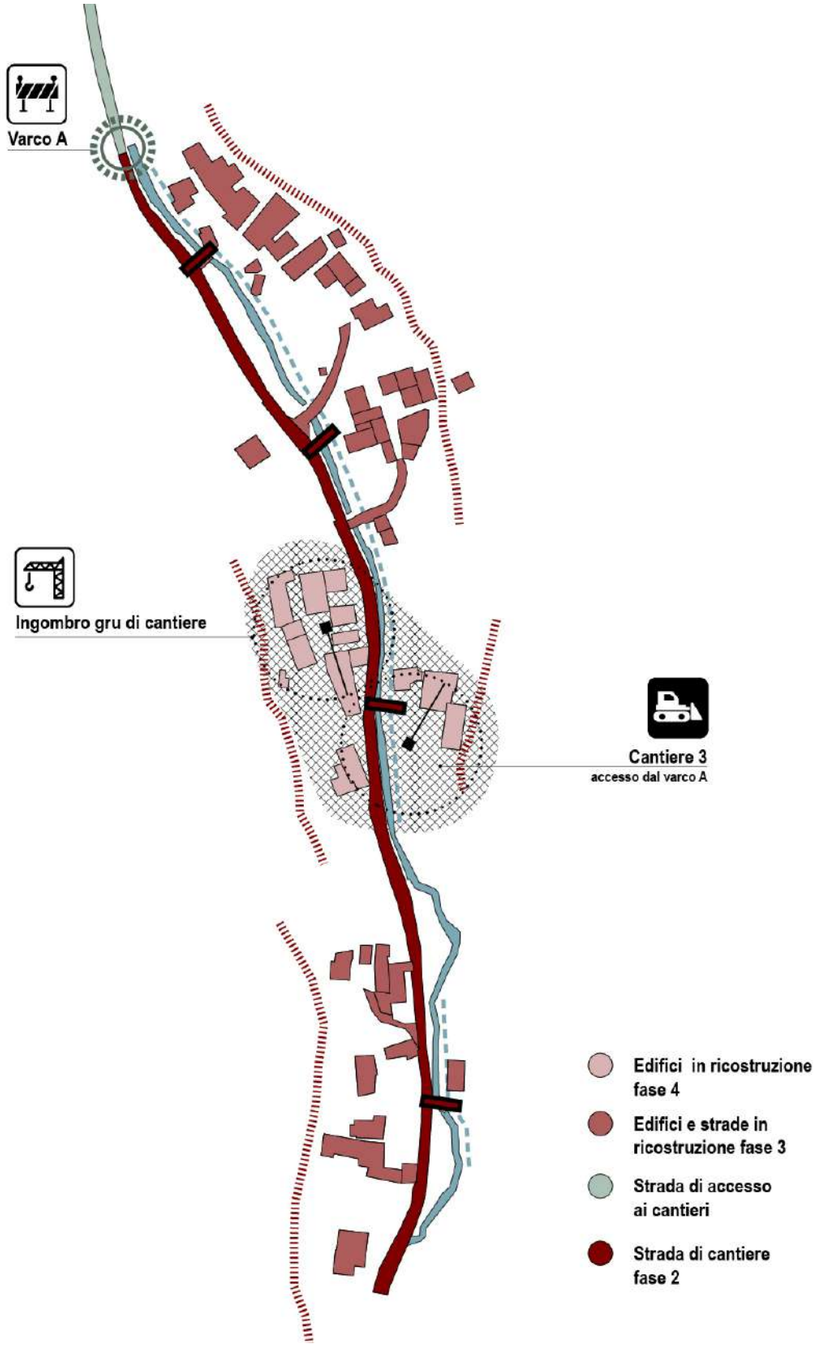
Le prime aree sono individate a nord della frazione grazie agli accessi secondari, permettendo di lasciare a disposizione la strada principale per avviare contemporaneamnete un cantiere anche a sud della frazione



FASE 4

Individuazione delle aree di cantiere

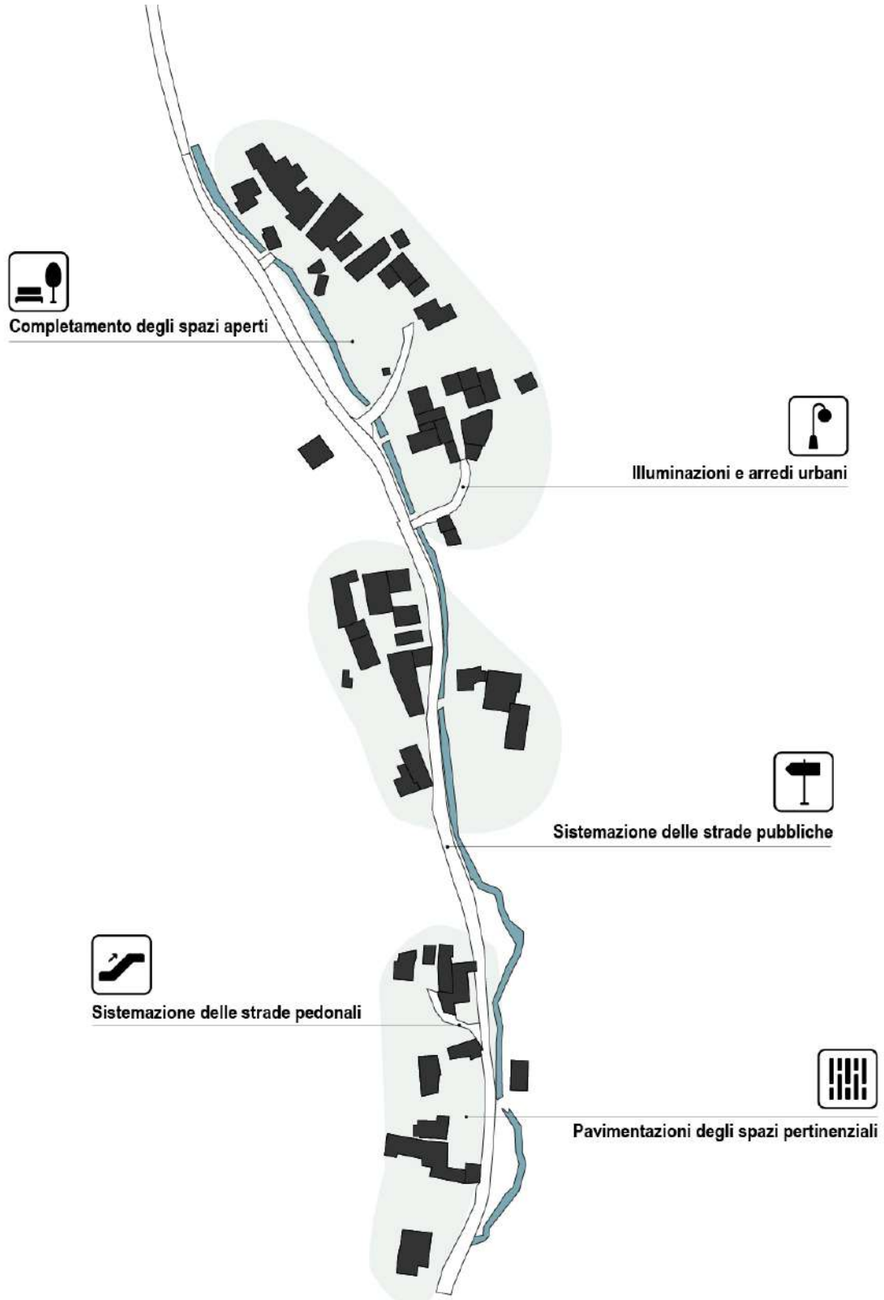
Successivamente il cantiere coinvolge la parte centrale della frazione con accesso diretto dalla strada principale



RAPEGNA

FASE 5

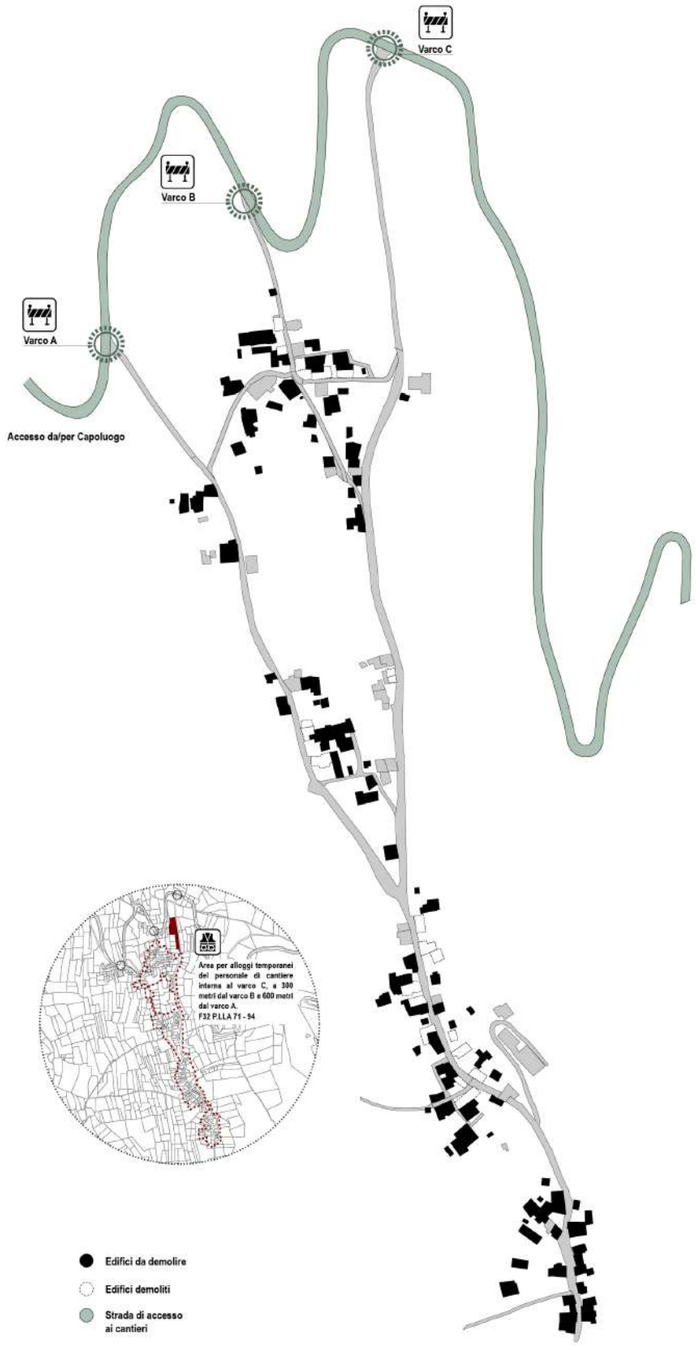
Sistemazione degli spazi aperti
Completamento delle strade e dei percorsi pedonali
Arredi urbani e illuminazioni
Allacci alle reti



GUALDO

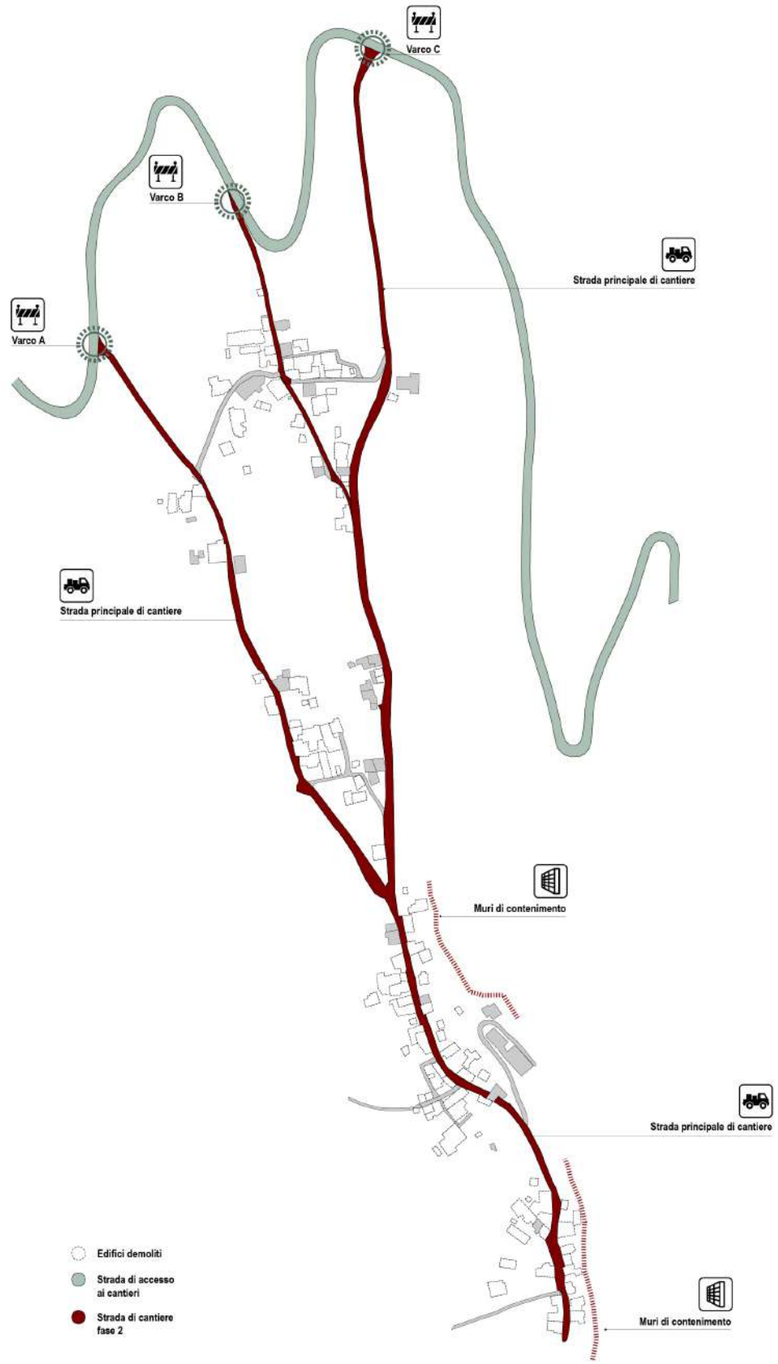
FASE 1

Individuazione varchi di cantiere
Allestimento area per alloggi di cantiere
Demolizioni e rimozione macerie



FASE 2

Messa in sicurezza della strada principale
Costruzione del cunicolo tecnologico per le urbanizzazioni
Costruzione dei muri di contenimento dei versanti

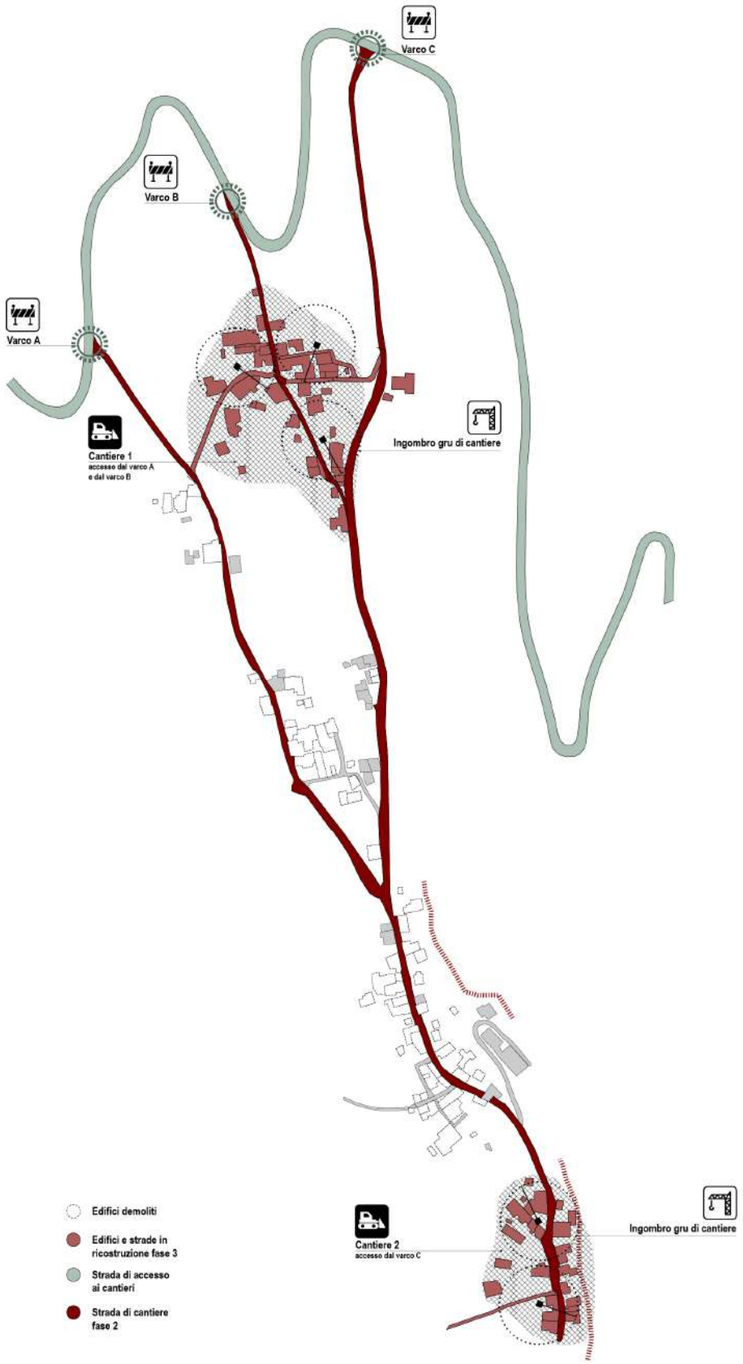


GUALDO

FASE 3

Individuazione delle aree di cantiere

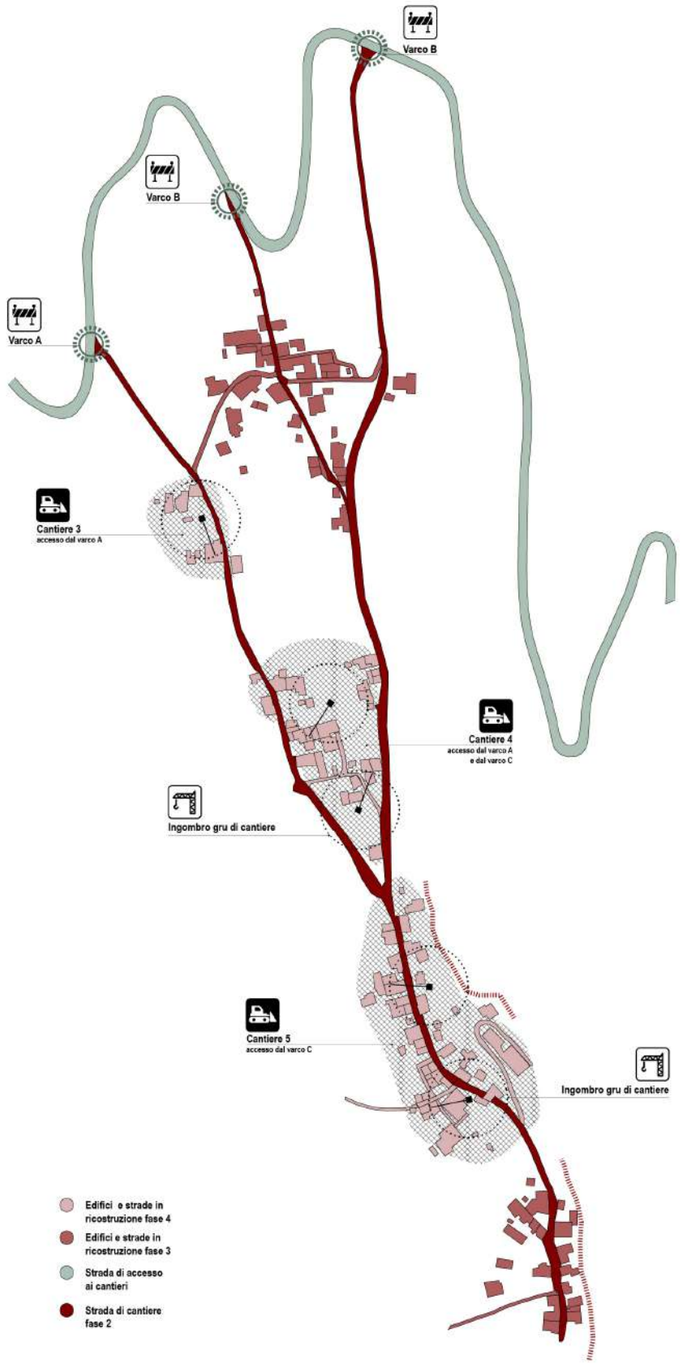
L'accesso dal varco B permette di predisporre un cantiere che coinvolge tutto il centro storico della frazione, lasciando quindi la strada principale dal varco C a disposizione del cantiere a sud della frazione



FASE 4

Individuazione delle aree di cantiere

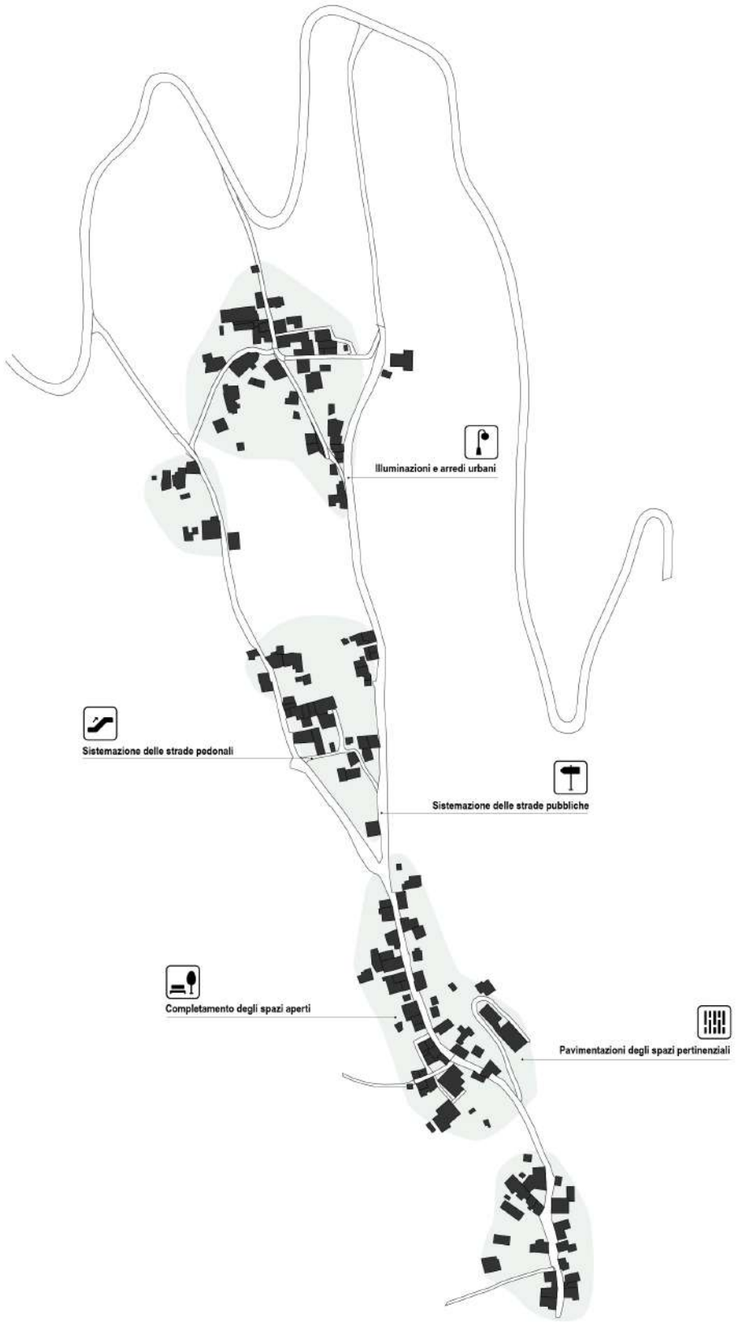
Le successive aree di cantiere si concentrano nella parte centrale della frazione grazie al doppio accesso dal varco A e dal varco C



GUALDO

FASE 5

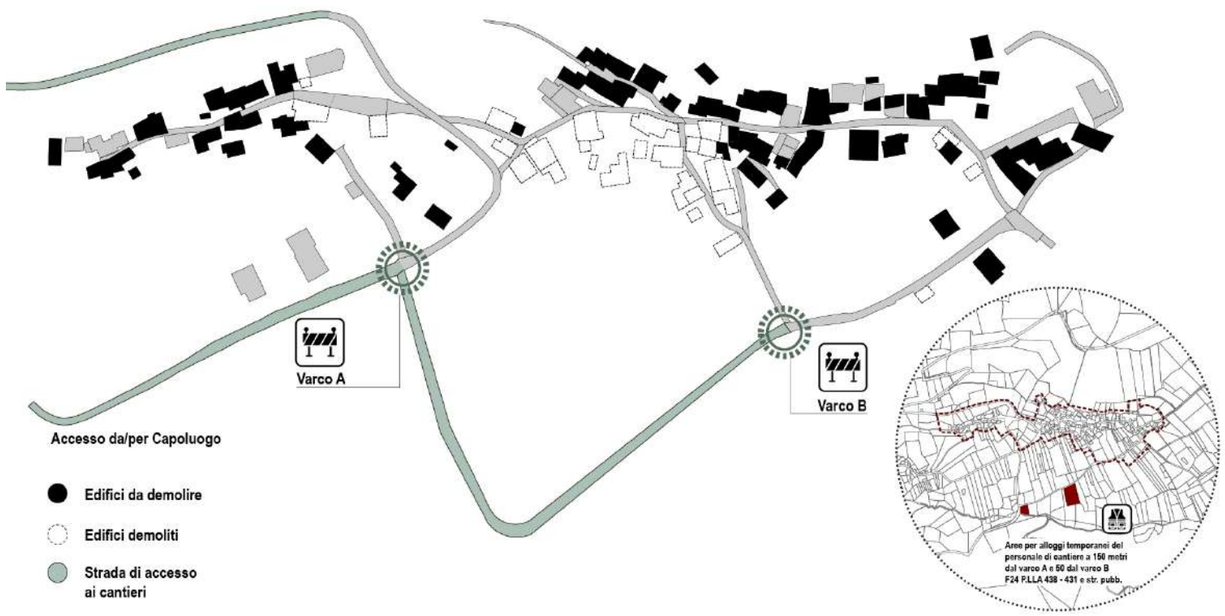
Sistemazione degli spazi aperti
Completamento delle strade e dei percorsi pedonali
Arredi urbani e illuminazioni
Allacci alle reti



VALLINFANTE

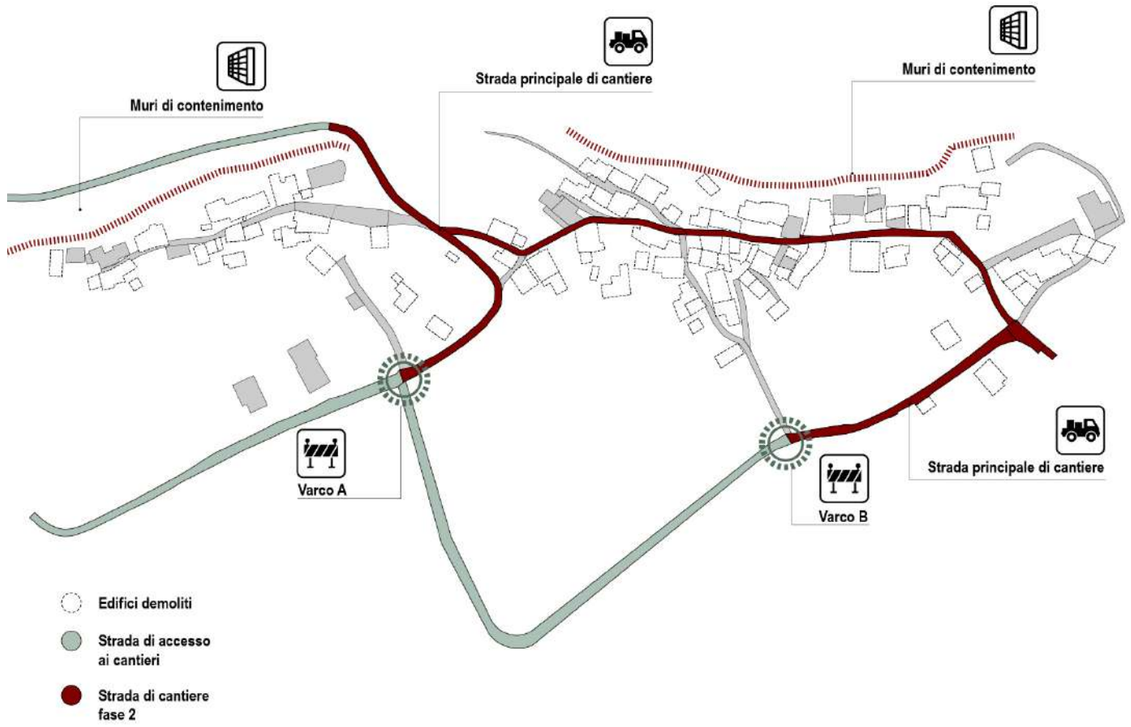
FASE 1

Individuazione varchi di cantiere
Allestimento area per alloggi di cantiere
Demolizioni e rimozione macerie



FASE 2

Messa in sicurezza della strada principale
Predisposizione del cunicolo tecnologico per le urbanizzazioni
Costruzione dei muri di contenimento dei versanti

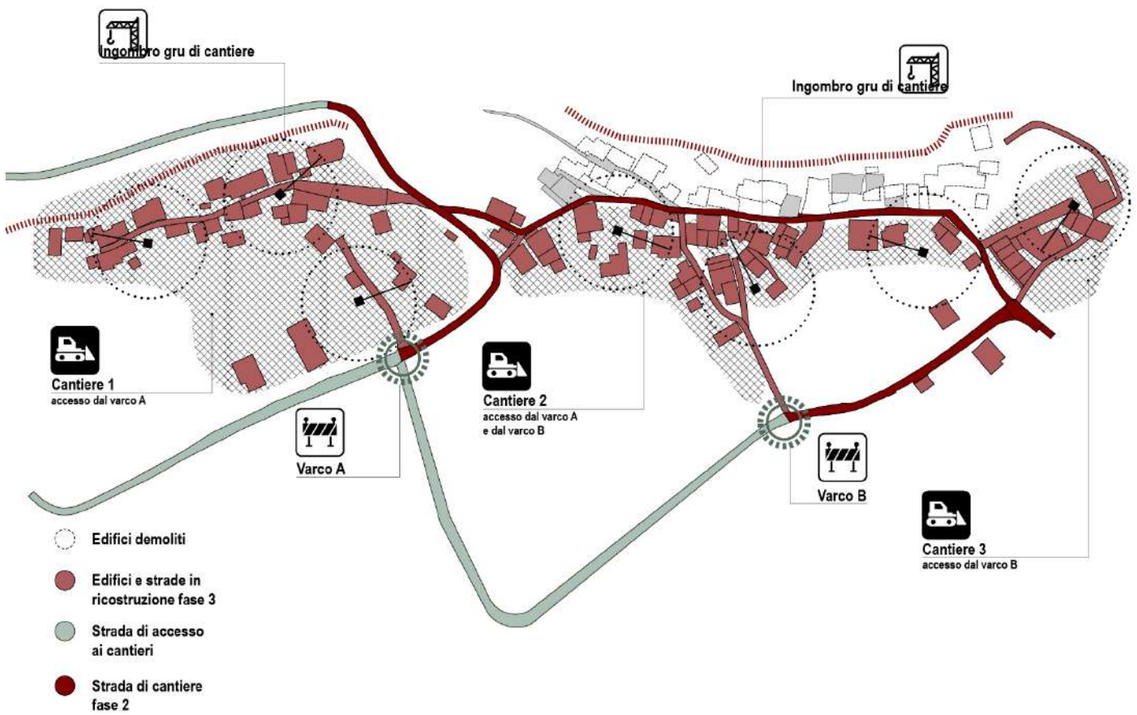


VALLINFANTE

FASE 3

Individuazione delle aree di cantiere

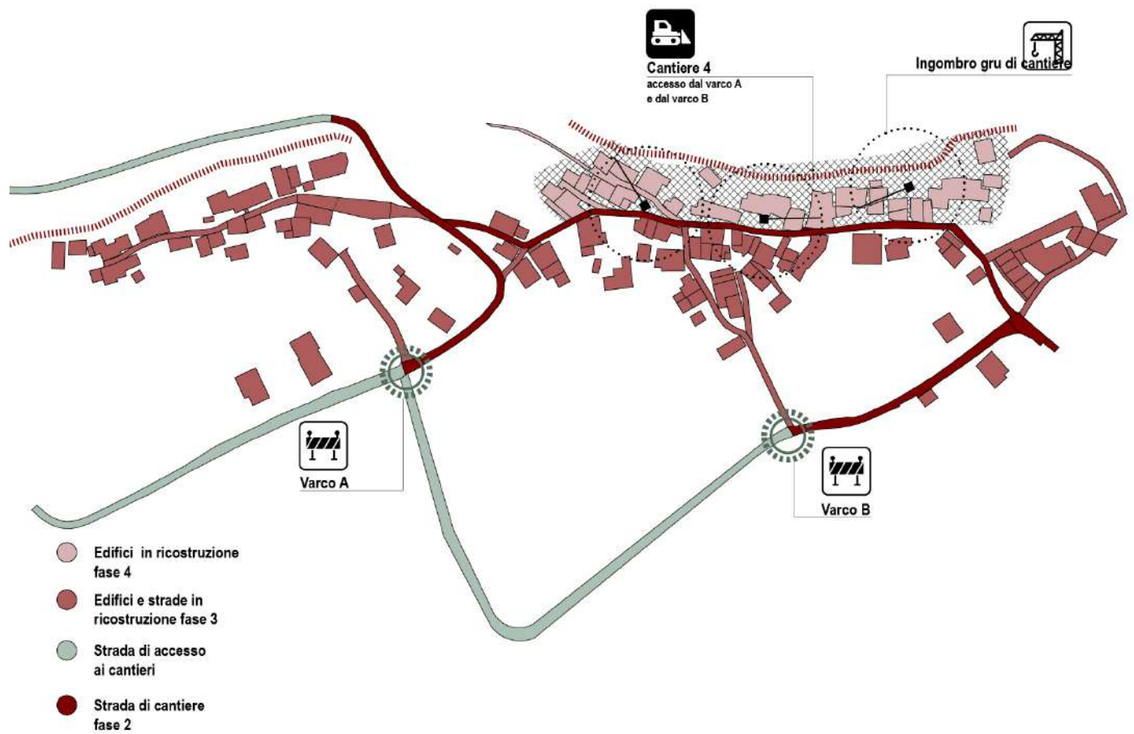
Le prime aree di cantiere sono concentrate a valle della frazione e servite aunonomamente dalle strade interne



FASE 4

Individuazione delle aree di cantiere

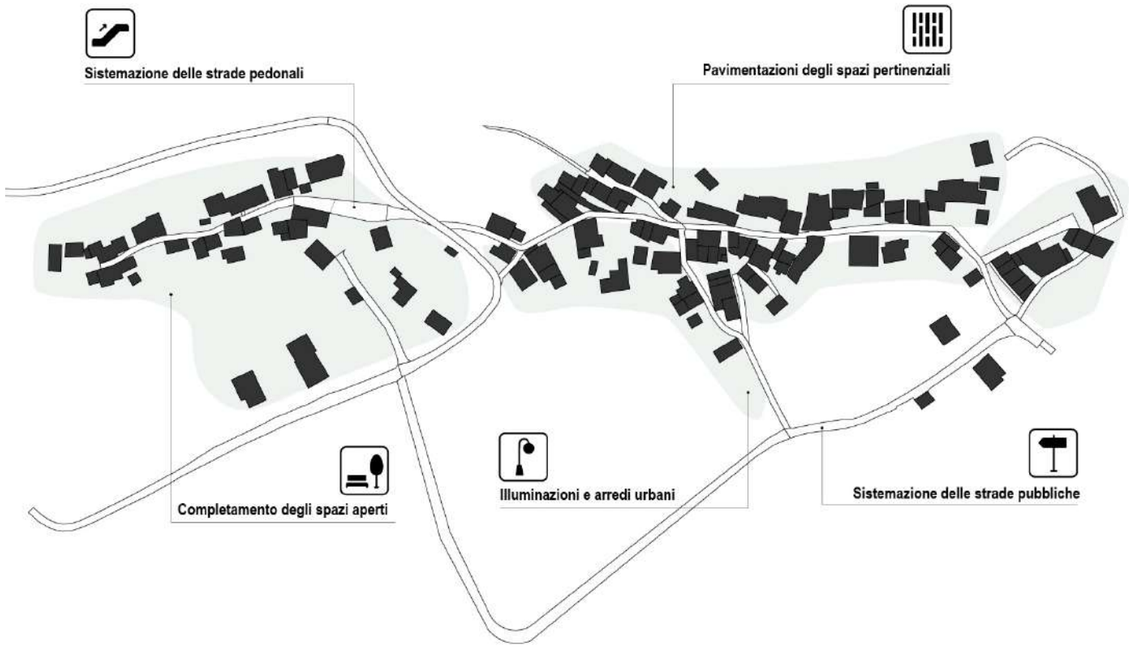
Le successive aree di cantiere a nord consentono di completare la ricostruzione del borgo



VALLINFANTE

FASE 5

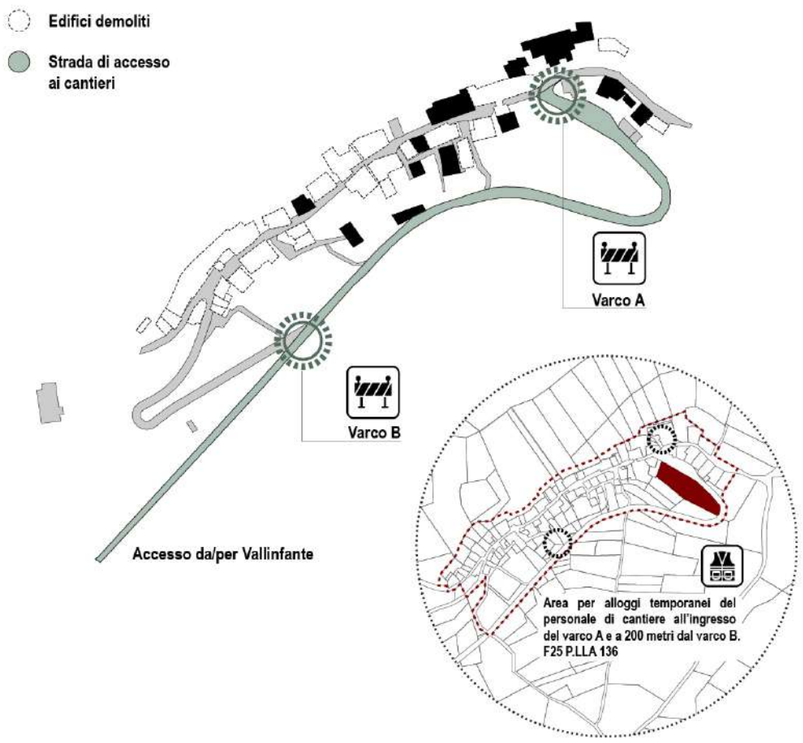
Sistemazione degli spazi aperti
Completamento delle strade e dei percorsi pedonali
Arredi urbani e illuminazioni
Allacci alle reti



MACCHIE

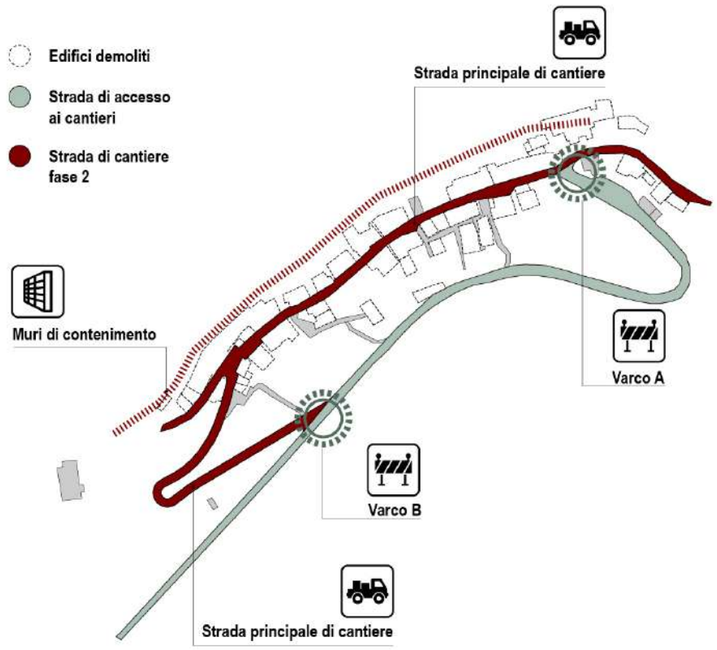
FASE 1

Individuazione varchi di cantiere
Allestimento area per alloggi di cantiere
Demolizioni e rimozione macerie



FASE 2

Messa in sicurezza della strada principale
Predisposizione del cunicolo tecnologico per le urbanizzazioni
Costruzione dei muri di contenimento dei versanti

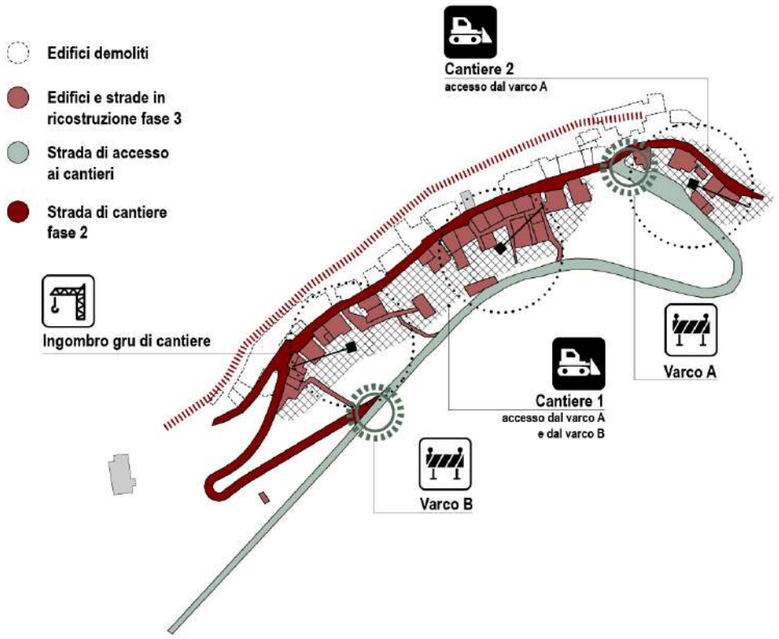


MACCHIE

FASE 3

Individuazione delle aree di cantiere

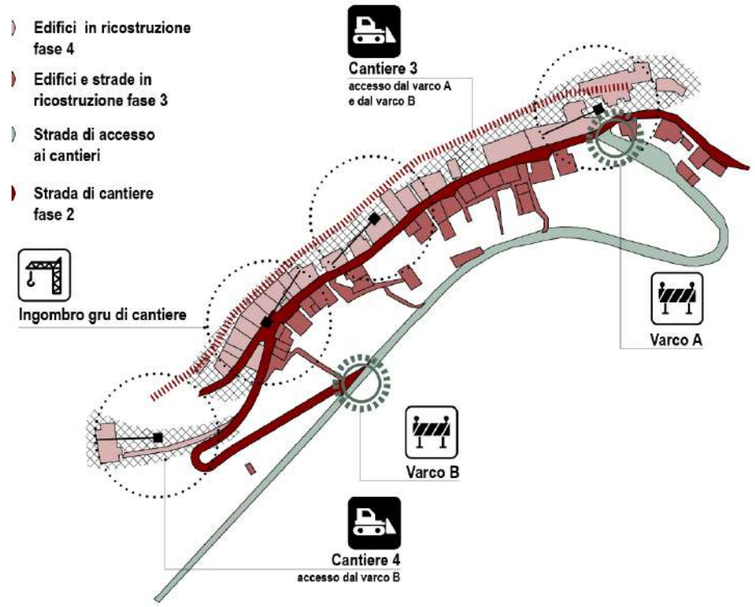
Le prime aree di cantiere sono concentrate a valle della frazione e servite dalla strada principale attraverso la costruzione di un nuovo accesso a sud



FASE 4

Individuazione delle aree di cantiere

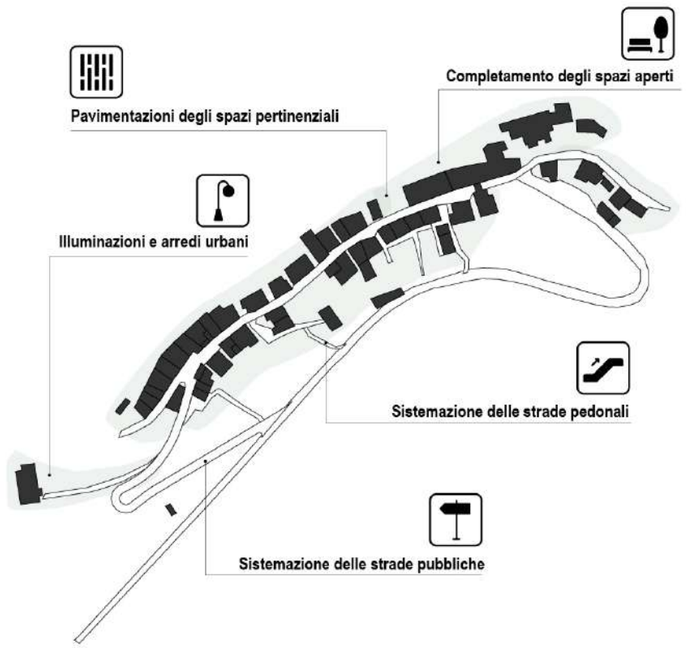
Le successive aree di cantiere a monte consentono di completare la ricostruzione del borgo e della chiesa di S. Giovanni



MACCHIE

FASE 5

Sistemazione degli spazi aperti
Completamento delle strade e dei percorsi pedonali
Arredi urbani e illuminazioni
Allacci alle reti



PROGRAMMA DELLE CANTIERIZZAZIONI

FASI 1 - 2
Individuazione varchi di cantiere
Allestimento area per alloggi di cantiere
Demolizioni e rimozione macerie
Messa in sicurezza della strada principale
Predisposizione del cunicolo tecnologico per le urbanizzazioni
Costruzione dei muri di contenimento dei versanti

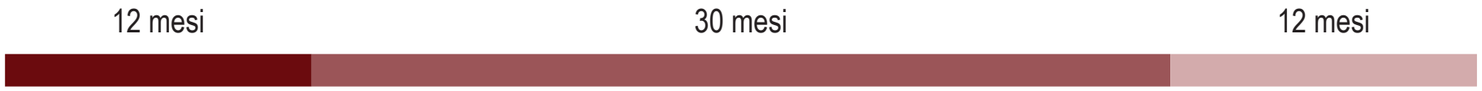
FASI 2 -3 -4
Ricostruzione degli edifici privati

FASE FINALE
Completamento degli interventi di carattere pubblico

IPOTESI 1 - INTERVENTO UNITARIO
La realizzazione delle opere di urbanizzazione primarie, secondarie e degli edifici privati in capo all'Amministrazione Comunale

TEMPO TOTALE STIMATO 3 ANNI E 6 MESI

IPOTESI 2
- Interventi pubblici in capo all'Amministrazione Comunale
- Interventi privati eseguiti dai privati in maniera unitaria (unico soggetto affidatario)



TEMPO TOTALE STIMATO 4 ANNI E 6 MESI

IPOTESI 3
- Interventi pubblici in capo all'Amministrazione Comunale
- Interventi privati in capo ai singoli proprietari privati

TEMPO TOTALE STIMATO 6 ANNI