

Progettista
arch. Giuliano Cervi
Collaboratrice
Mariapia Malagoli

Ente Parchi Emilia Centrale

Presidente

Giovanni Battista Pasini

Comunità del Paesaggio protetto

Presidente

Mara Gombi

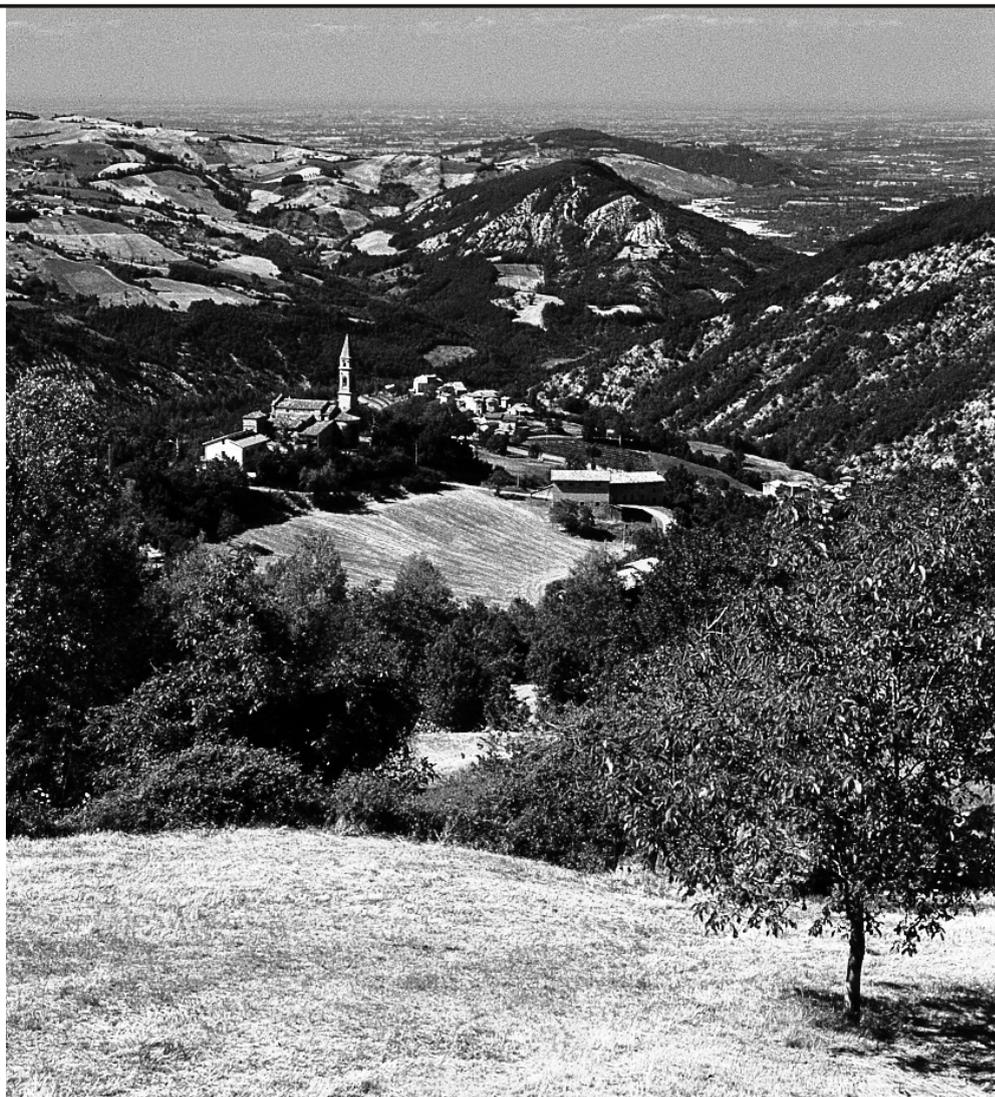
Indirizzi, coordinamento generale
e revisione

Direttore

arch. Valerio Fioravanti

dott. Fausto Minelli

Duilio Cangiarì



**linee guida per l'inserimento delle
infrastrutture tecnologiche**

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

introduzione	p. 4
linee elettriche di media e bassa tensione	p. 5
cabine secondarie di trasformazione	p. 27
illuminazione pubblica in aree di pregio storico ed ambientale	p. 31
stazioni radiobase e pali per la telefonia mobile	p. 37
impianti fotovoltaici	p. 45
viabilità di accesso e penetrazione	p. 21
murature e rivestimenti in pietra a vista	p. 23

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Caratteristica peculiare del territorio oggetto di studio è la sua ampia panoramicità e i numerosi punti di ampia visuale dai quali è possibile coglier l'essenza stessa del paesaggio. Il complesso sovrapporsi di differenti componenti geologiche, geomorfologiche, vegetazionali e storico-culturali concorre infatti a dare origine ad esclusive fisionomie paesaggistiche che esprimono con efficacia l'identità di tale territorio. L'elevato livello di panoramicità e anche all'origine della sua intrinseca fragilità poiché rende fortemente percettibili interventi strutturali di modesta entità, qualora non siano sufficientemente ponderati dal punto di vista dell'inserimento ambientale.

Altra caratteristica di questo territorio è quella di possedere un elevato numero di aree sottoposte a tutela paesaggistica riconosciute come Siti di Importanza Comunitaria (SIC); in questi casi occorre dotarsi di idonei criteri di intervento per conciliare le esigenze attuative delle infrastrutture con la tutela paesaggistica.

In base a quanto esposto viene realizzato questo strumento operativo che fornisce le linee guida e gli indirizzi per ridurre l'impatto percettivo delle infrastrutture tecnologiche, a livello sia di progettazione sia di riqualificazione. Le linee guida traggono origine dal progetto di interventi pilota per la determinazione di criteri e metodologie di inserimento paesaggistico di infrastrutture tecnologiche nelle aree protette dell'Emilia Romagna, finanziato dal Programma Investimenti Aree Protette 2001-2003 e che ha coinvolto il Parco Regionale del Frignano, il Parco Regionale dell'Alto Appennino Reggiano, il Parco Regionale dell'Alta Val Parma e Cedra, il Parco Regionale dei Sassi di Roccamalatina e la Riserva Naturale Regionale della Rupe di Campotrera.

La problematica delle linee elettriche non riguarda soltanto le linee a media e bassa tensione, ma riguarda anche la rete gas-acqua, che prevede la realizzazione di serbatoi in quota edificati in punti di elevata percezione paesaggistica e che, per contro, sono stati realizzati con modalità e tecniche non compatibili con il linguaggio paesaggistico proprio dei luoghi. Diventa quindi necessario impostare l'inserimento paesaggistico di tali manufatti sulla base di linee guida di indirizzo. Analogamente, per le opere di sistemazione dei versanti, occorre utilizzare un abaco di riferimento che individui una serie di tipologie ritenute più confacenti per conciliare l'esigenza di consolidamento dei versanti con le caratteristiche del paesaggio.

Da ultimo occorre affrontare la tematica delle centrali per la captazione idrica: in particolare le opere di contenimento esondazioni e raccolta acqua, i pennelli fluviali, specialmente nell'alveo del torrente Enza e nelle zone di competenza dei Paesaggi Protetti.

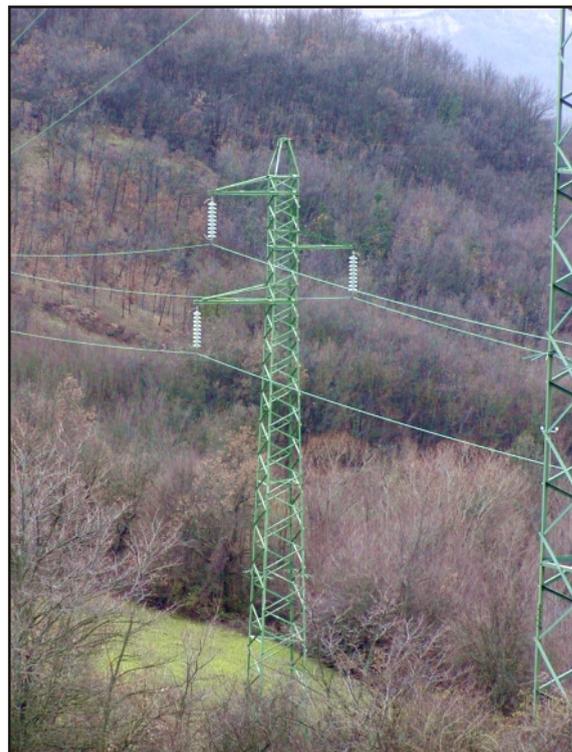
Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



Realizzazione di linee elettriche in zona di crinale ad elevata visibilità

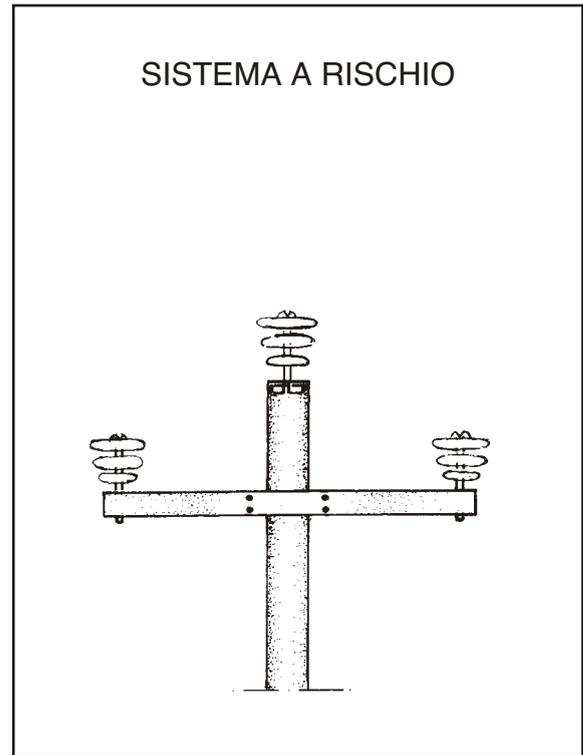
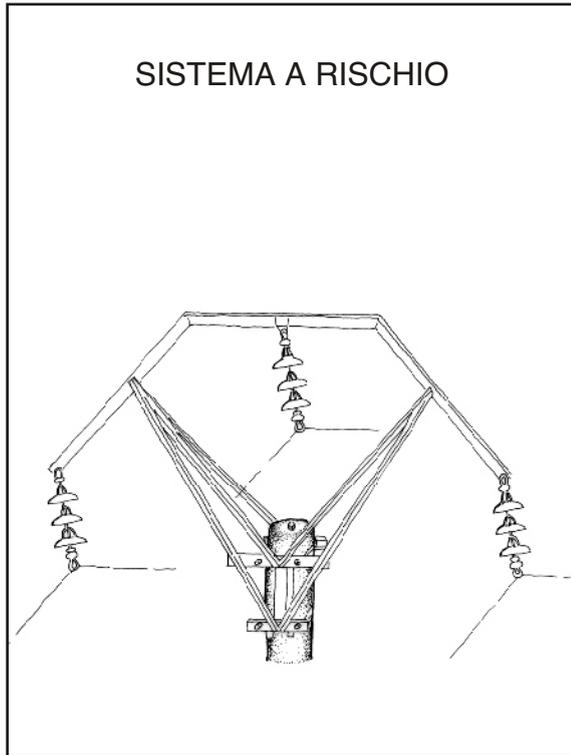


Cromatismi non idonei sullo sfondo di aree boscate in abito invernale

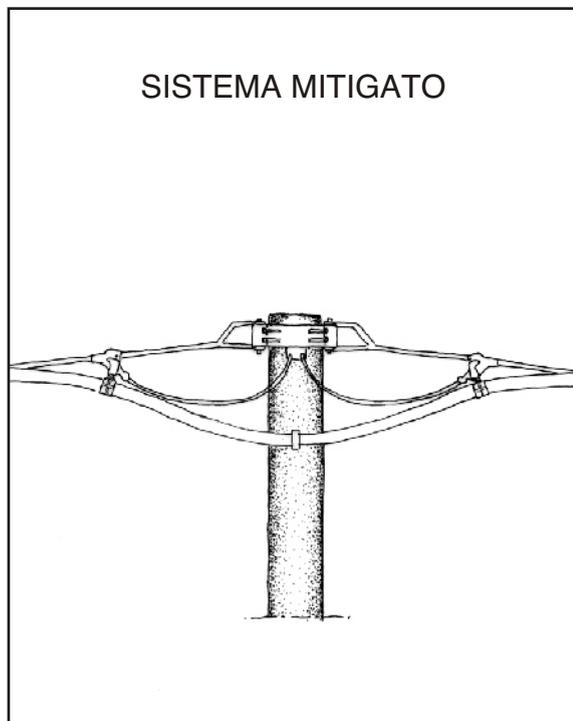


Elevata percettibilità di una cabina di trasformazione

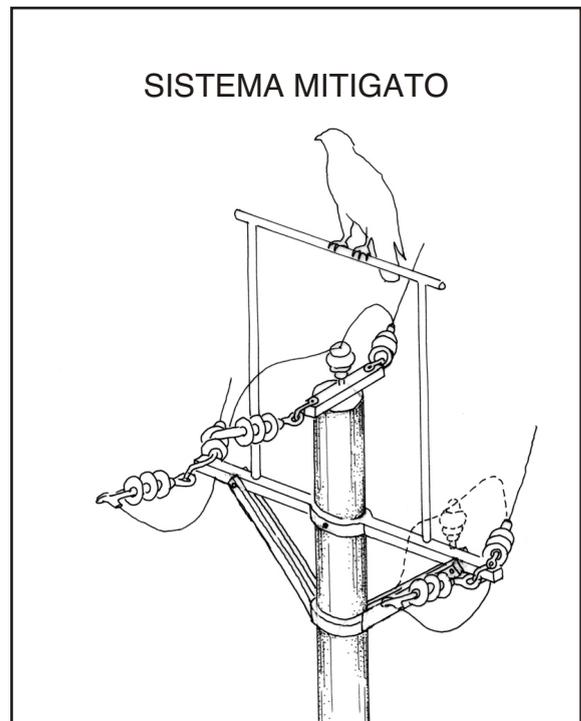
Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



Palo a tre cavi, di produzione corrente, di elevata percettibilità, che necessita di varchi nella vegetazione boschiva e può essere causa di elettrocuzione

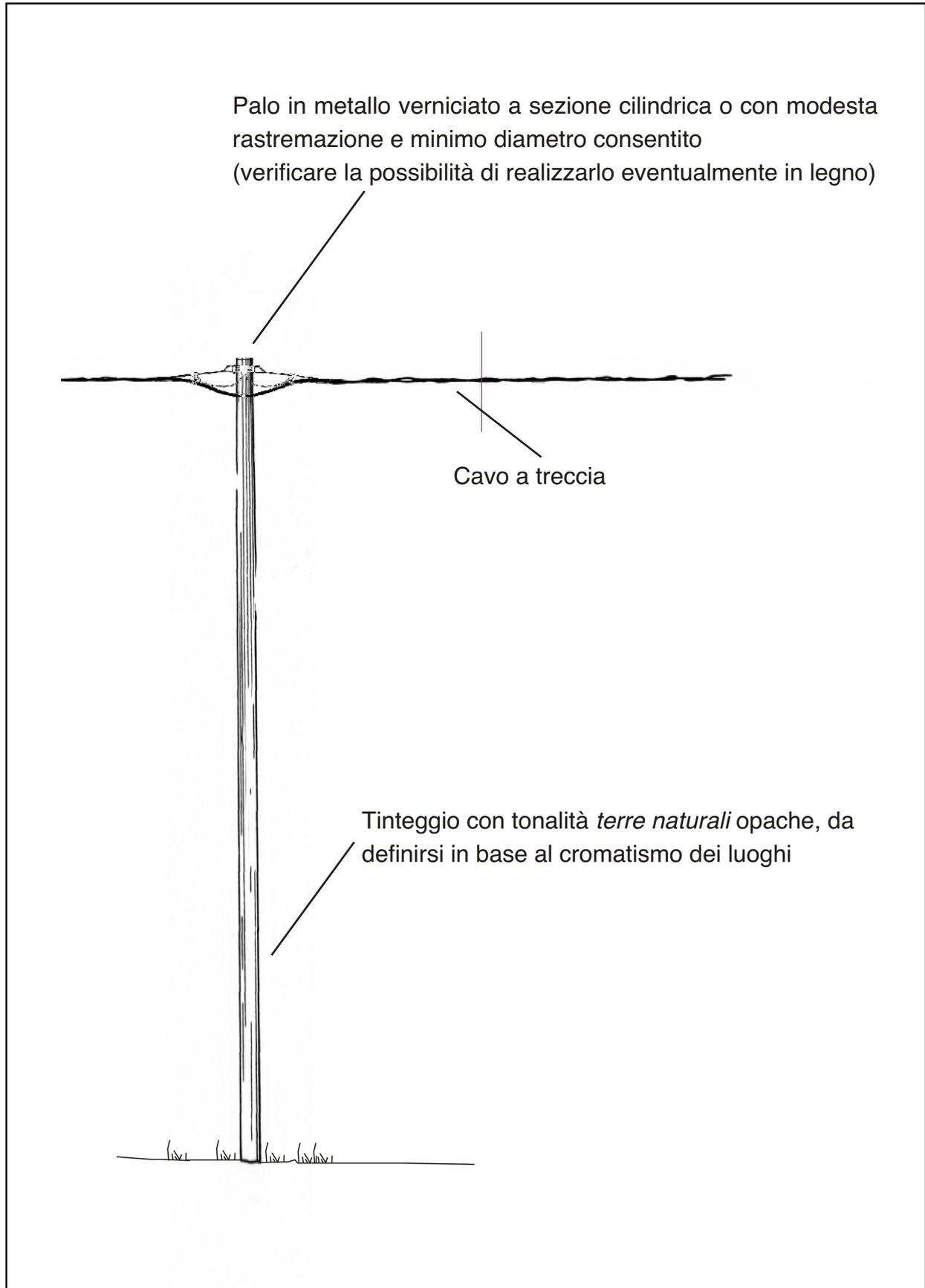


Palo con cavo isolato a treccia: è di minor impatto percettivo negli attraversamenti boschivi ed elimina il rischio di elettrocuzione



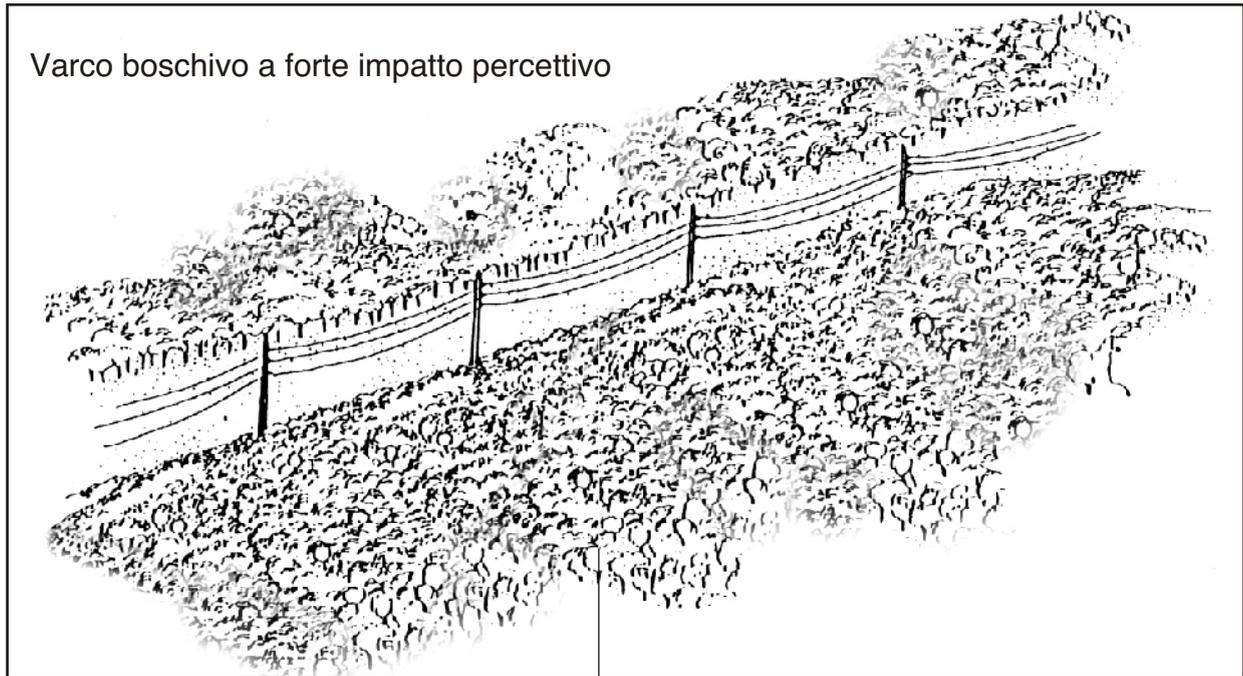
Palo con trespolo per uccelli, che riduce il rischio di elettrocuzione
[Tratto da "Impatto delle linee sull'avifauna", modif.]

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



Caratteristiche tipo di un palo con cavo a treccia in grado di inserirsi efficacemente nel paesaggio

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



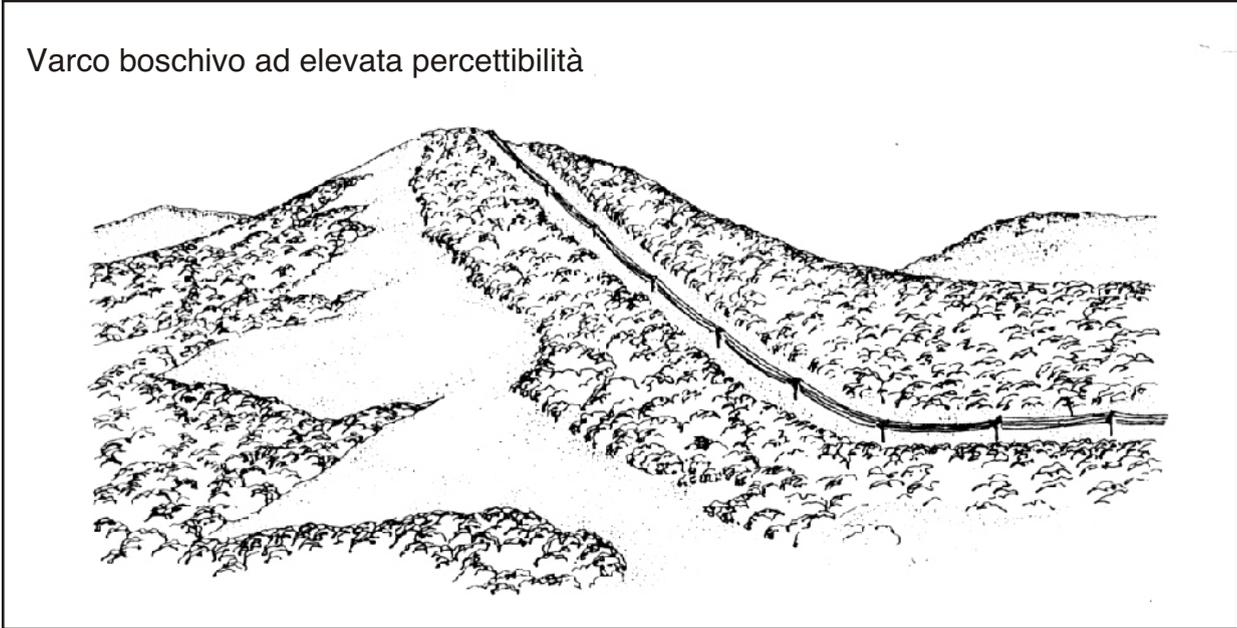
Nell'ambito degli accorgimenti percettivi per la mitigazione del tracciato di linee elettriche, i migliori risultati si ottengono intervenendo sulle linee di media e bassa potenza, con voltaggio non superiore a 15.000 Volt; in questi casi si può intervenire sia su elettrodotti già realizzati, sia nella fase di progettazione, adottando alcuni dei seguenti accorgimenti:

- sostituzione dei cavi tradizionali a filo nudo con cavi addensati a treccia, che permettono di evitare la realizzazione di varchi boschivi;
- utilizzo di pali in legno o metallo verniciati di tonalità terre naturali opaca;
- realizzazione di un percorso angolato in modo da favorire l'inserimento paesaggistico



Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Varco boschivo ad elevata percettibilità



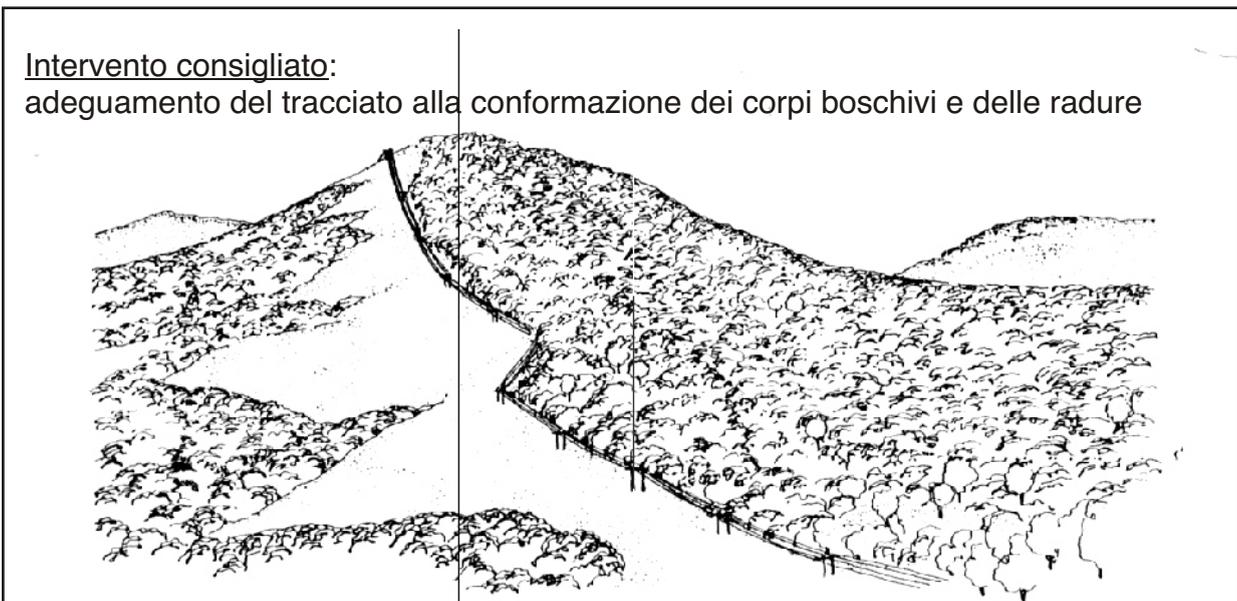
Nel caso di linee elettriche a media tensione, è consigliabile addossare il tracciato a corpi boschivi o assetti morfologici esistenti in modo da spezzare l'isolamento percettivo dell'elettrodotto.

Altro importante accorgimento riguarda la collocazione del tracciato in zone che non siano di ampia visuale, come radure o dossi vallivi privi di vegetazione; in tali casi, il profilo del manufatto si staglierebbe con forte incisività nel paesaggio.

Come evidenziato nei disegni, l'avvicinamento del tracciato a corpi morfologici o boschivi esistenti "sfuma" la percettività del manufatto sullo sfondo naturale, che svolge un'importante funzione di assorbimento visivo.

Intervento consigliato:

adeguamento del tracciato alla conformazione dei corpi boschivi e delle radure



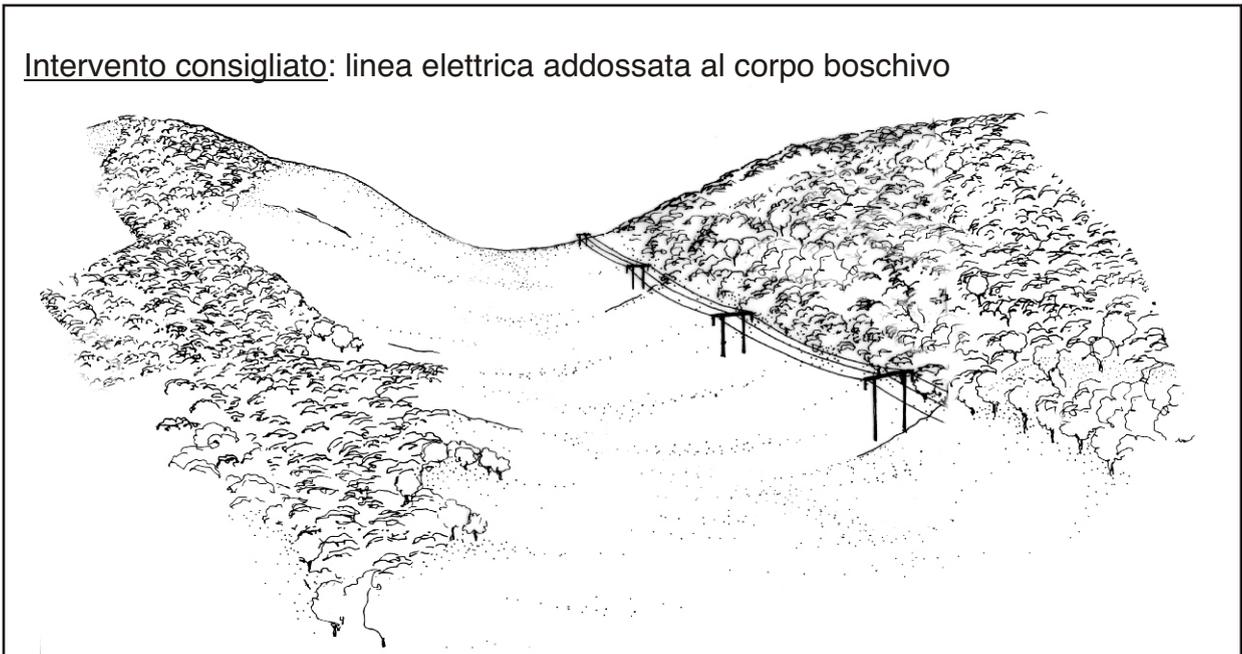
Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Linea isolata in pieno campo ed al centro della sella: elevata percettibilità



Nel caso di linee elettriche a media tensione che devono attraversare ambiti vallivi o di valico è consigliabile avvicinare il tracciato a corpi boschivi esistenti in modo da spezzare l'isolamento percettivo dell'elettrodotto, favorendone l'assorbimento visivo da parte dei circostanti assetti ambientali.

Intervento consigliato: linea elettrica addossata al corpo boschivo



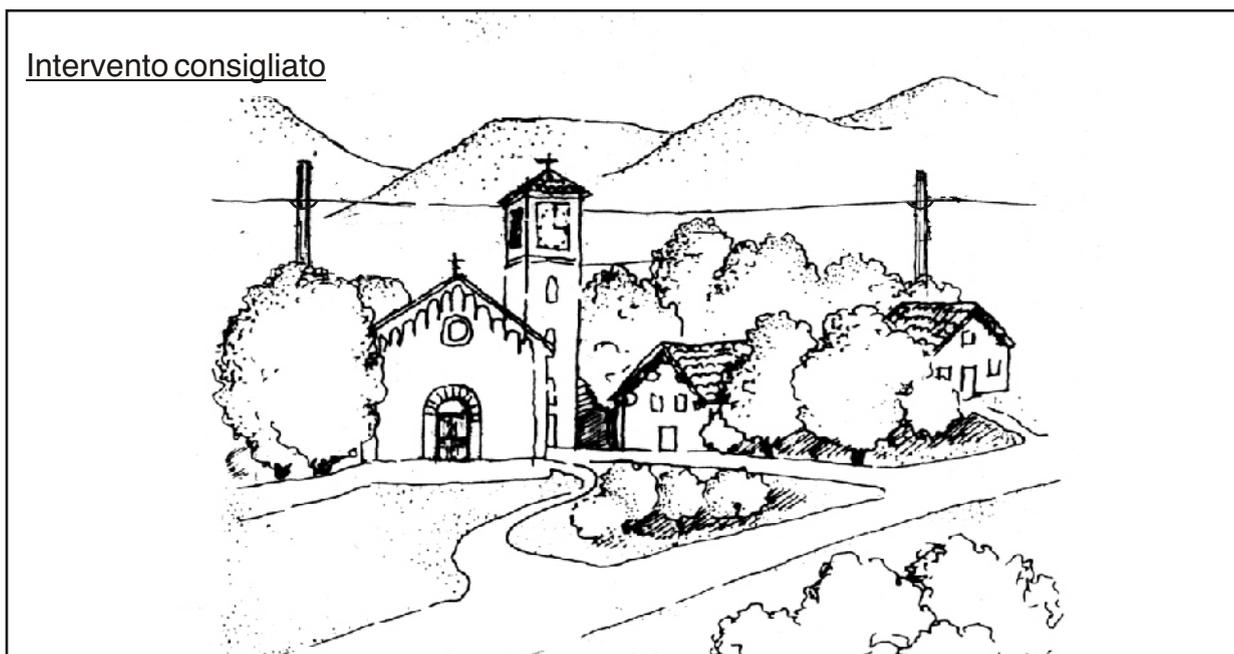
Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Elettrodotto in posizione interferente con un'emergenza architettonica del paesaggio

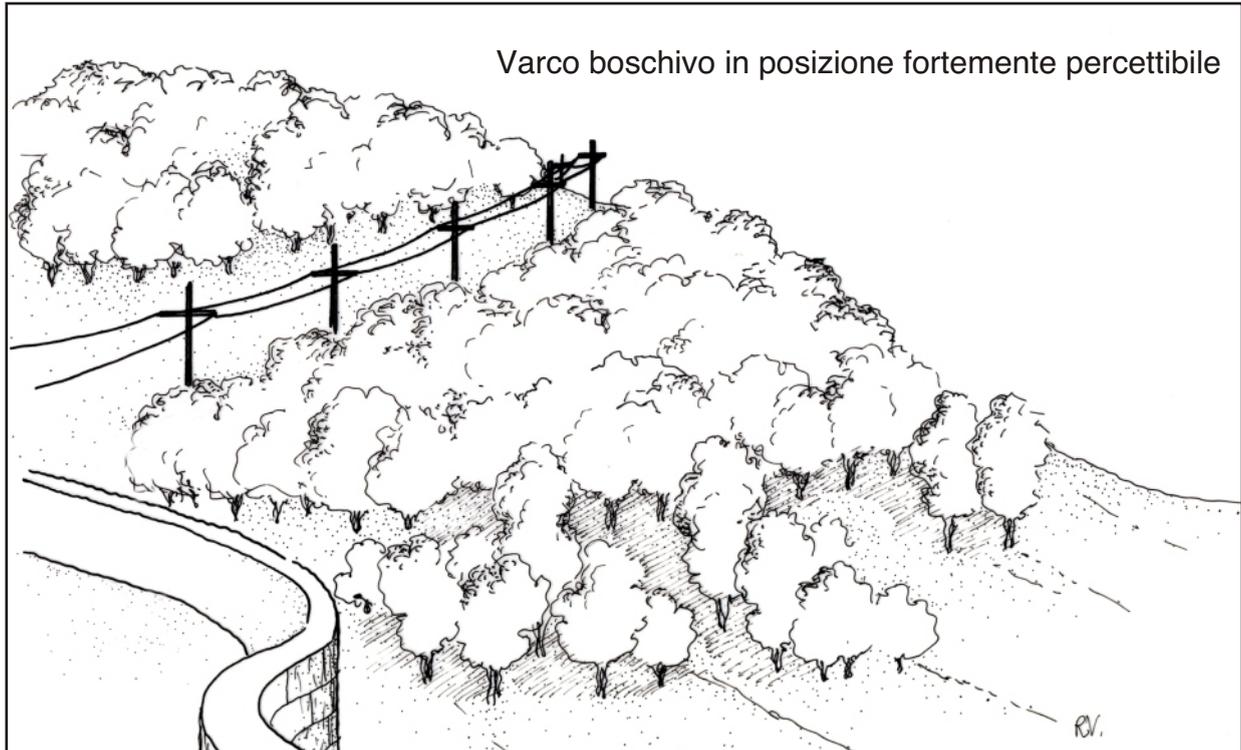


In presenza di nuclei storici, monumenti o borgate di particolare interesse ambientale occorre individuare le “*visuali principali*” che ne permettono l’osservazione diretta e completa, in modo da pianificare un tracciato che non interferisca sulle stesse. Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla scelta dei pali, utilizzando quelli di tipo “addensato”, provvedendo anche a variare la lunghezza delle campate in relazione all’ampiezza delle visuali principali e scegliendo attentamente i punti di posa dei pali.

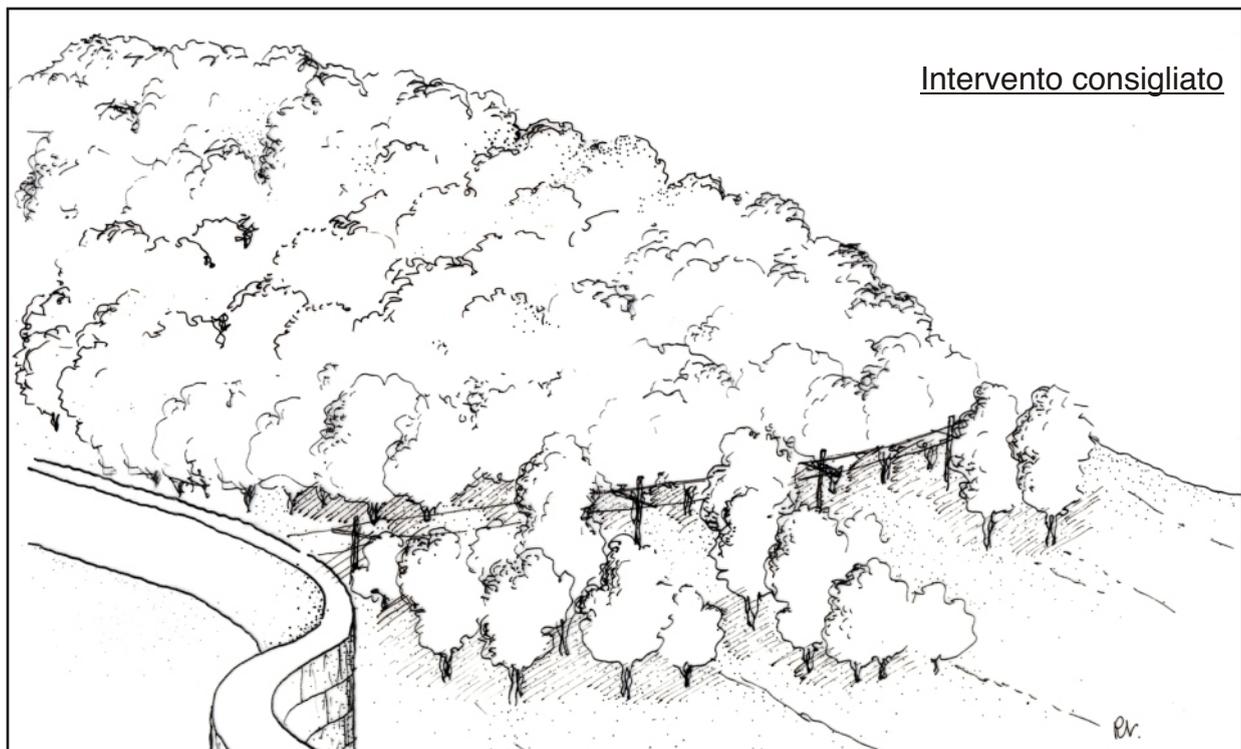
Intervento consigliato



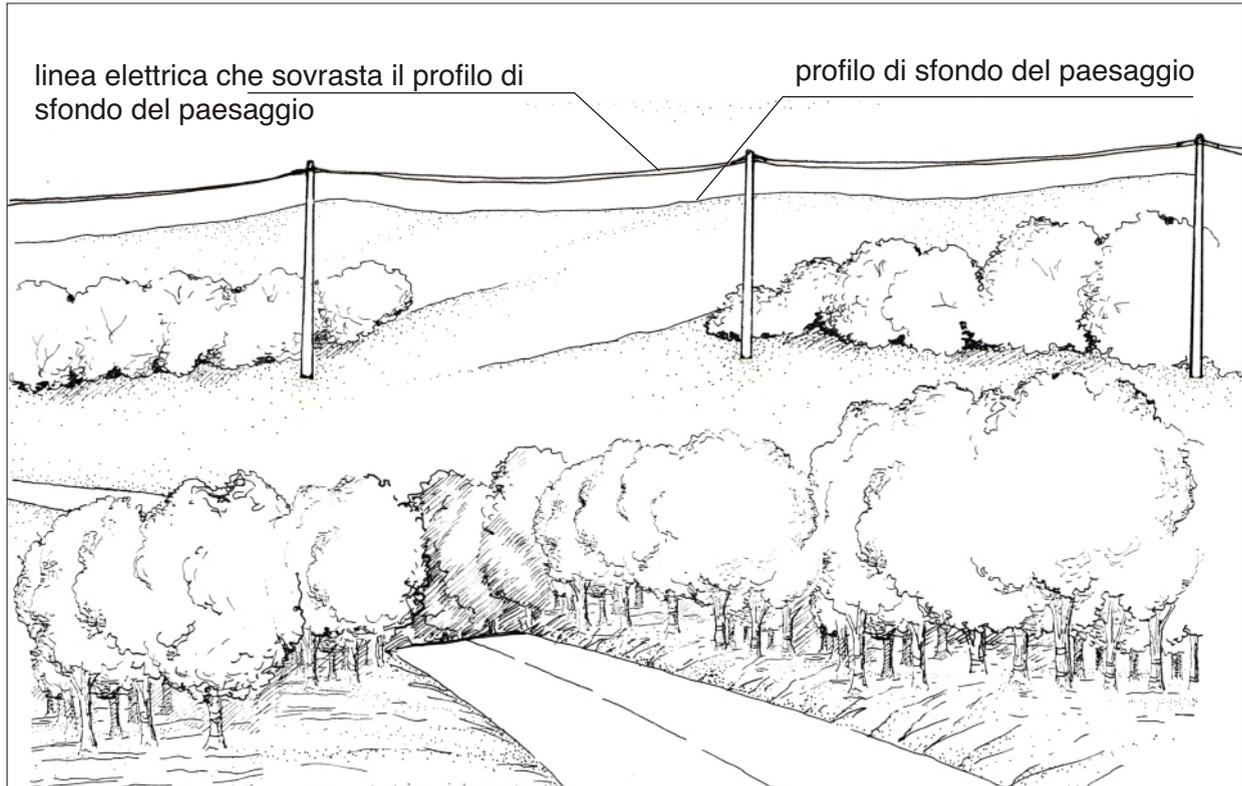
Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



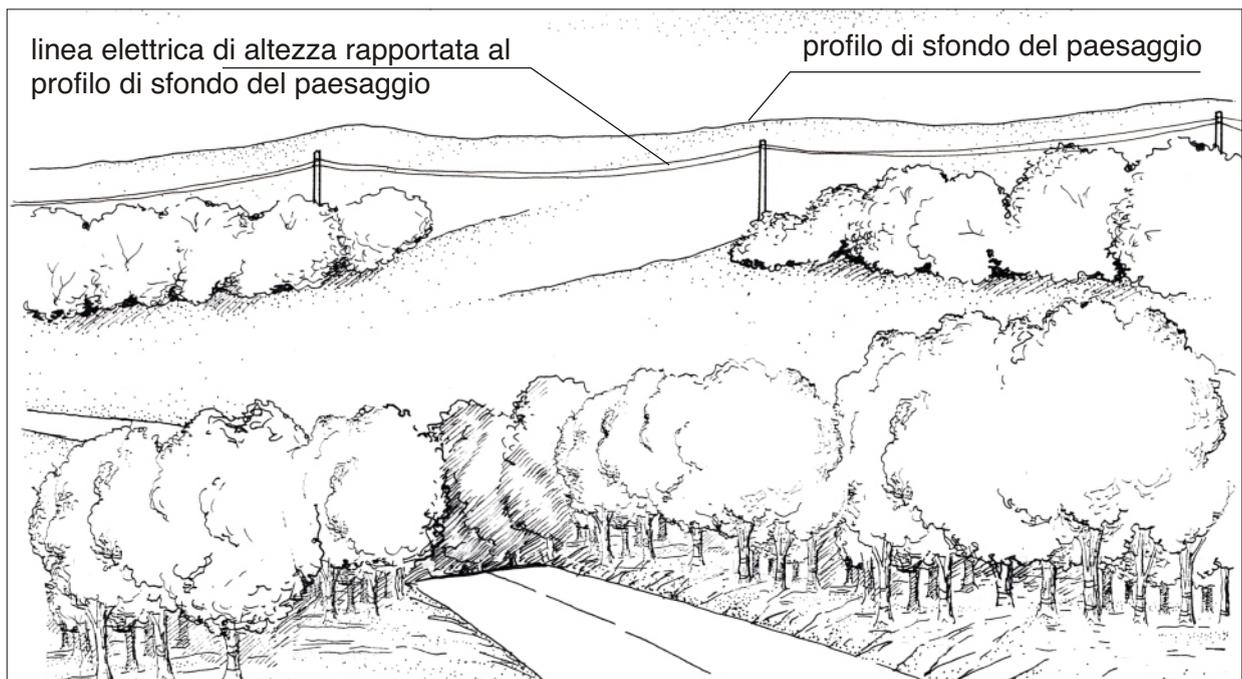
Le sommità dei rilievi boscati o le zone di versante particolarmente panoramiche, non dovrebbero essere interessate dal tracciato di elettrodotti; in alternativa, è opportuno individuare un percorso che si snodi alla base del rilievo stesso, in modo da conservare l'integrità "percettiva" del settore più visibile.



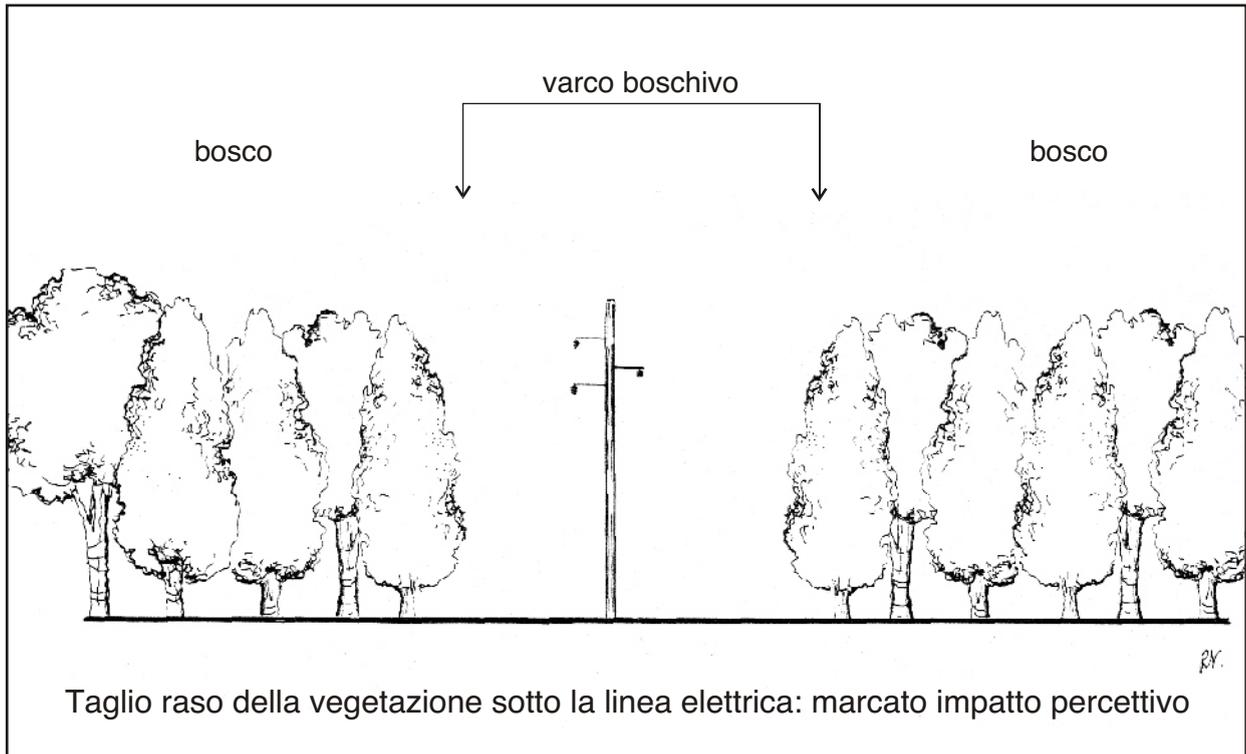
Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



In presenza di corpi boschivi o morfologici in grado di assorbire percettivamente una linea elettrica, è opportuno intervenire sull'altezza dei pali e dei tralicci in modo che essi si adeguino al profilo di sfondo (*skyline*), dando luogo ad un assetto complessivamente più equilibrato. Questo accorgimento è consigliato nelle zone di pianura, in presenza di filari arborati o aggruppamenti arborei significativi.

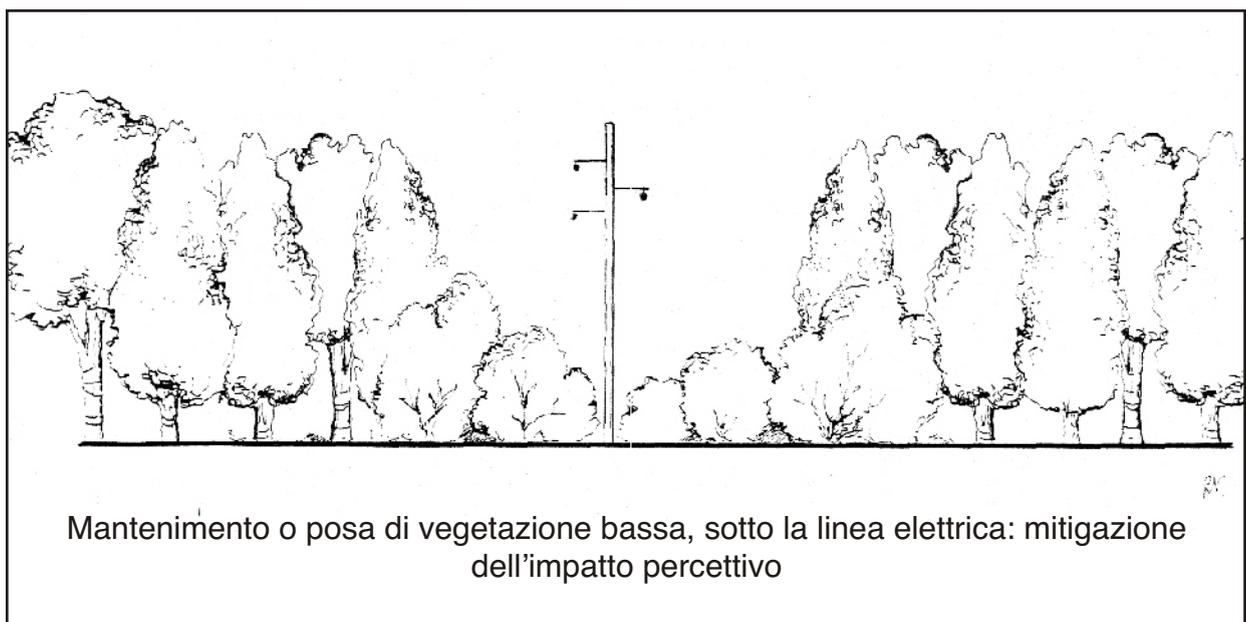


Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



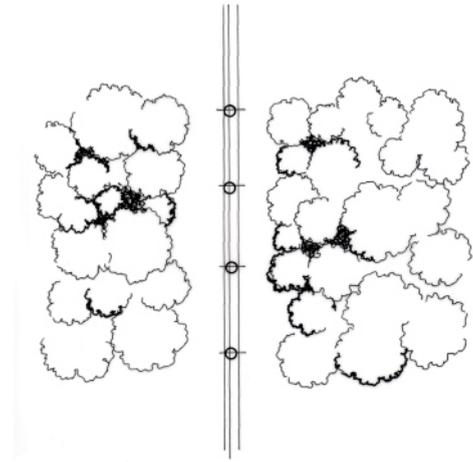
Le linee elettriche a media tensione di tipo tradizionale necessitano spesso di varchi in corrispondenza delle aree boscate attraversate.

Qualora si intenda mitigare la percezione di tali varchi, si può intervenire favorendo l'inserimento di vegetazione arbustiva di medio sviluppo.

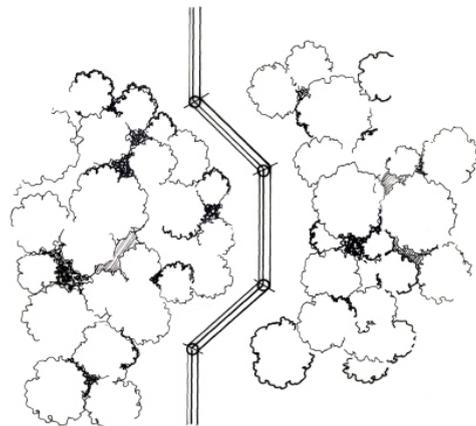


Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Varco boschivo rettilineo, a forte impatto percettivo

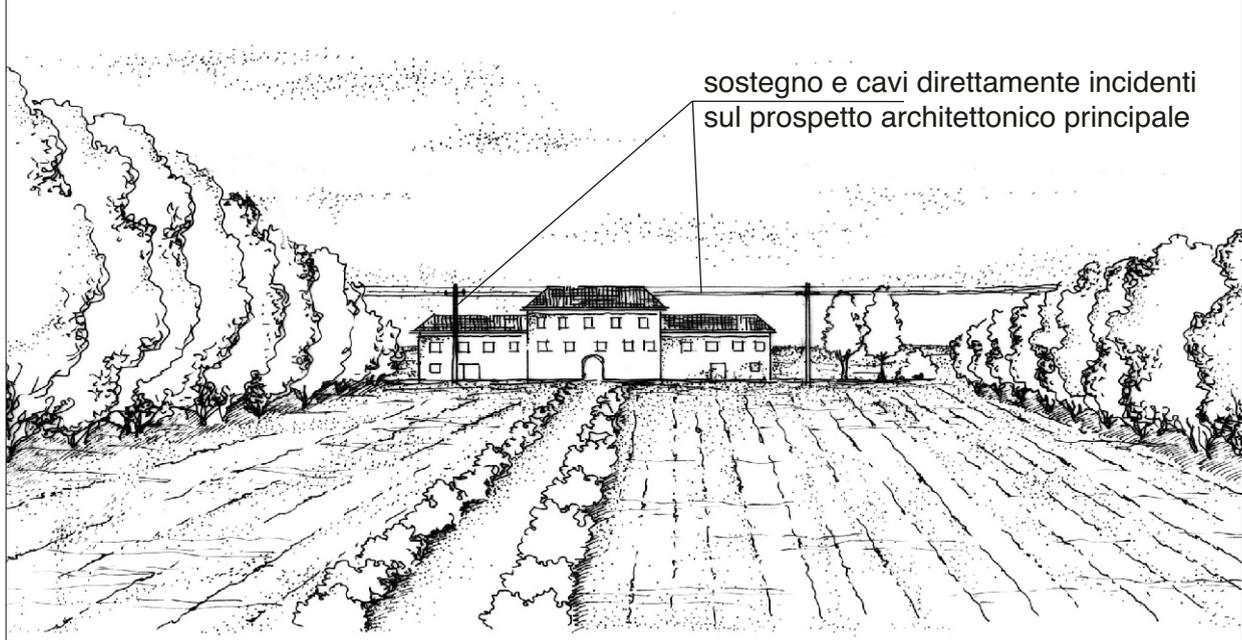


Intervento consigliato: varco boschivo con andamento angolato



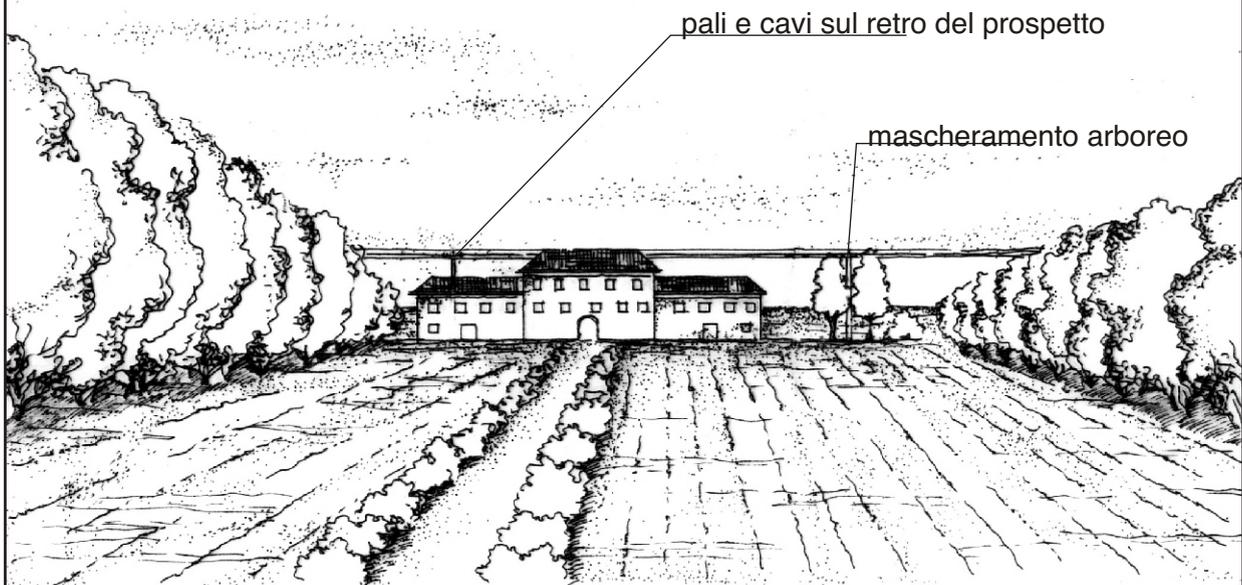
Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Intervento ad elevato impatto percettivo



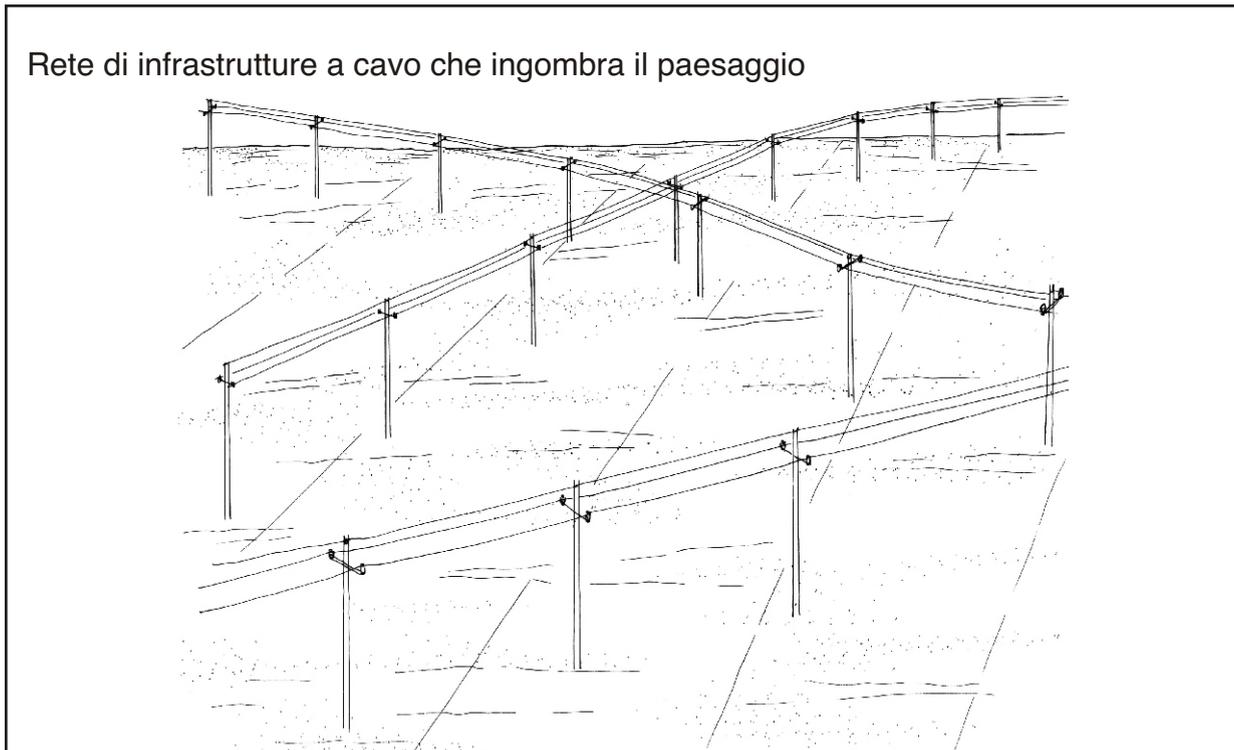
Il tracciato delle linee elettriche dovrebbe essere pianificato in modo da evitare l'attraversamento di parchi e giardini storici e l'avvicinamento a edifici di particolare rilevanza culturale. Qualora ciò non fosse possibile, o in presenza di situazioni già esistenti, si possono adottare accorgimenti di mitigazione percettiva, basati sull'individuazione della "visuale principale" e, rispetto ad essa, studiare la collocazione dei sostegni affinché non interferiscano con i prospetti architettonici.

Intervento di mitigazione consigliato



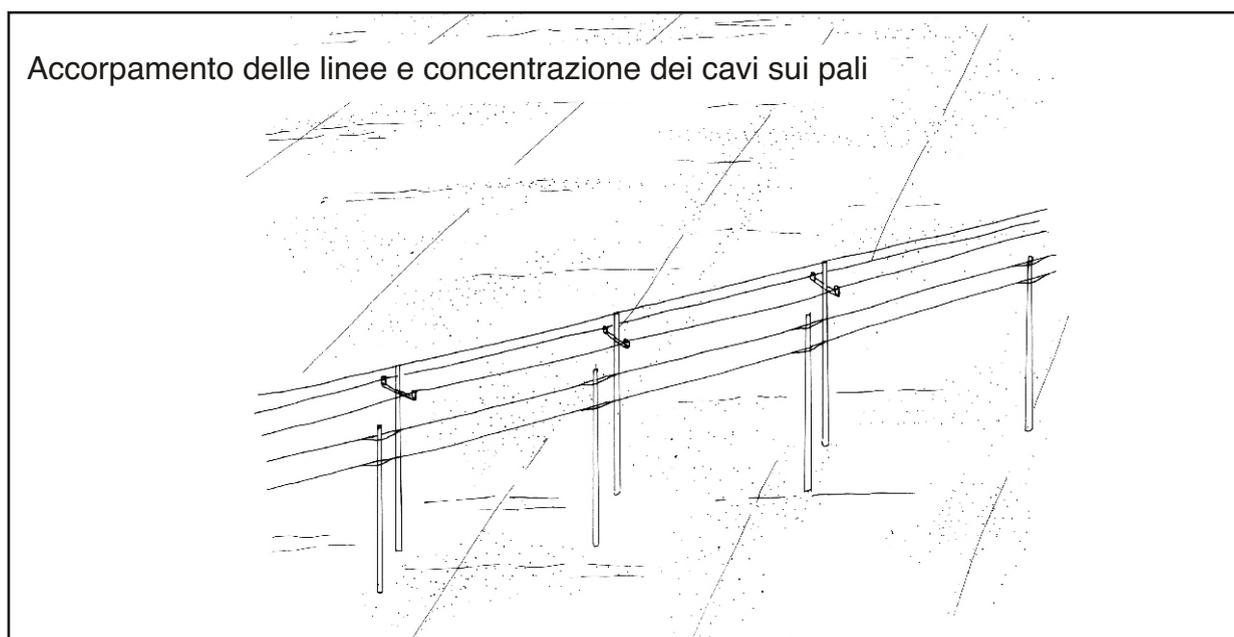
Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Rete di infrastrutture a cavo che ingombra il paesaggio

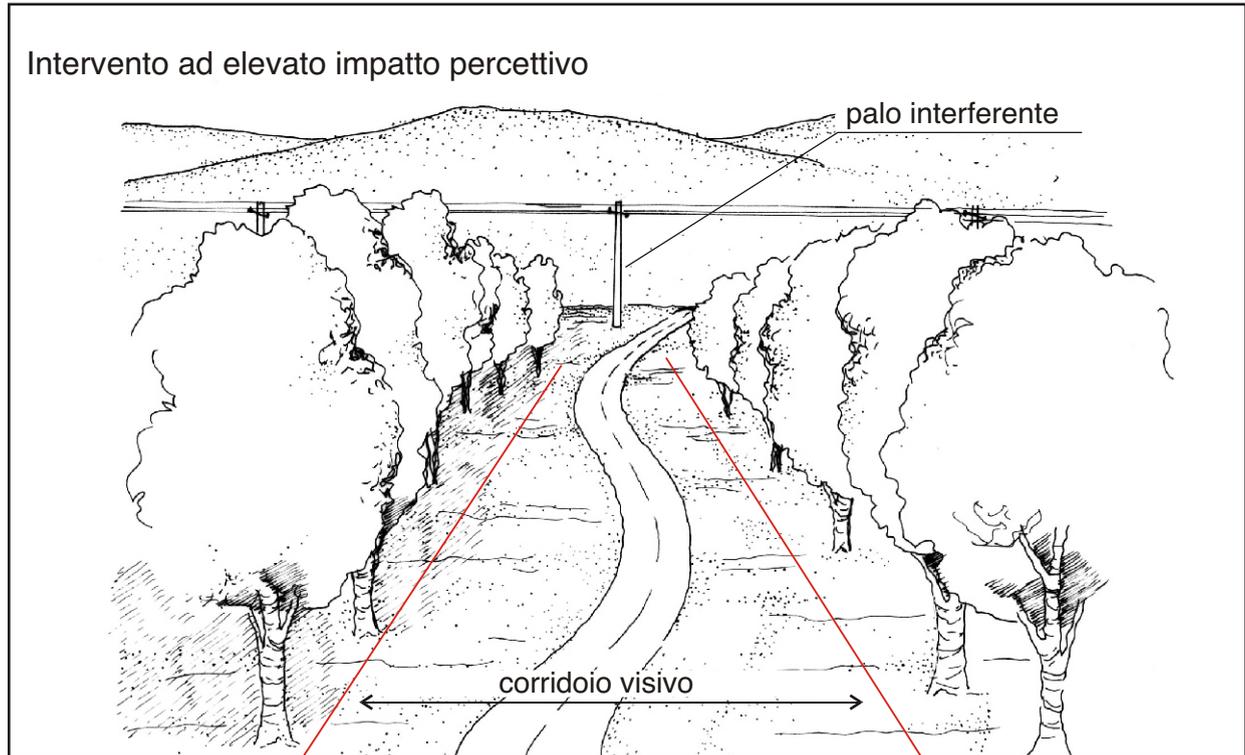


La presenza di più infrastrutture a cavo che insistono su un medesimo territorio concorre a determinare un “effetto ragnatela” che ingabbia letteralmente il paesaggio (disegno in alto). Gli interventi di mitigazione che si potrebbero realizzare consistono nell'accoppiare più linee sui medesimi sostegni (abbinando, per esempio, una linea elettrica con una telefonica). In questo caso assume particolare importanza la pianificazione dei tracciati da effettuarsi in modo da individuare degli appositi “corridoi” ove addensare tali infrastrutture (disegno in basso).

Accorpamento delle linee e concentrazione dei cavi sui pali



Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

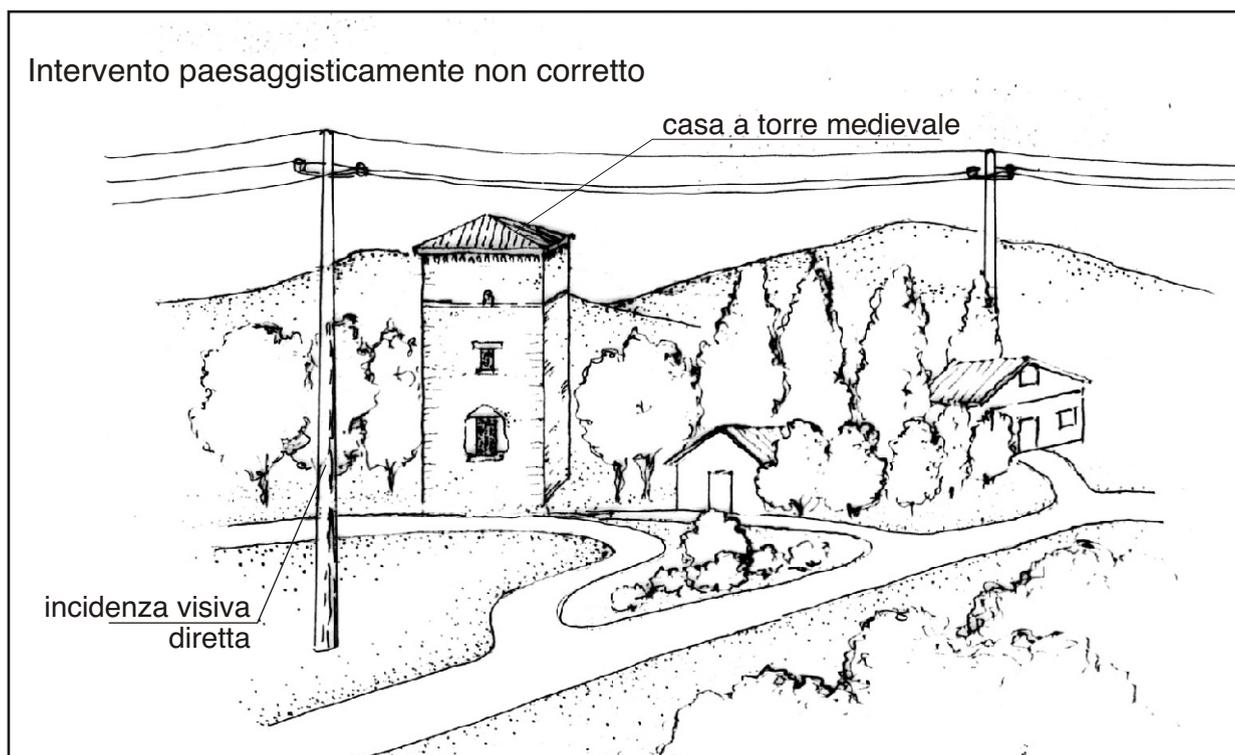


I corridoi visivi originati da cortine arboree danno origine a delle situazioni particolarmente sensibili dal punto di vista paesaggistico. È quindi opportuno evitare la posa di pali in corrispondenza di tali contesti.

Il disegno in alto illustra l'effetto generato da un'incongrua collocazione del palo. In basso si illustra l'accorgimento percettivo consigliato.



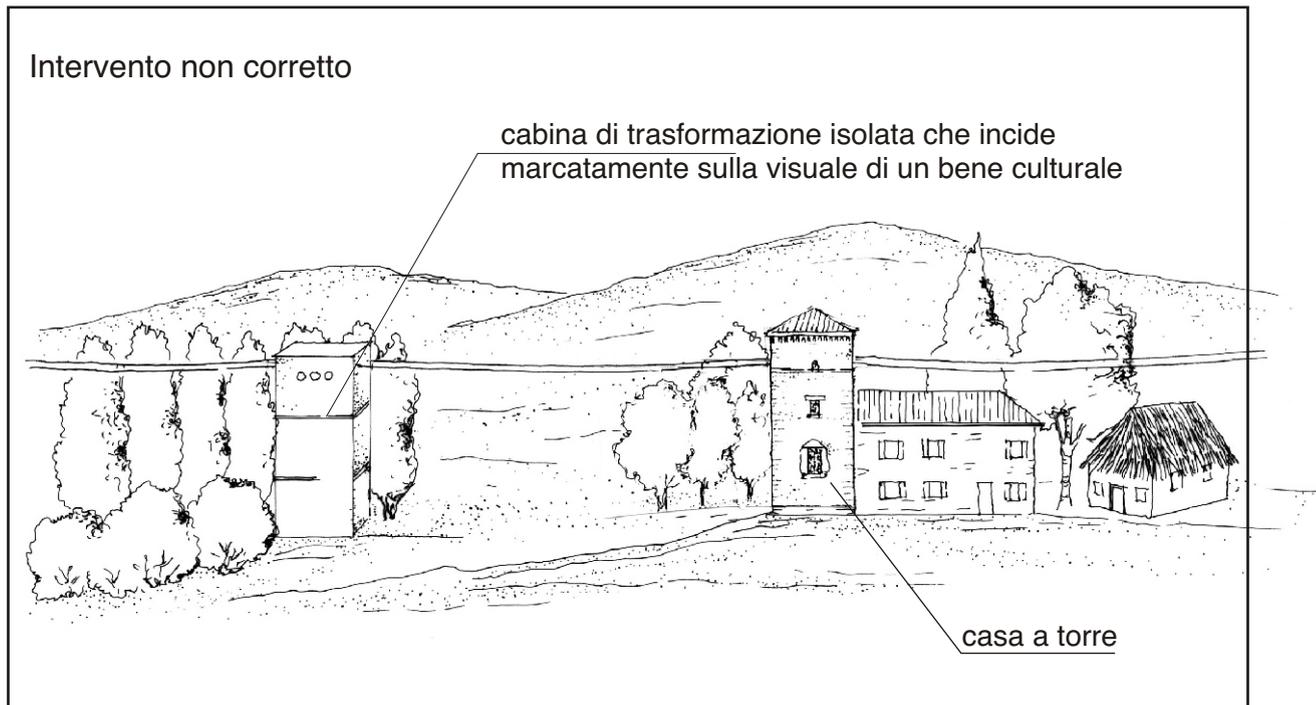
Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



Nel territorio montano sono frequenti i nuclei rurali che possiedono notevole interesse storico-culturale, tuttavia la maggior parte di essi non è inserita nell'elenco dei Beni Storici sottoposti a tutela dalle Soprintendenze, perciò accade che la loro integrità visiva (componente essenziale del loro valore culturale) sia compromessa dalla realizzazione di infrastrutture a cavo aereo. Per ovviare a ciò occorre intervenire in fase progettuale, supportando la planimetria di progetto con una precisa mappatura dei beni culturali presenti lungo il percorso, in modo da individuare eventuali punti di conflitto.



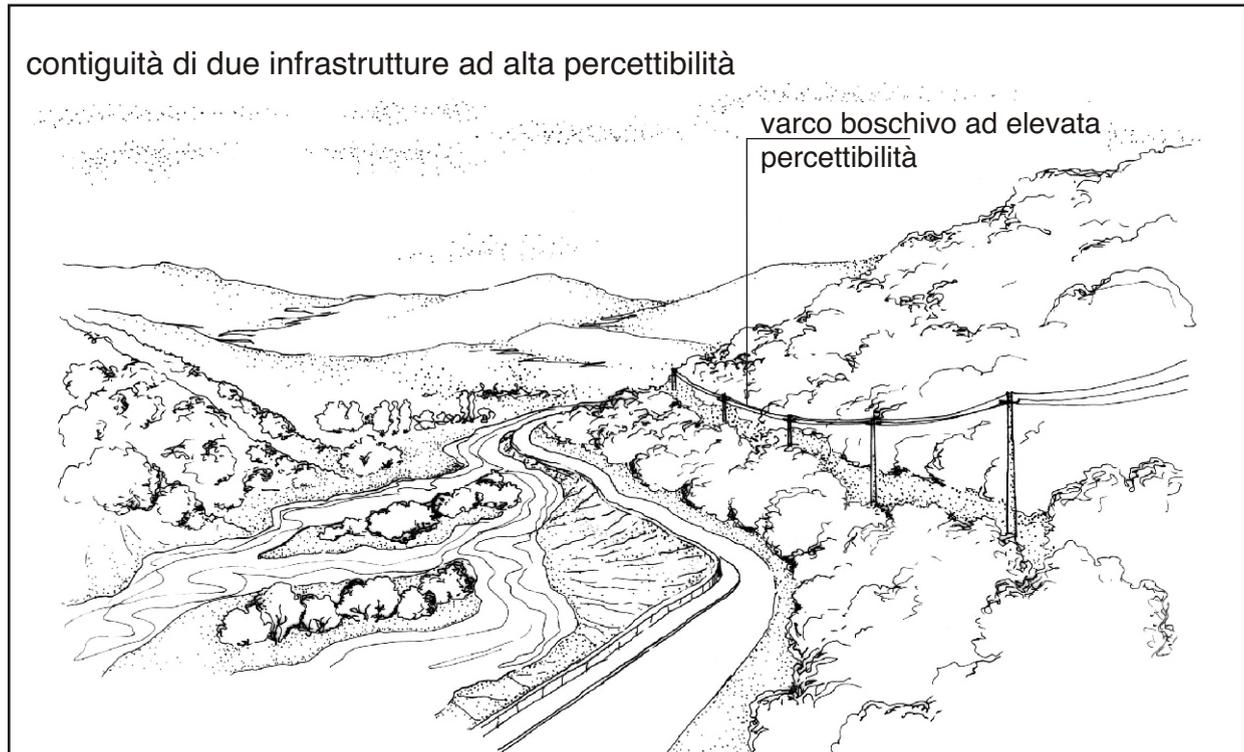
Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



Le cabine di trasformazione sono spesso realizzate in posizioni isolate; nelle aree di maggiore rilevanza paesaggistica è opportuno procedere al loro accorpamento in corrispondenza di corpi boschivi oppure inserendole all'interno dei borghi rurali, individuando i siti compatibili con le principali visuali paesaggistiche. In questi casi occorre anche intervenire sul cromatismo della cabina stessa, scegliendo tonalità neutre, in armonia con gli adiacenti edifici. Le tonalità più idonee sono generalmente quelle delle "terre naturali", da scegliere in base ad una attenta analisi paesistico-cromatica della zona.



Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

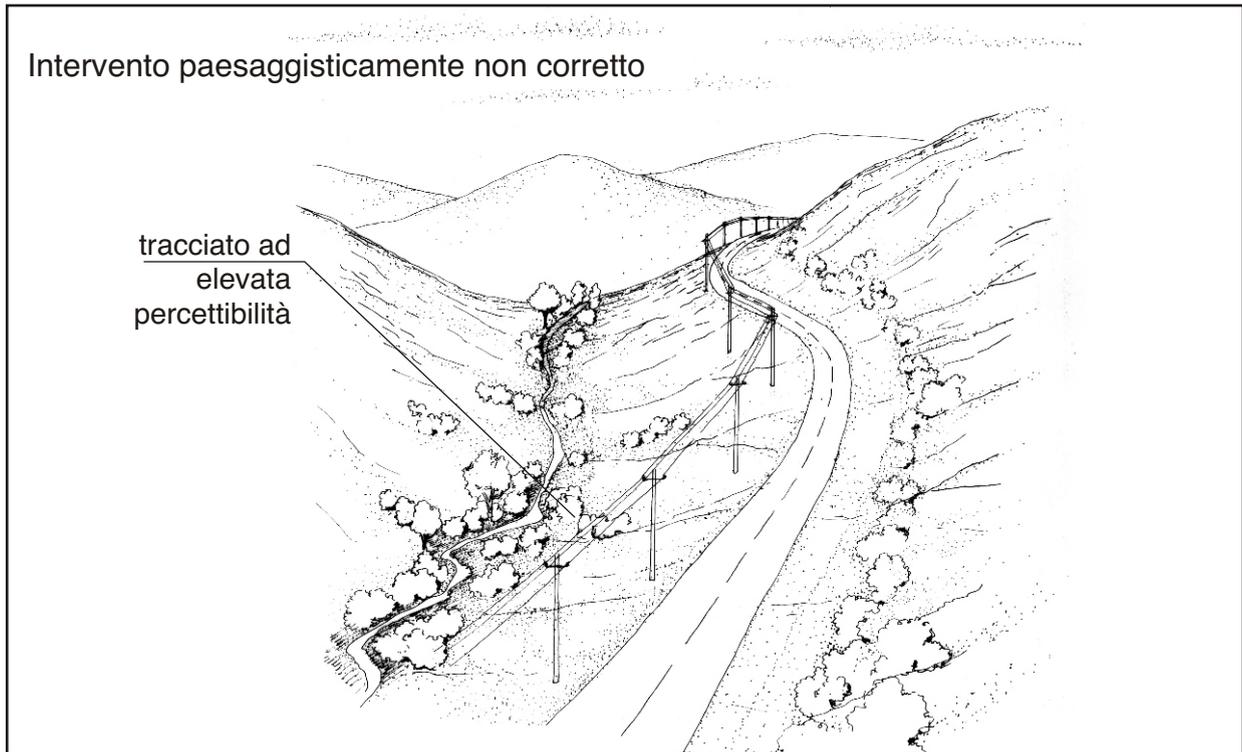


Nel territorio montano è opportuno evitare di realizzare varchi boschivi in aree adiacenti a strade esistenti: così si determina un effetto percettivo sinergico tra il varco e l'asse viario, accentuando l'impatto visivo sul paesaggio (disegno in alto).

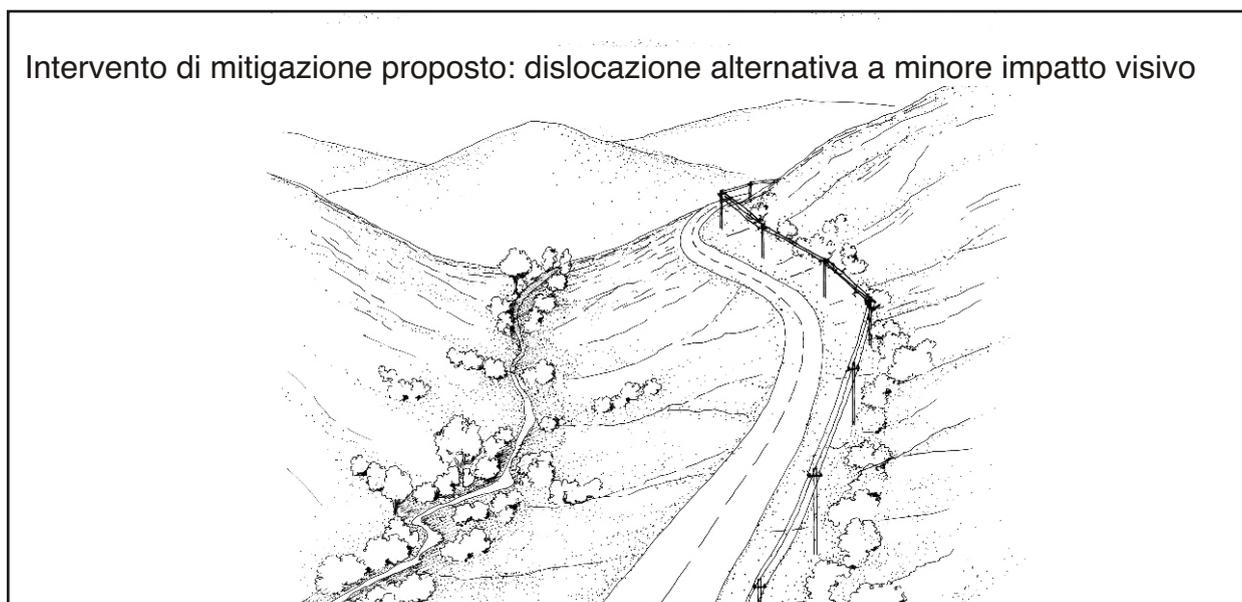
In questi casi è opportuno sfruttare la fascia non arborata adiacente alla strada, realizzandovi un elettrodotto con cavo a treccia, oppure effettuando in tale spazio il diradamento arboreo necessario al passaggio della linea (disegno in basso). In tal modo si sfrutta efficacemente l'effetto di assorbimento percettivo assicurato dai corpi boschivi.



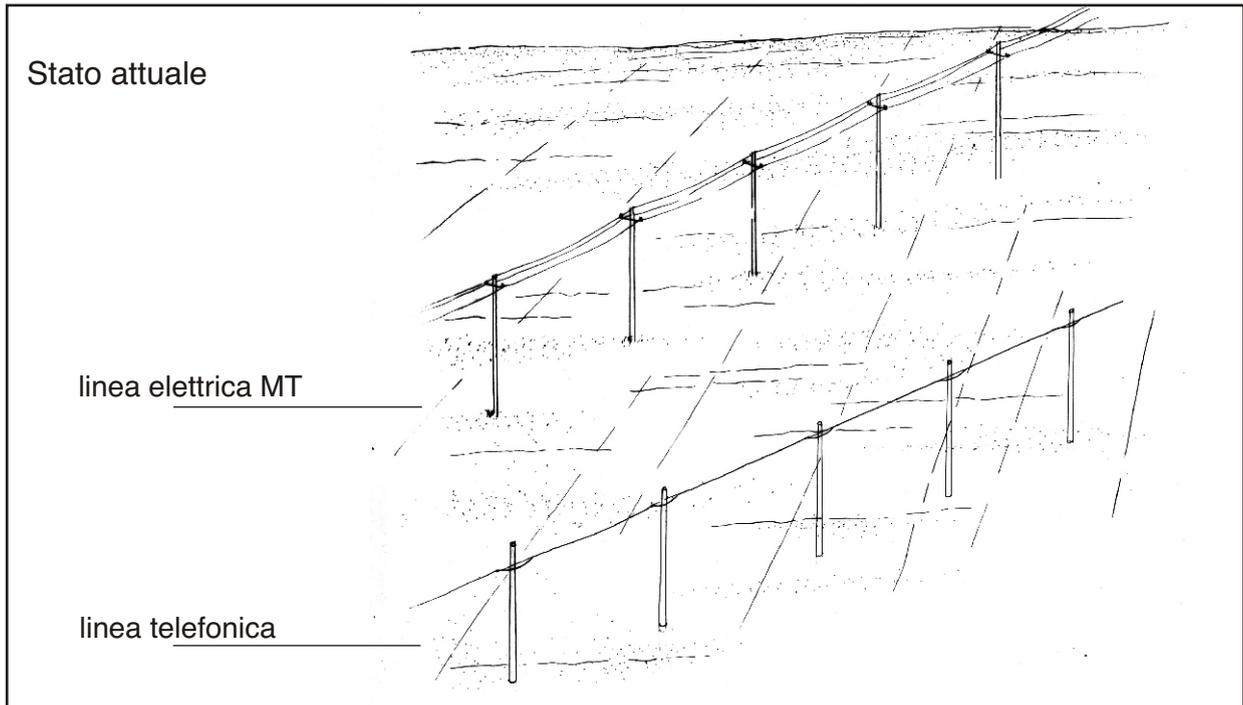
Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



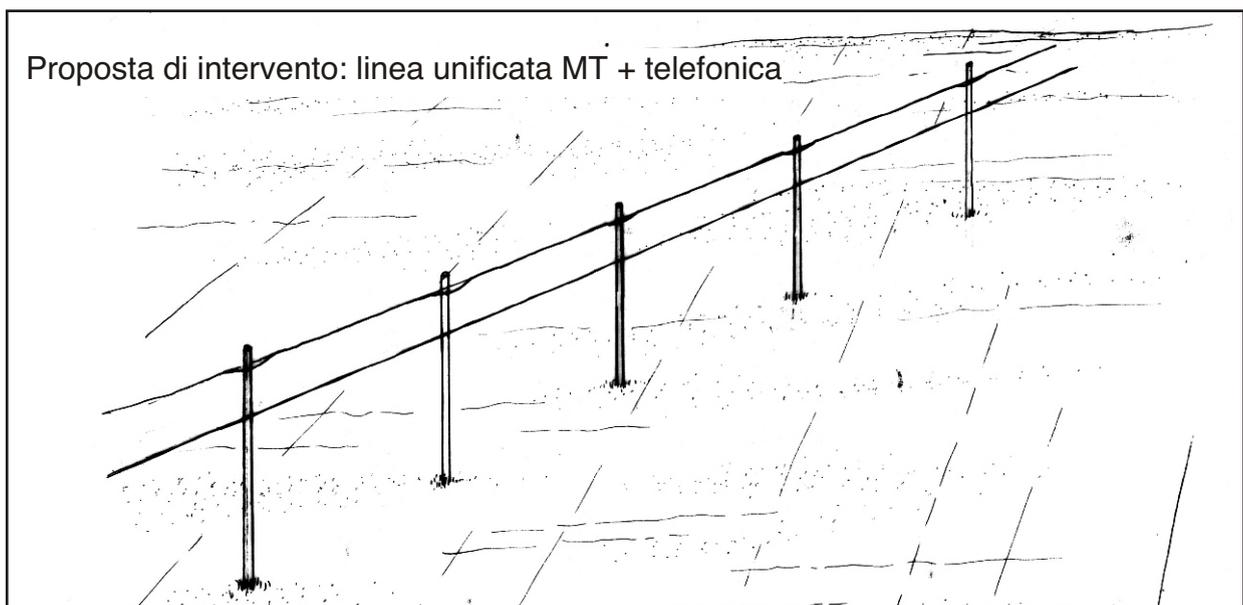
Un valido accorgimento utile per mitigare l'impatto visivo delle infrastrutture a cavo aereo, consiste nel prevederne il tracciato in corrispondenza del lato stradale verso monte; ciò è tanto più consigliabile nei casi in cui a valle della strada si estendano superfici prative. Questo accorgimento deriva dal fatto che le visuali paesaggistiche si aprono prevalentemente dall'alto verso il basso. Questa soluzione diventa "obbligata" nel caso in cui la strada faccia da confine tra un'area boscata a monte ed una prativa di ampia panoramicità a valle. I disegni evidenziano l'alta percettibilità della linea elettrica collocata a valle (in alto) nei confronti di quella posta a monte (in basso).



Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



La mitigazione dell'effetto percettivo causato dalla presenza di più linee a cavo nel medesimo contesto paesaggistico può essere ottenuta accorrandole in un'unica linea. Il provvedimento si rivela utile per ridurre la "proliferazione" visiva causata dai pali appartenenti a due linee contigue di tipo telefonico ed elettrico che fiancheggiano una strada, come frequentemente accade. In questo caso è possibile utilizzare un unico palo per sorreggere entrambi le linee; i migliori risultati si ottengono utilizzando pali in legno e cavi a treccia.



Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Le cabine secondarie di trasformazione determinano un notevole impatto percettivo in tutti i casi in cui sono realizzate in zone di pregio ambientale, senza essere adeguate alle caratteristiche paesaggistiche dei luoghi.

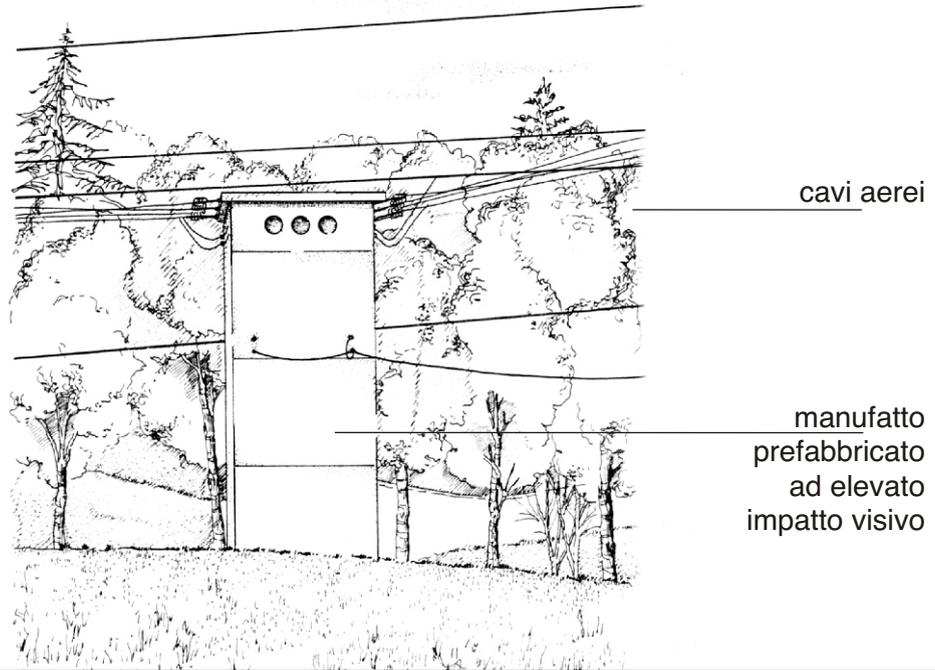
I criteri di mitigazione consigliati sono i seguenti:

- in fase di progettazione individuare i luoghi di costruzione che siano percettivamente di minore rilevanza, preferendo zone in ombra rispetto alle visuali principali, ambiti morfologici depressi e quant'altro in grado di ridurre la visibilità del manufatto che si intende realizzare.
- Procedere al tinteggio delle superfici con tonalità da attuarsi in base alla gamma cromatica più compatibile per il determinato luogo, da individuarsi tra i cromatismi delle terre naturali.
- Evitare la realizzazione di tetti piatti preferendo quelli a doppia falda, intonacando le parti in cemento a vista.
- In sostituzione dell'intonaco si può procedere al rivestimento con muratura in pietra a vista o in laterizio. In tal caso occorre realizzare una muratura rispondente alle caratteristiche dei luoghi.
- Ridurre la rete dei cavi elettrici aerei diretti alla cabina, individuando una fascia di rispetto attorno alla cabina entro la quale procedere all'interramento dei cavi.
- L'interramento dei cavi nell'area attorno alla cabina di trasformazione riduce l'effetto di disordine e di disturbo percettivo indotto dalle linee che afferiscono alla cabina stessa.
- Le cabine di trasformazione qualora prossime ad aree boschive, dovrebbero essere accorpate ad essi.
- Nei centri abitati occorre individuare i siti più compatibili con le principali visuali paesaggistiche che insistono sul paesaggio storico di borgo.

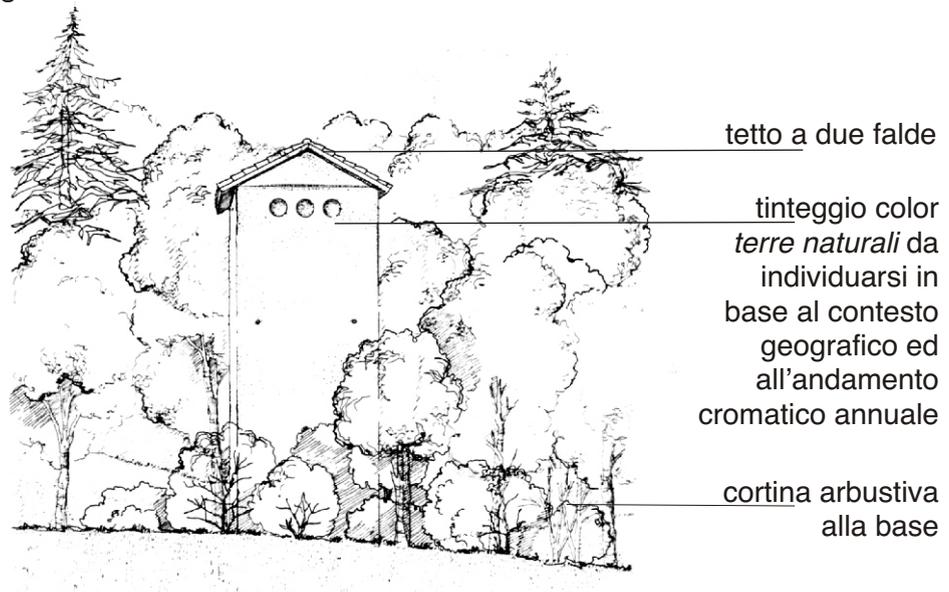
Oltre agli interventi diretti sulle facciate e sulle coperture si rivelano utili le barriere visive realizzate con alberature autoctone.

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

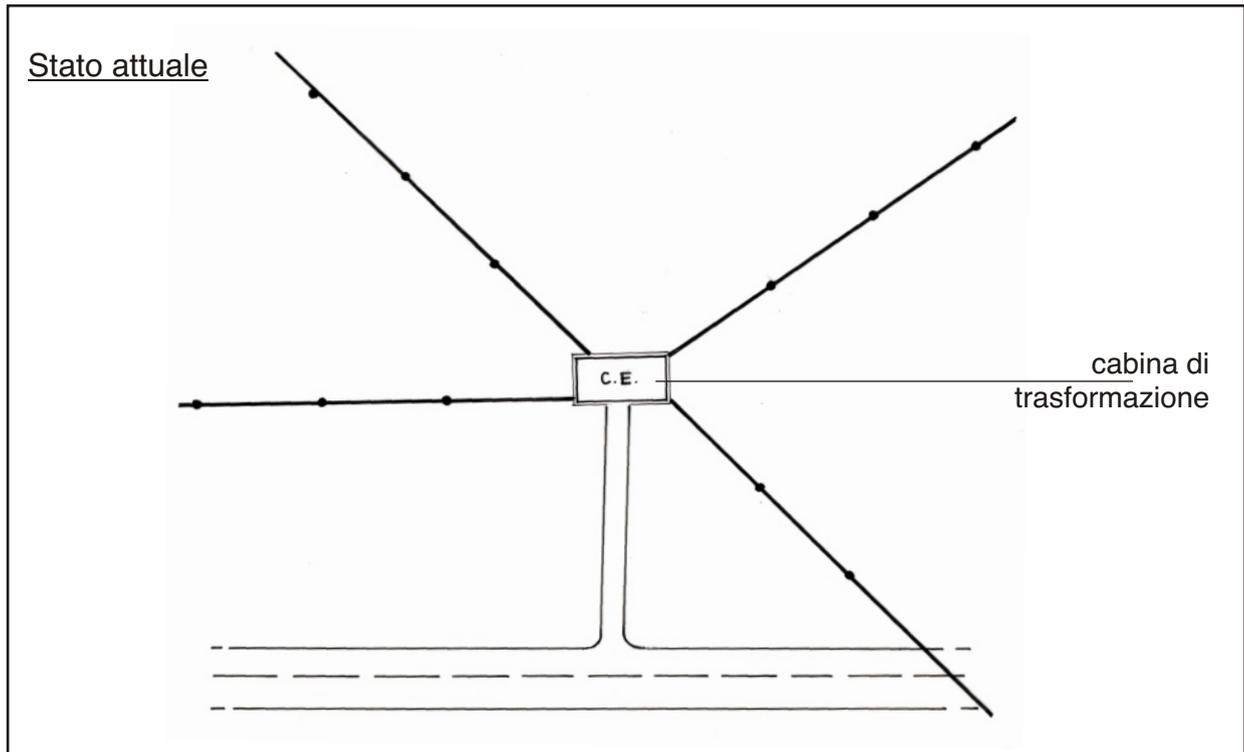
Stato attuale



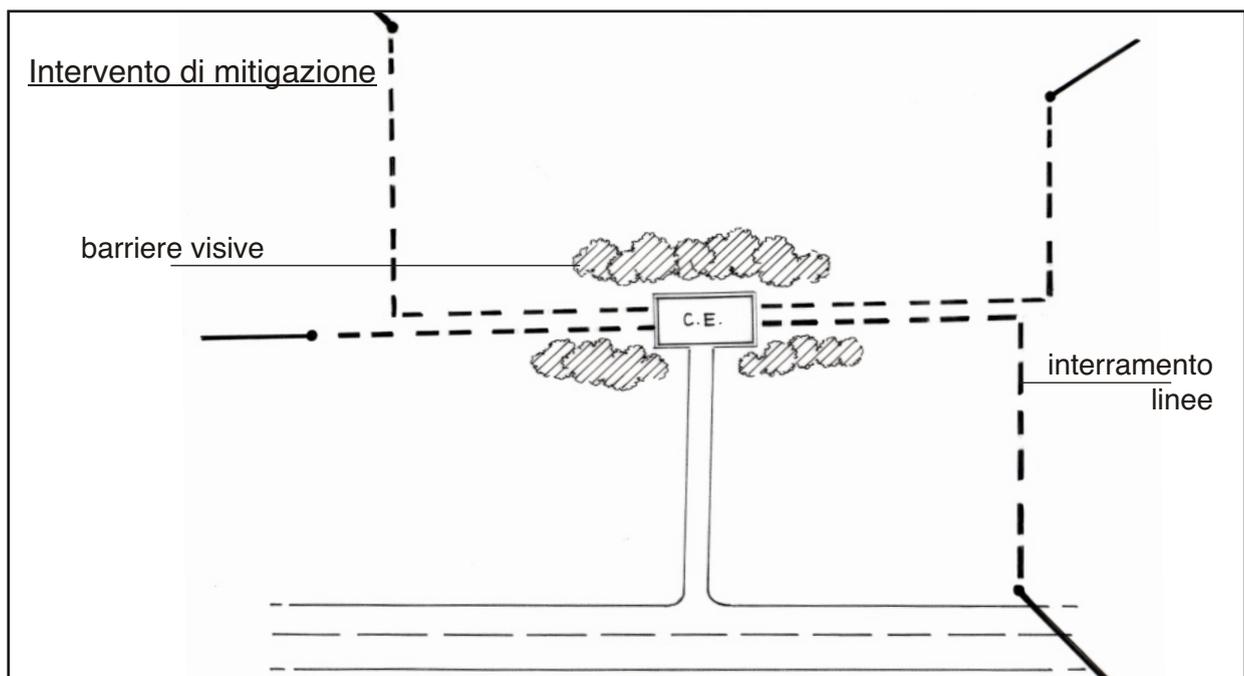
Intervento di mitigazione



Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



Il disegno visualizza, in pianta, i provvedimenti consigliati: una fascia di interramento dei cavi attorno alla cabina di trasformazione in modo da eliminare l'effetto di disordine e disturbo percettivo indotto dalle numerose linee che afferiscono a tali cabine. Oltre agli interventi diretti sulle facciate e sulla copertura di queste cabine, si rivelano utili le barriere visive realizzate con arbusti autoctoni, che caratterizzano il contesto territoriale nel quale è calata la realizzazione del manufatto.



Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

illuminazione a parete

Nell'ambito della realizzazione di corpi illuminanti all'interno di contesti caratterizzati da un significativo paesaggio storico è opportuno realizzare manufatti a basso impatto visivo. Utili riferimenti per individuare le tipologie più compatibili si desumono dai vecchi apparecchi di illuminazione, attualmente in parte dismessi, ma che per le loro caratteristiche dimensionali, percettive e costruttive dovrebbero essere validamente riproposti.

Le recenti tecnologie consentono di sostituire ai bulbi i corpi illuminanti a led, con lunghezza d'onda a luce "calda", che determina una riduzione significativa della percezione visiva dei corpi stessi.

illuminazione su palo

anche in questo caso valgono le considerazioni e le proposte evidenziate per l'illuminazione a muro.

La tipologia consigliata prevede di applicare lo stesso corpo illuminante usato a parete su pali in legno a sezione cilindrica; in sostituzione dei pali in legno si possono utilizzare anche sostegni in metallo purché a sezione cilindrica e tinteggiati con tonalità scura desunta dai cromatismi delle terre naturali.

All'interno dei borghi sono da evitare i corpi illuminanti riconducibili a tipologie decorative in stile floreale, liberty o similari, che non corrispondono alle connotazioni del linguaggio culturale di tali centri abitati e che ne aggravano notevolmente l'impatto visivo e l'alterazione del paesaggio storico di borgo.

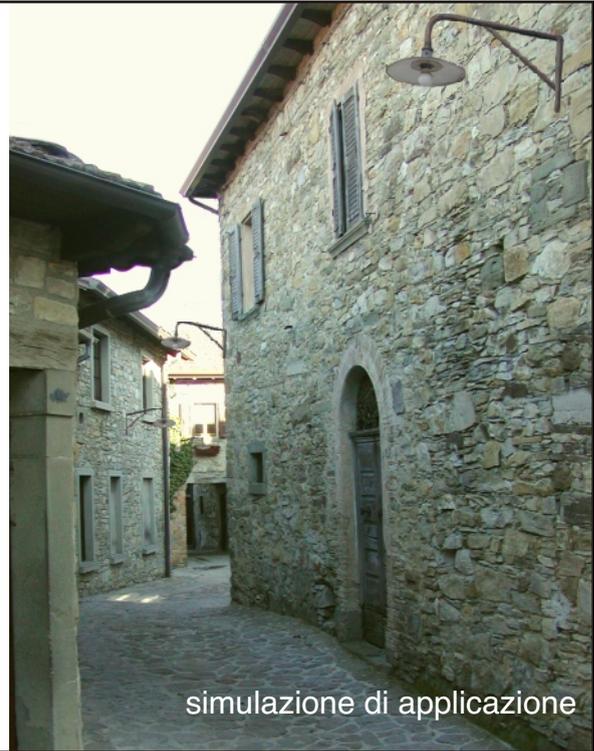
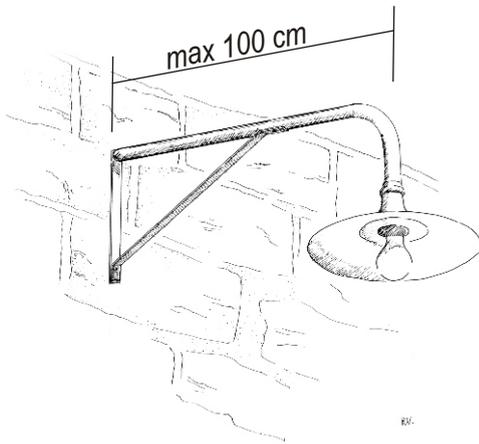
illuminazione al suolo

Il corpo illuminante può essere racchiuso entro manufatti in muratura di pietra o all'interno di nicchie poste entro manufatti in legno o metallo. Questo tipo di illuminazione è consigliata nell'ambito itinerari da percorrere a piedi per raggiungere determinati beni culturali. Tali manufatti devono essere caratterizzati da luce radente, non dispersiva e che abbia una proiezione al suolo.

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

TIPO 1

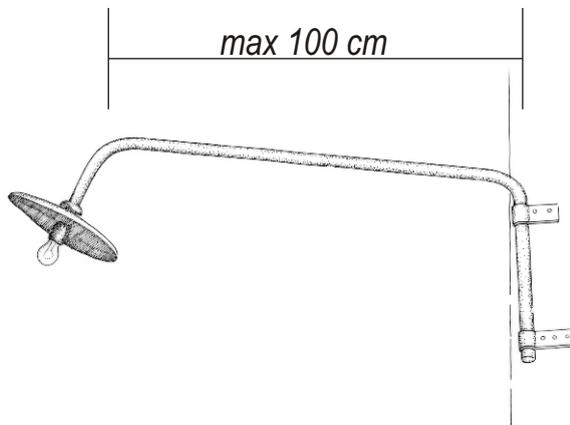
tipologia derivata dal modello di vecchia realizzazione ENEL



simulazione di applicazione

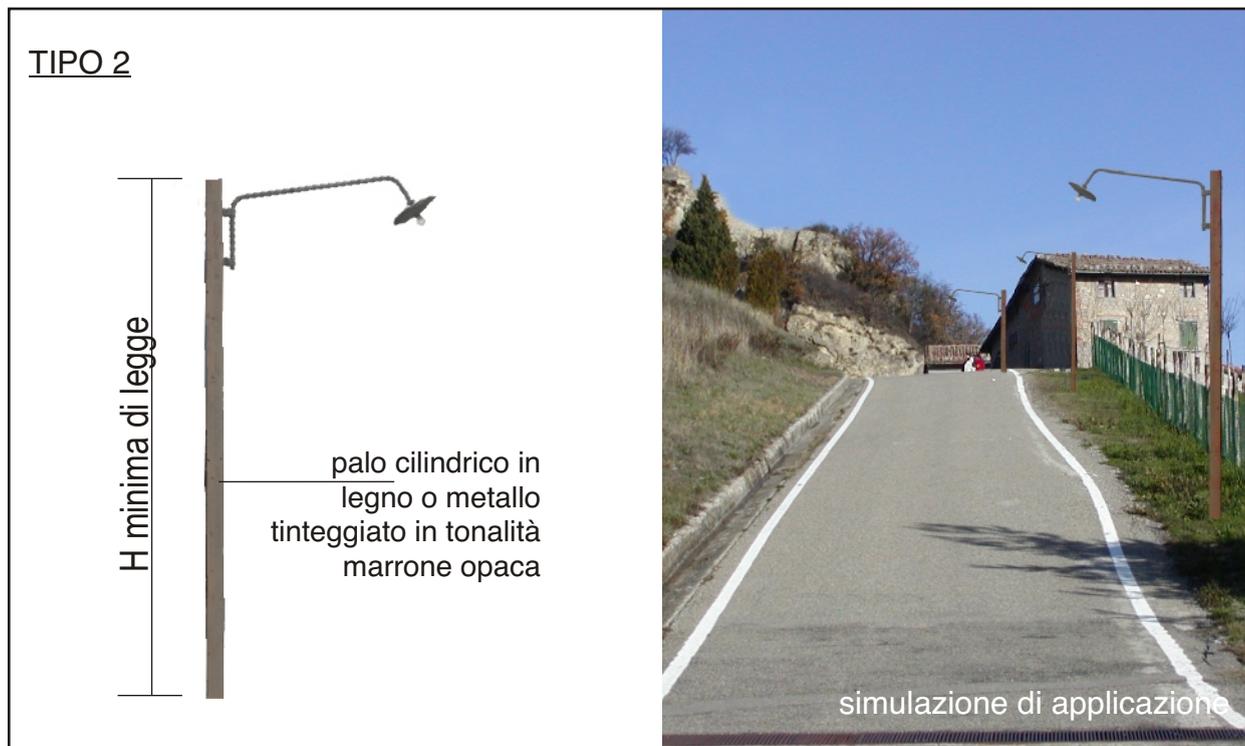
TIPO 2

tipologia derivata da modello di vecchia produzione ENEL



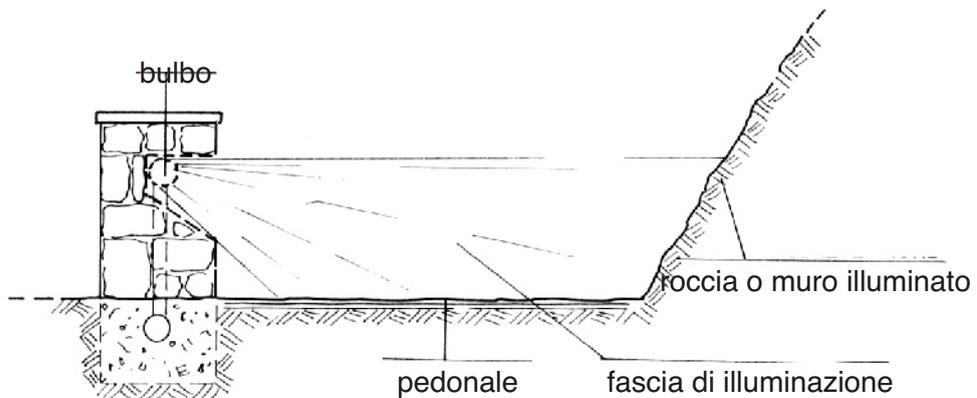
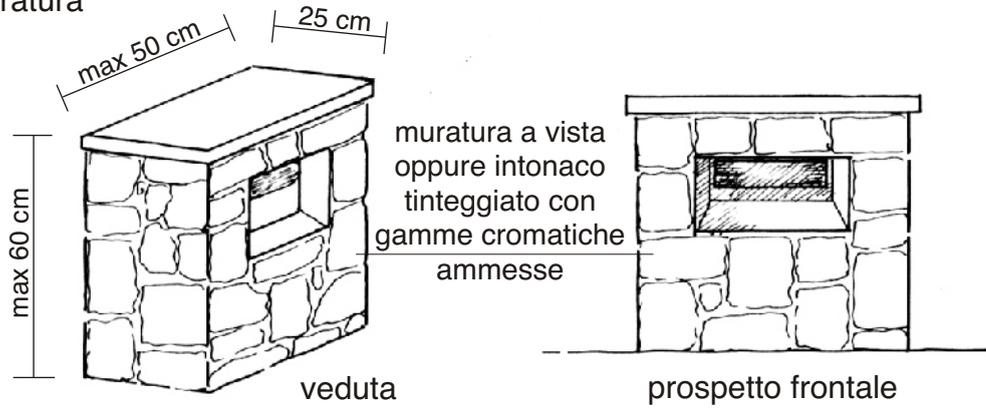
simulazione di applicazione

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



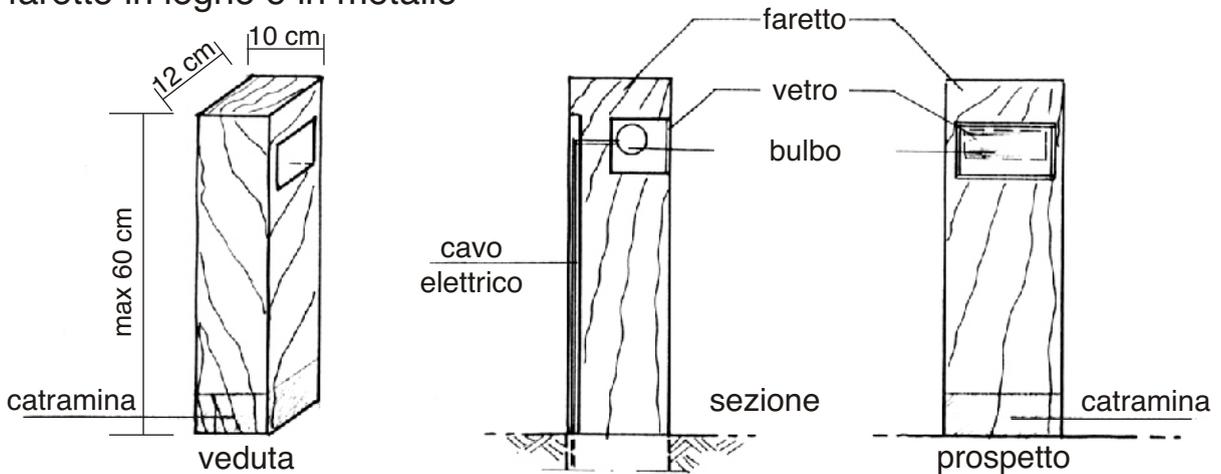
Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

TIPO 1
faretto in muratura



sezione - schema di illuminazione

TIPO 2
faretto in legno o in metallo



Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

L'attuale produzione industriale di pali per la telefonia mobile contempla diverse tipologie tra le quali è possibile orientarsi per la scelta dei manufatti più idonei ad essere collocati in luoghi di pregio ambientale.

palo metallico conformato ad albero con antenne racchiuse entro la chioma artificiale

Manufatto suscettibile di buona mitigazione in presenza di idonee condizioni ambientali.

palo metallico a sezione variabile con piccole antenne condensate, tinteggiato con cromatismi sfumati di diverse tonalità

Utilizzabile preferibilmente in contesti paesaggistici a prevalente componente morfologica orizzontale

palo metallico a struttura reticolata sostenuto da tiranti metallici

Possiede Maggiore trasparenza rispetto al palo metallico pieno a condizione che i cavi di alimentazione delle antenne siano disposti negli angoli della struttura reticolata. Discretamente mitigabile in presenza di idonee condizioni ambientali.

palo metallico a sezione ridotta, sostenuto da tiranti metallici

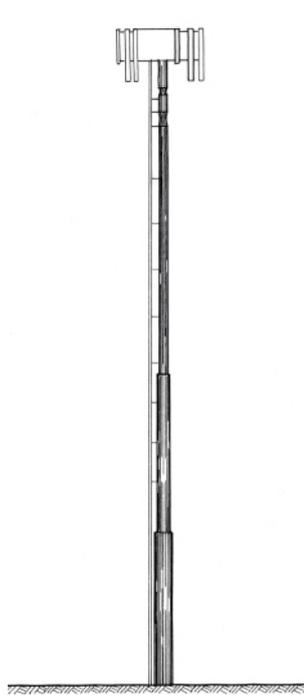
A causa delle modeste dimensioni ammette buoni interventi di mitigazione percettiva utilizzando idonei tinteggi e adeguati mascheramenti arborei, che non interferiscono con le propagazioni elettromagnetiche.

Tra le tipologie indicate, il palo conformato ad albero costituisce il modello più efficacemente mitigabile all'interno dell'area studio.

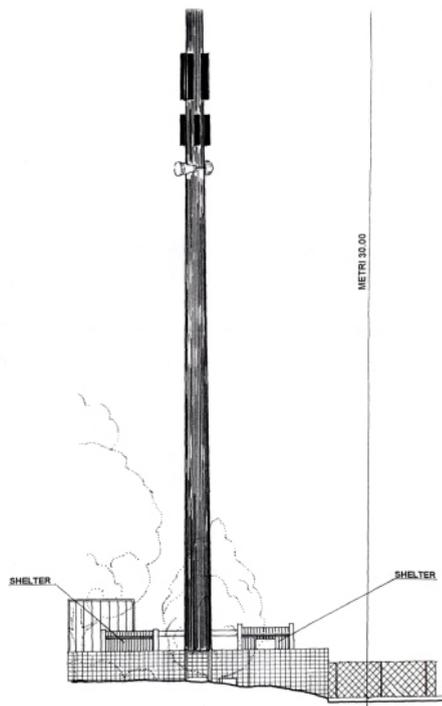
Occorre tuttavia che siano soddisfatte le seguenti condizioni: la tipologia del palo-albero esige la presenza di boschi di conifere in quanto attualmente non sono disponibili manufatti riconducibili ad altre specie arboree; è opportuno evitare la realizzazione di pali isolati, privilegiando l'aggregazione ad impianti arborei esistenti.

La percettibilità di un impianto per telefonia mobile può essere mitigata adottando alcuni accorgimenti basati sull'utilizzo sia della vegetazione arborea e arbustiva (nell'area attorno alla stazione), sia dei cromatismi da applicare alle parti metalliche (palo, antenna e box). L'altezza delle alberature non può superare quella dell'antenna poiché le chiome ostacolano le emissioni radio.

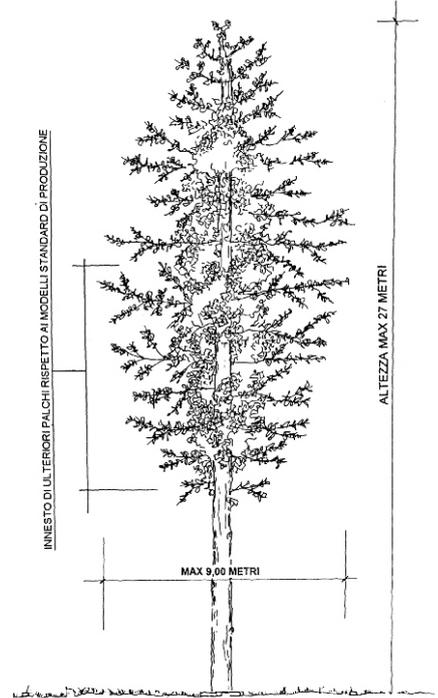
Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



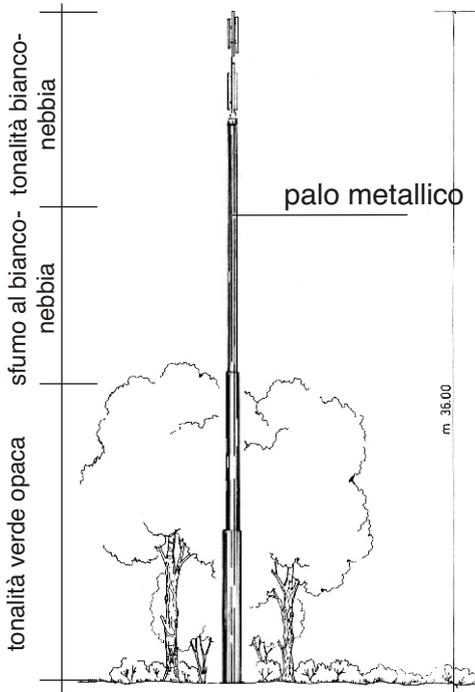
Palo con antenne a corona



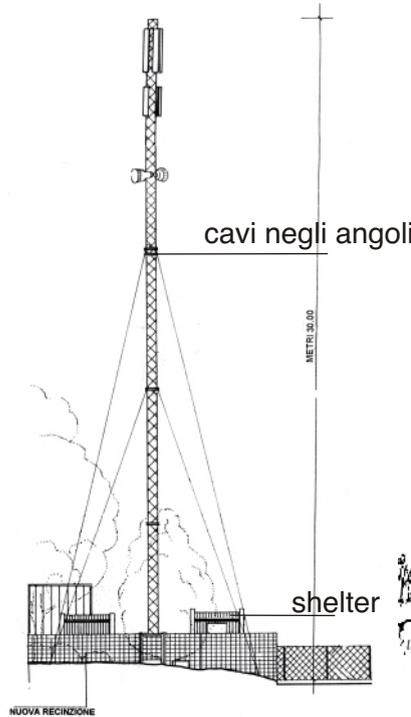
Palo con antenne condensate



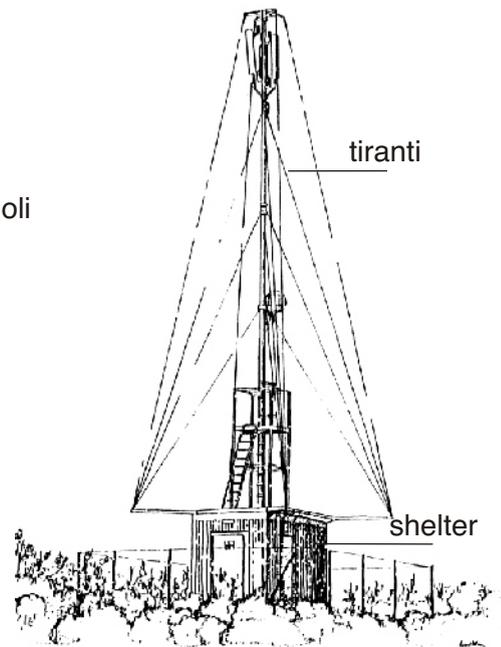
Palo conformato ad albero



Palo a sezione variabile con tonalità sfumate



Palo reticolare



Palo cilindrico tirantato

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

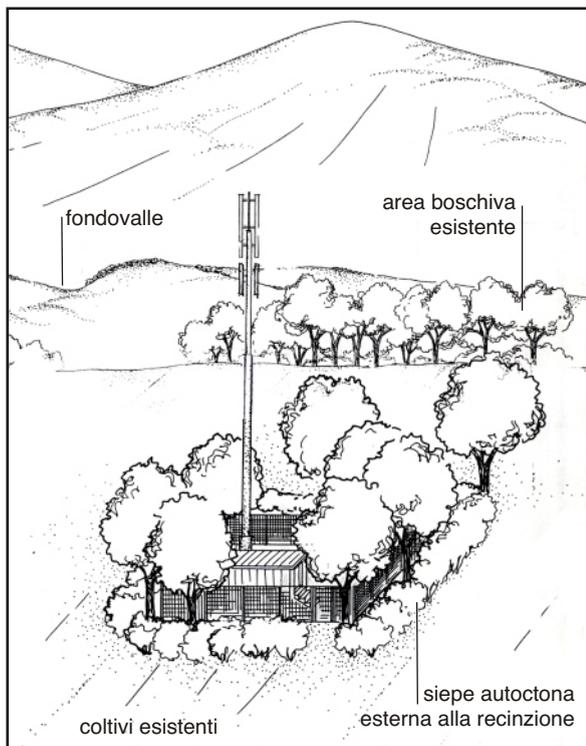
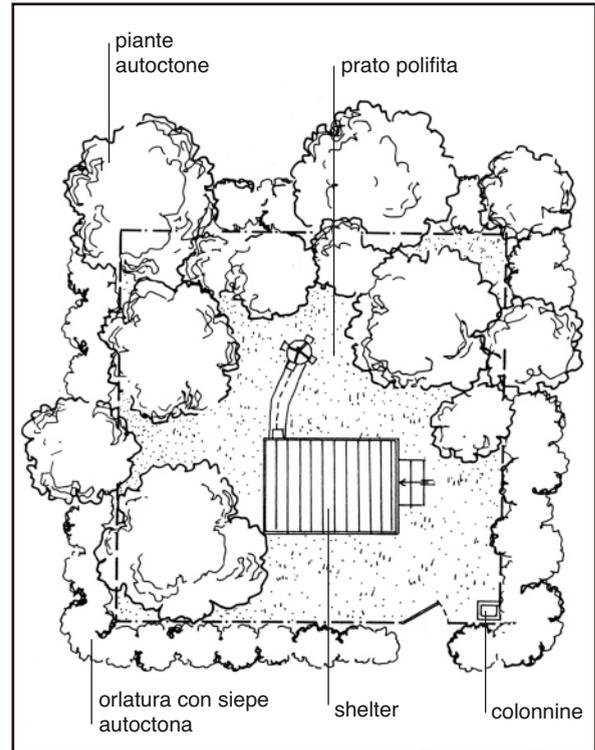
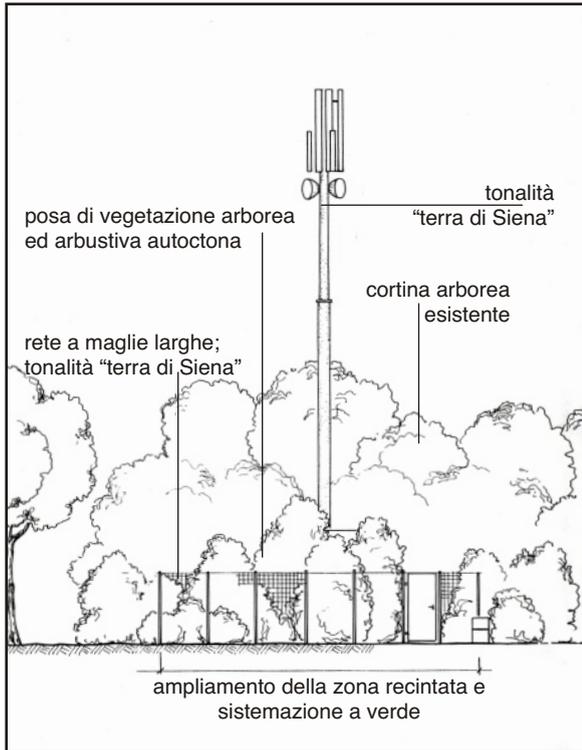


Realizzazione di palo-albero conformato a conifera, in un bosco misto a faggi ed abete bianco, all'interno del Parco Nazionale Appennino Tosco-Emiliano. La vegetazione sullo sfondo contribuisce notevolmente alla frammentazione percettiva del manufatto, che a maggiore distanza è pressoché indistinguibile.



Realizzazione di pali-albero su una dorsale collinare nella valle del Panaro (Marano sul Panaro), in provincia di Modena. Alla base dei pali sono state impiantate alberature al fine di migliorare il rapporto con il locale contesto paesaggistico. Tuttavia, la mancata collocazione di altri palchi intermedi lungo il fusto dà origine ad un effetto visivo innaturale.

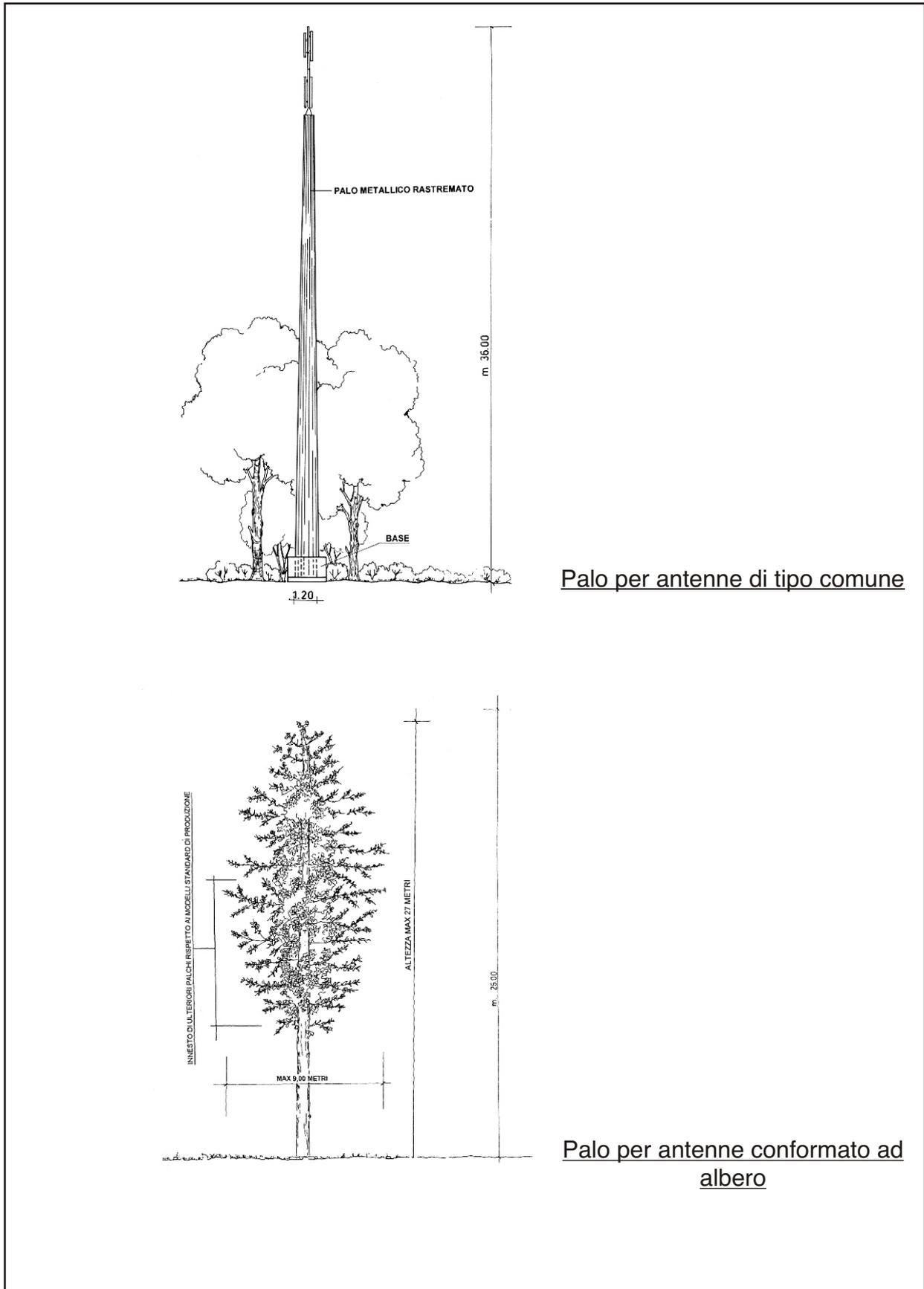
Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



La percettibilità di un impianto per telefonia mobile può essere mitigata adottando alcuni accorgimenti basati sull'utilizzo della vegetazione arborea/arbustiva e dei colori da applicare alle parti metalliche.

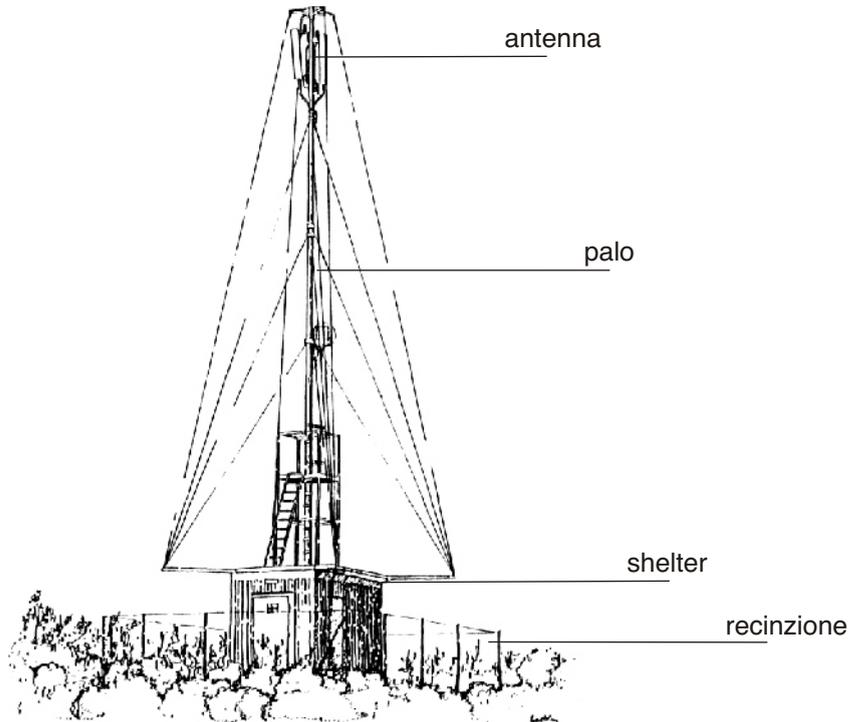
Nello specifico, si consiglia di realizzare un corredo arboreo a basso sviluppo tutto attorno all'area della stazione radio base; il tinteggio, con idonei cromatismi, si applica non soltanto al palo e alle antenne, ma anche alla recinzione e al box situato alla base del palo, contenente le apparecchiature di controllo.

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

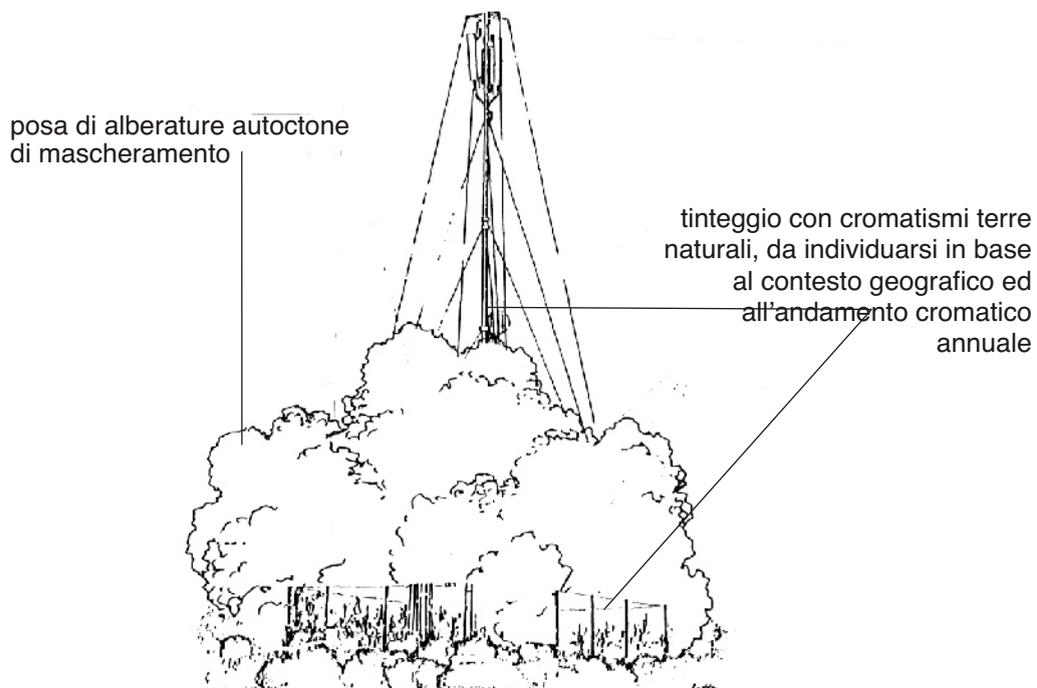


Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Stato attuale



Intervento di mitigazione



Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Gli impianti fotovoltaici si stanno diffondendo poiché è una tecnologia sostenuta da incentivi, oltre a consentire la produzione di energia senza predisporre impegnativi sistemi di adduzione.

I pannelli fotovoltaici possono essere collocati in forma singola (sul tetto degli edifici) o in "campi fotovoltaici". Nel primo caso occorre adottare accorgimenti che ne consentano la mitigazione percettiva.

I migliori effetti di mitigazione si ottengono individuando preliminarmente il sito più idoneo alla loro collocazione, effettuando un'analisi paesaggistica di tipo percettivo e procedendo successivamente la scelta della tecnologia più idonea.

È importante adottare un cromatismo adeguato alla tonalità base del luogo di intervento.

In produzione esistono diverse tipologie di pannelli fotovoltaici e alcuni di questi prevedono assemblaggio di piccoli elementi che a distanza creano un effetto percettivo simile a quello dei tetti in lastre di pietra o di laterizio (coppi). Queste tipologie sono particolarmente consigliate nel caso di interventi su fabbricati di pregio storico.

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



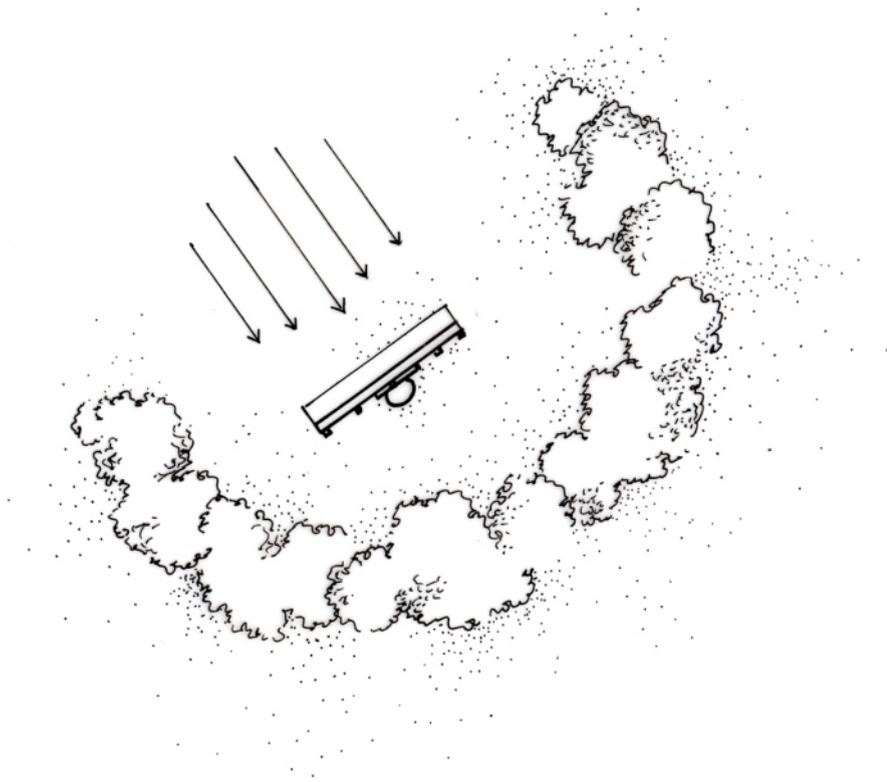
Stato attuale (alto Appennino reggiano)



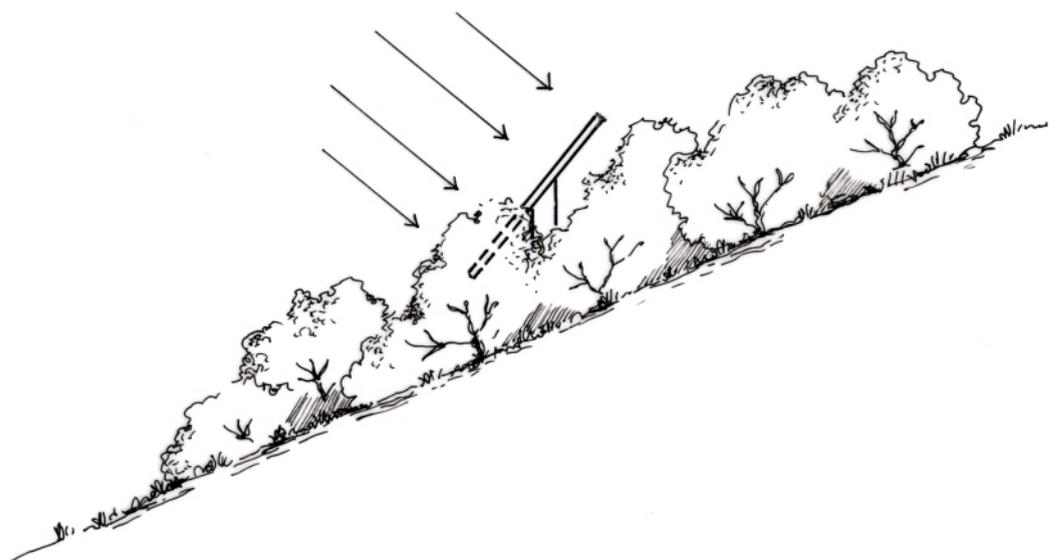
Intervento consigliato: tinteggio delle parti metalliche e predisposizione di cortine arbustive

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Planimetria

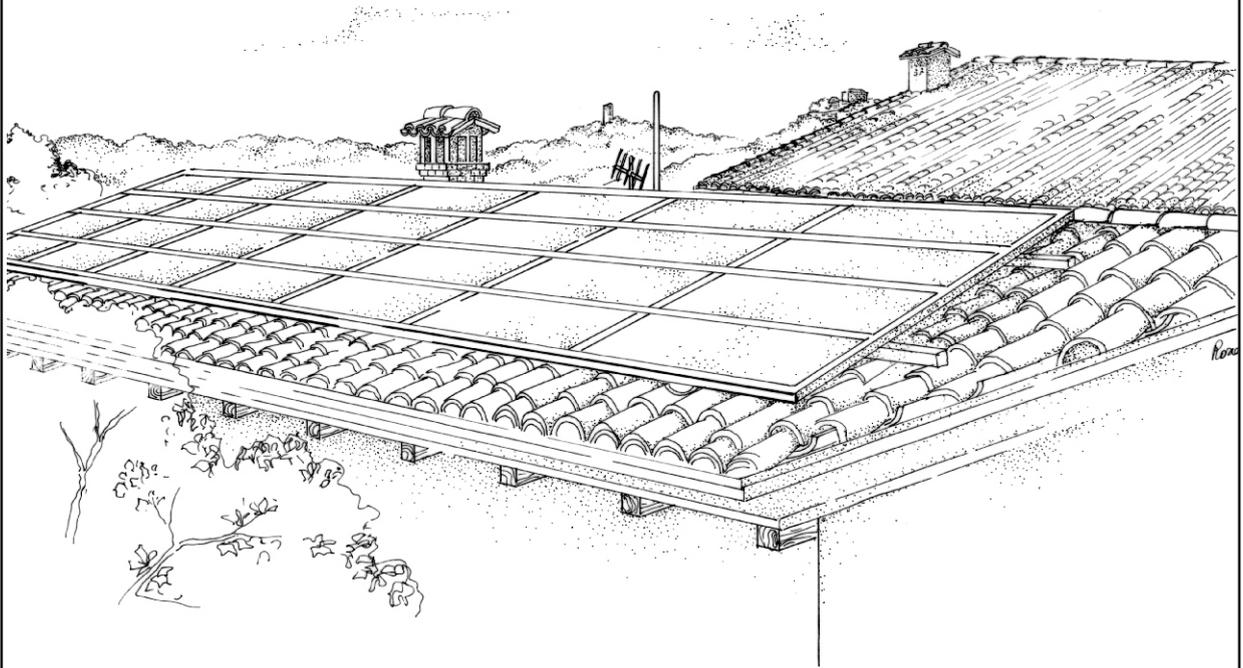


Prospetto laterale

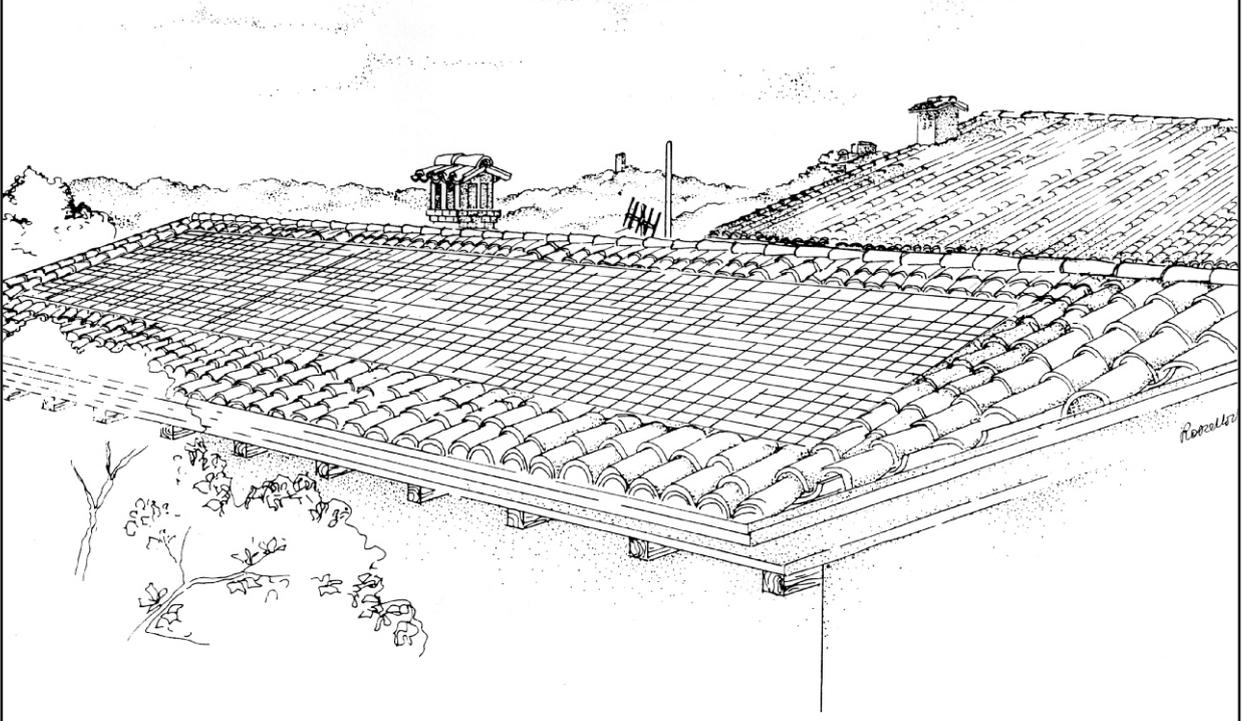


Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Stato attuale: impianto con grandi pannelli addossati alla copertura, che determina un forte impatto percettivo

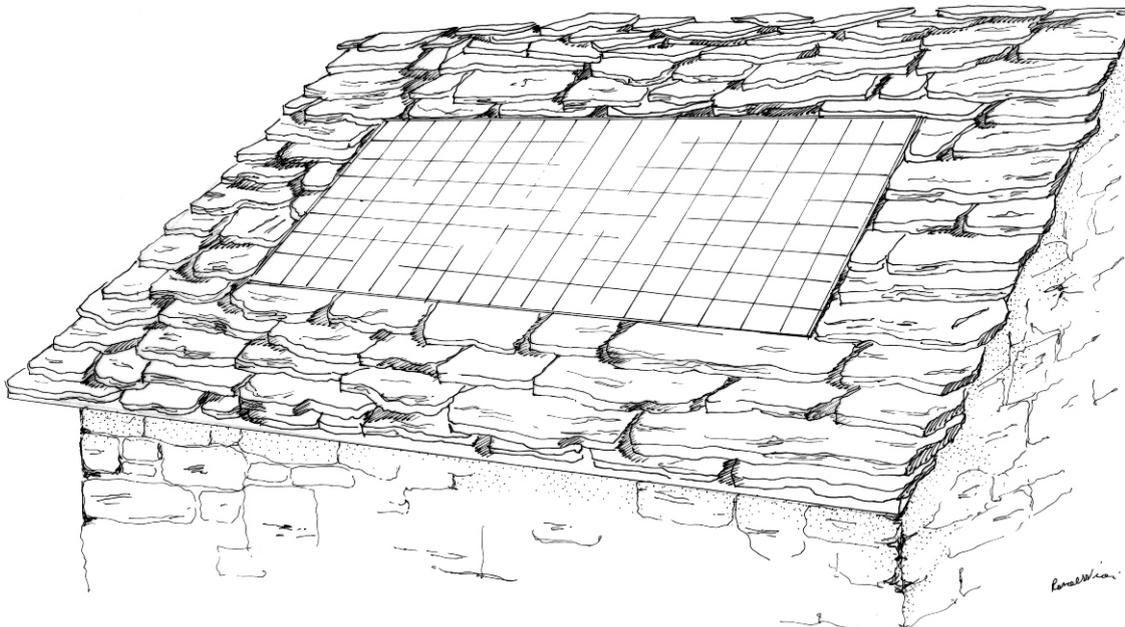


Intervento consigliato: impianto realizzato con celle di piccole dimensioni, integrate al manto di copertura

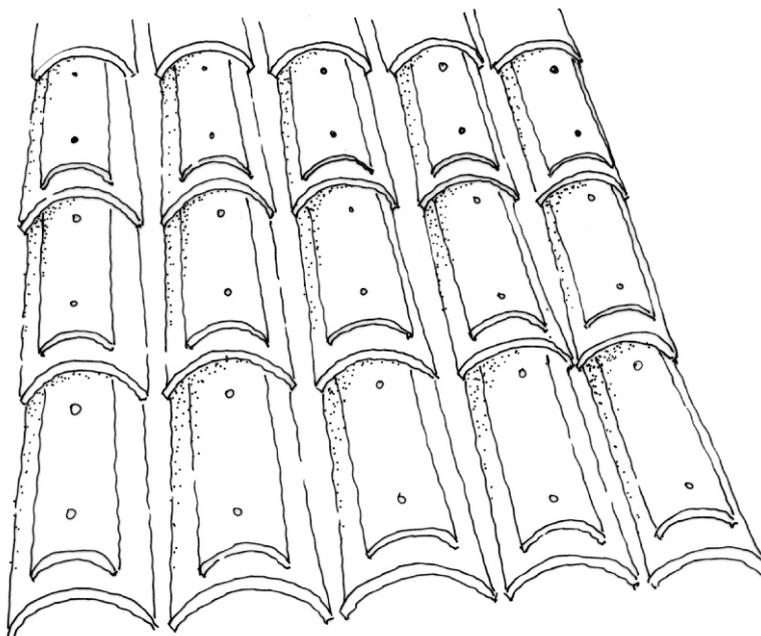


Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

In presenza di tetti in lastre di pietra (alto Appennino): occorre “annegare” il pannello entro il manto di copertura, utilizzando celle di piccole dimensioni, più integrate al tetto



In presenza di tetti in coppi si possono utilizzare apparati conformati a coppo, ben integrabili al manto di copertura



Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Nell'ambito della realizzazione di strade secondarie di accesso e penetrazione in zone di pregio ambientale, è opportuno adottare alcuni accorgimenti di mitigazione percettiva che riguardano, in particolare, il tipo di manto stradale, i muretti di contenimento terra, le protezioni stradali e le reti o barriere paramassi.

Manto stradale

Sono disponibili prodotti aventi caratteristiche cromatiche più compatibili con quelle del territorio attraversato. Si consiglia di utilizzare pietrischetto di varie pezzature appartenente ai medesimi litotipi presenti in loco. Si possono anche utilizzare miscele di asfalto colorate, a base di ossidi naturali le cui tonalità, però, non devono essere molto invasive.

Muretti stradali

Dove le infrastrutture stradali percorrono aree di pregio ambientale occorre rivolgere particolare attenzione alla realizzazione dei muretti di contenimento stradale, poiché dovrebbero essere realizzati in muratura di pietra a vista (sia nel caso di muratura piena, sia di rivestimento di strutture in cemento armato). Il tipo di tessitura e caratteristiche costruttive della muratura devono essere ricondotte alle tecniche documentate in zona.

Barriere paramassi

Nelle zone montane è frequente l'uso di manufatti per il contenimento di massi o per la protezione di scarpate rocciose dalle quali si possono staccare frammenti rocciosi. In molti casi si utilizzano montanti in acciaio collegati da funi e reti, manufatti reggi scarpate in calcestruzzo, oppure si provvede alla chiodatura di reti e cavi di acciaio sulle pareti rocciose. Queste tecnologie possono determinare un forte impatto visivo, quindi occorre adottare i seguenti accorgimenti:

- tinteggio delle parti metalliche e di quelle cementizie con un cromatismo desunto dalle tonalità tipiche dell'area di intervento;
- mitigazione dei cavi di acciaio mediante l'inserimento di pali in legno scortecciato;
- rivestimento con elementi prefabbricati "rinverdibili" oppure con pietra sintetica.

Barriere stradali

I comuni guard-rail in acciaio zincato sono fortemente impattanti visivamente e devono essere sostituiti con analoghi guard-rail in acciaio verniciato color marrone oppure con sistemi anti-sfondamento in legno.

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



Manto realizzato con tecnica a multistrato, con pietrischetto di tonalità terre naturali o pietre locali.

Caratteristiche tecniche:

- minore resistenza all'usura;
- indicato all'interno dei nuclei rurali.



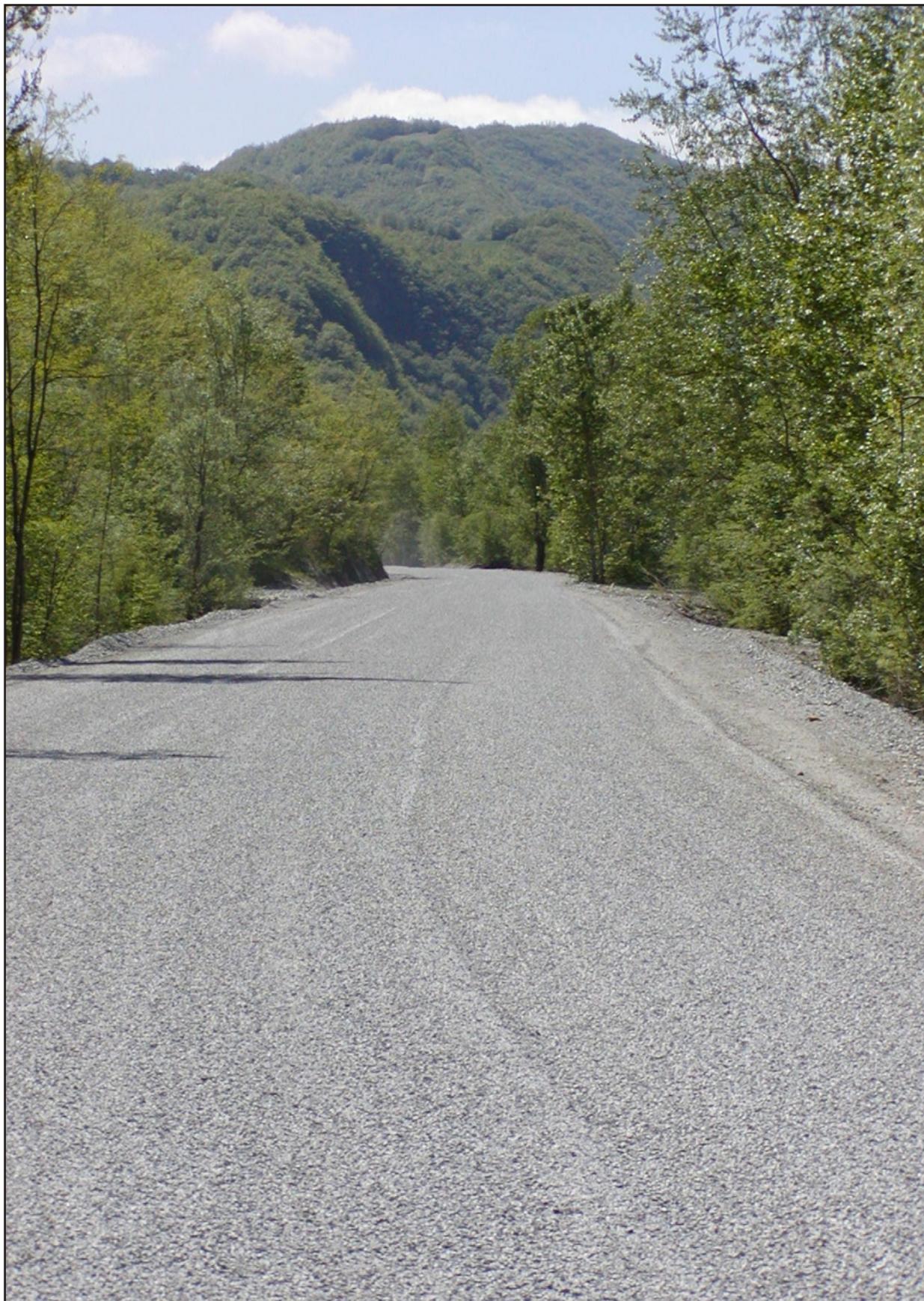
Manto realizzato con asfalto colorato.

Tonalità consigliate: terre naturali desunte dai cromatismi locali.

Caratteristiche tecniche:

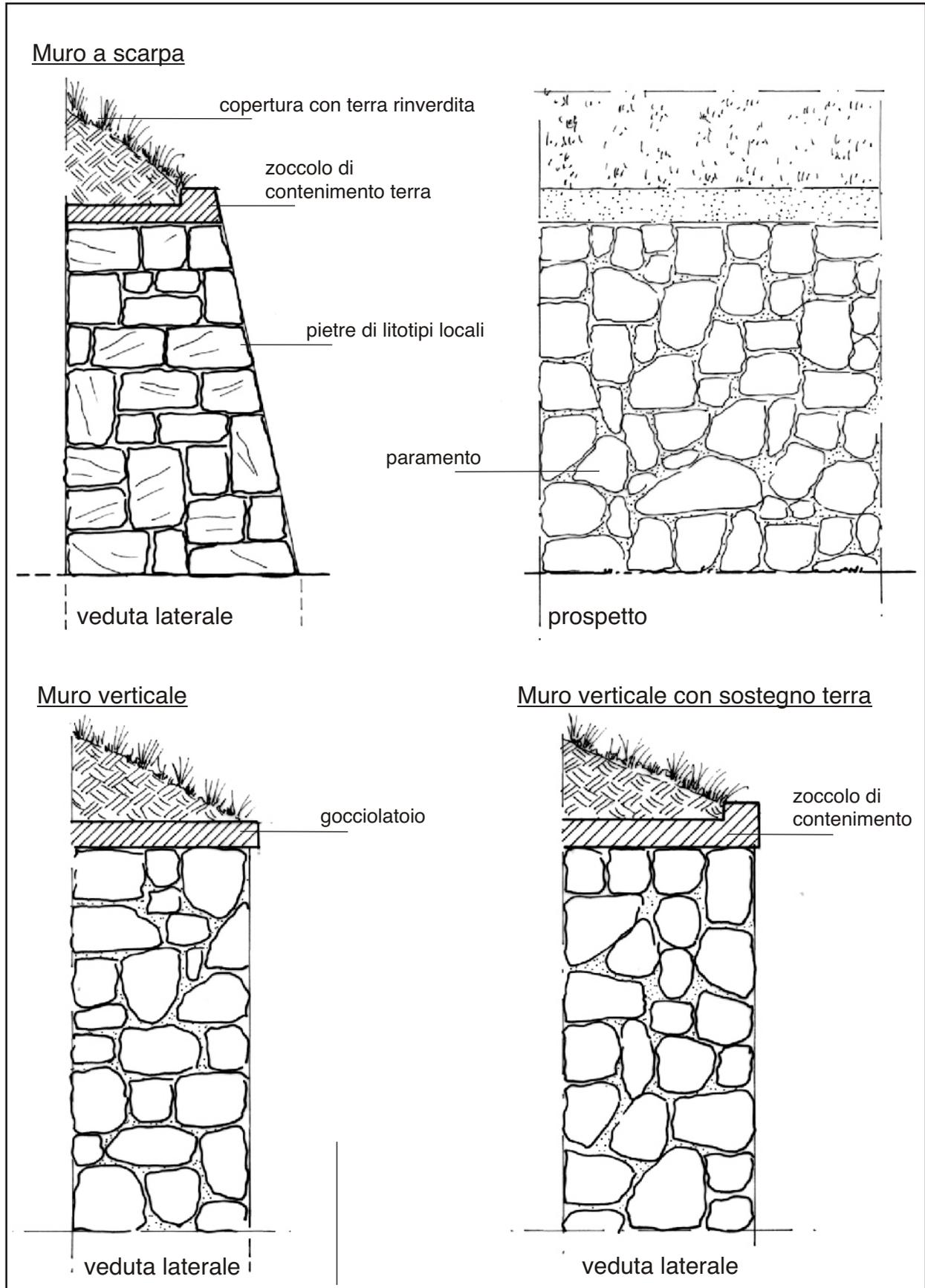
- maggiore resistenza all'usura;
- costo più elevato;
- indicato per le strade con elevato traffico veicolare e/o carichi pesanti.

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

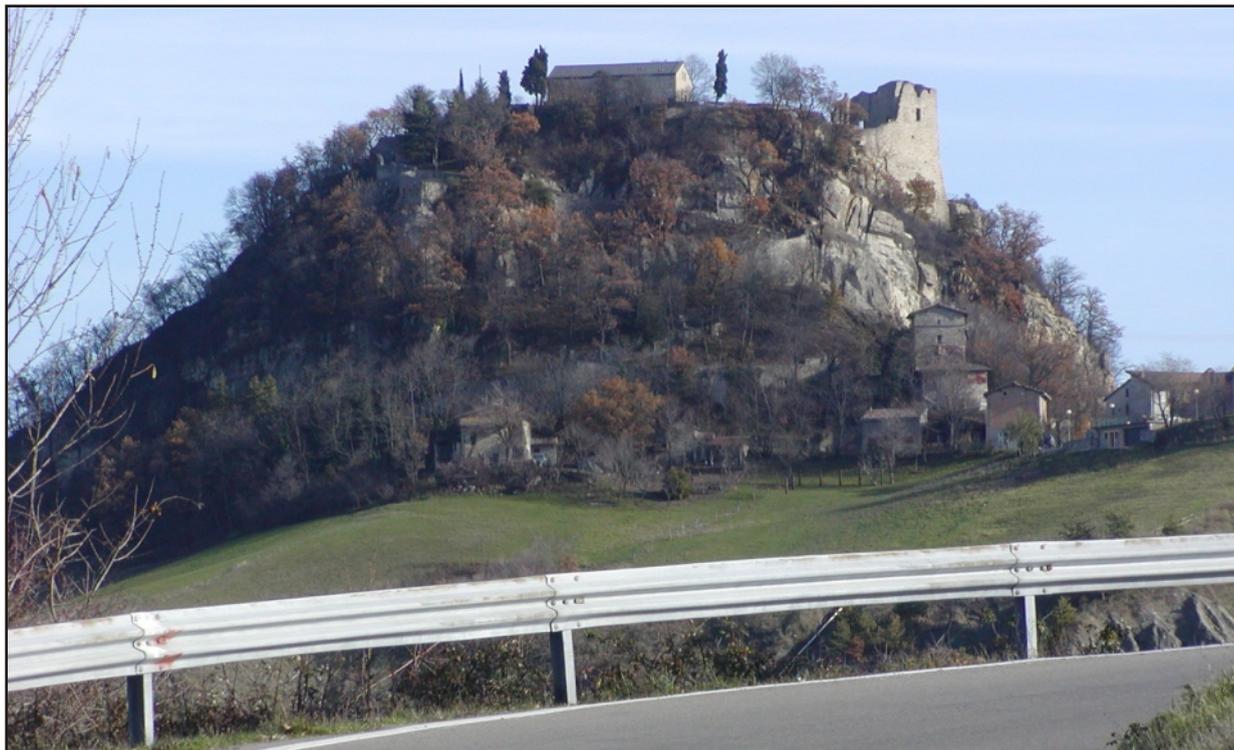


Manto stradale in multistrato realizzato con franto di litotipi locali, all'interno di un'area di pregio ambientale. L'effetto è analogo a quello di una strada a fondo naturale.

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



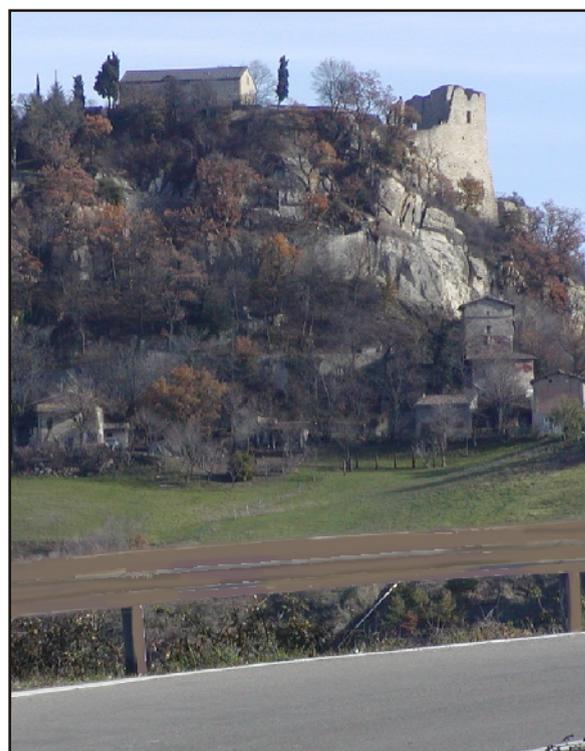
Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



Stato attuale: guard-rail metallico ad elevato impatto ambientale, realizzato sullo sfondo di un paesaggio storico significativo



1° intervento proposto: barriera in legno



2° intervento prooposto: tinteggio con tonalità *terra naturale*

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

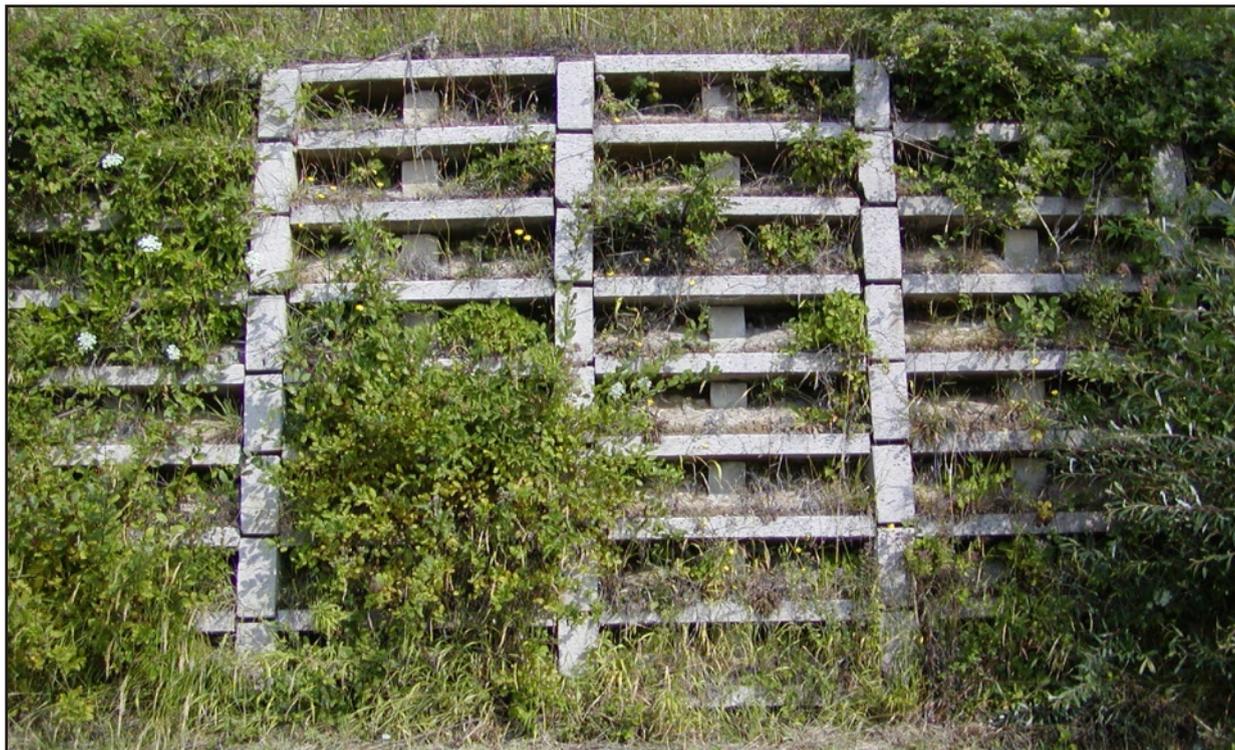


Barriera bassa in legno rinforzato

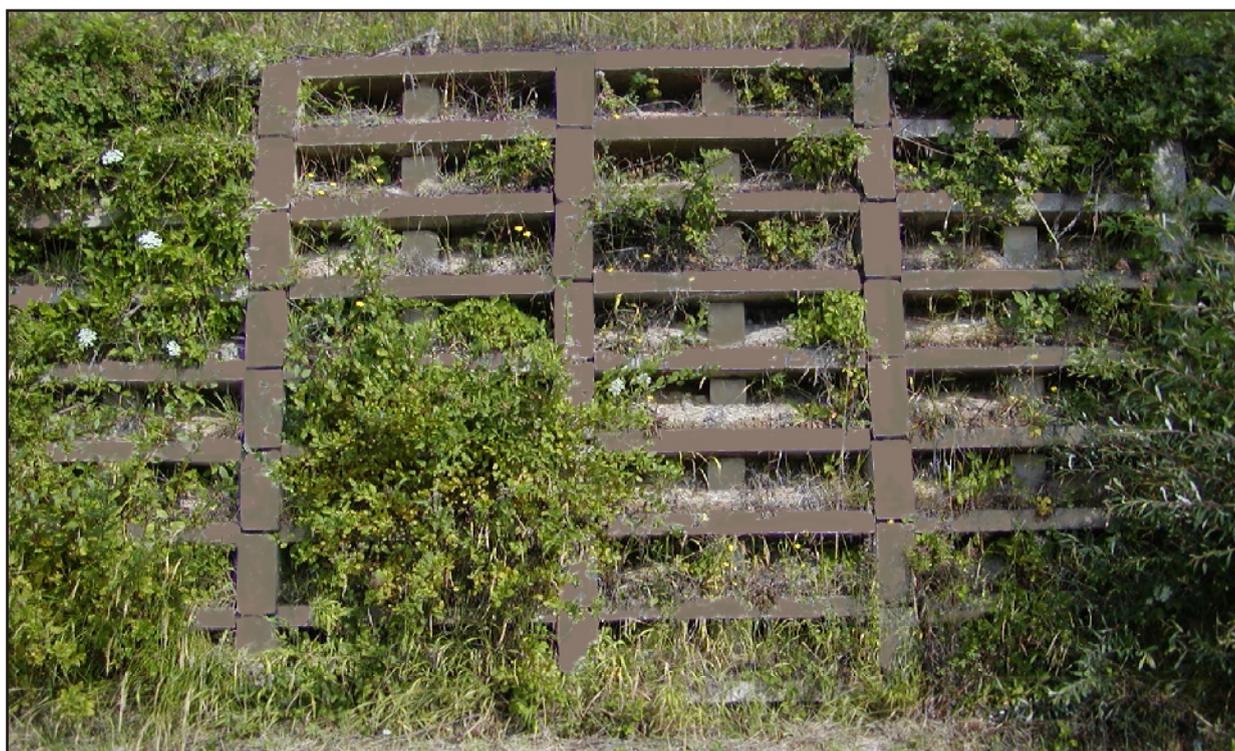


Comparazione tra una protezione stradale di tipo tradizionale (metallica) ad elevata percettibilità ed un analogo manufatto in legno rinforzato

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



Superfici in calcestruzzo a vista ad elevata percettibilità



Mitigazione delle superfici in calcestruzzo mediante tinteggio con idoneo cromatismo

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche

L'utilizzo dei paramenti murari favorisce la mitigazione dei manufatti tecnologici presenti all'interno di aree protette.

La muratura in pietra è consigliata, per esempio, nel caso di stazioni di captazione acquedottistica, di serbatoi, di muri di contenimento stradale, di box per stazioni radio-base e di cabine di trasformazione secondaria per l'energia elettrica. Tuttavia, la realizzazione di queste murature deve essere ricondotta a precise metodologie, per evitare effetti dissonanti che potrebbero incidere negativamente sulle opere da mitigare.

La muratura può essere realizzata *ex novo* quale autonomo elemento autoportante oppure in forma di rivestimento, ricoprendo anime portanti in cemento armato.

Materiale litoide

La muratura in pietra a vista deve essere realizzata utilizzando esclusivamente materiale litoide appartenente a litotipi documentati nella zona di intervento. L'approvvigionamento del materiale litoide potrà avvenire mediante prelievo da cumuli di spietramento o da estrazioni temporanee autorizzate.

Previa selezione degli elementi in pietra si procede alla bozza dei blocchi che dovranno essere spezzati mantenendo il profilo irregolare dei bordi e posati in opera con in vista il piano di spaccatura. Nel caso di materiale lapideo derivato da depositi e accumuli alluvionali fluviali, non è necessario procedere all'abbozzamento della pietra.

La muratura d'angolo dovrà essere realizzata sempre in blocchi quadrangolari, abbozzati e di altezza variabile.

Deve essere evitato il filo pulito e netto della pietra ed allo stesso tempo prevedere un leggero sormonto degli elementi litoidi con la malta.

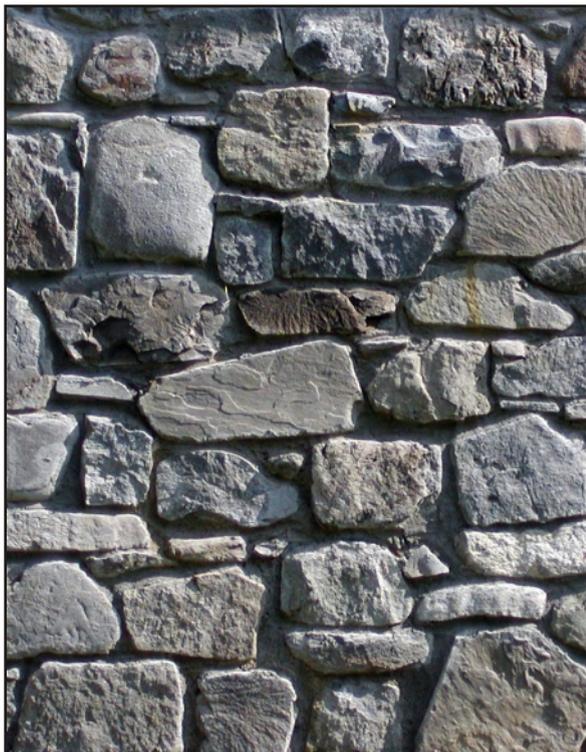
Quest'ultima deve avere tonalità analoga a quella delle malte tradizionali e dovrà essere realizzata con inerti di dimensioni variabili, evidenti nell'impasto. Come regola generale i giunti tra una pietra e l'altra devono avere larghezza irregolare e non superiore ai 4 cm, provvedendo comunque al fitto inserimento di schegge di pietra in modo da creare un effetto di tessitura analogo a quello delle murature tradizionali.

Nuovi materiali

Sul mercato sono disponibili le pietre sintetiche che consentono la realizzazione di murature del tutto simili a quelle realizzate con pietra naturali, offrendo, tuttavia la possibilità di risparmiare sul costo di costruzione e riducendo notevolmente il peso delle strutture.

L'utilizzo di questa tecnologia impone che siano utilizzati i medesimi criteri cromatici indicati per i leganti e per i giunti

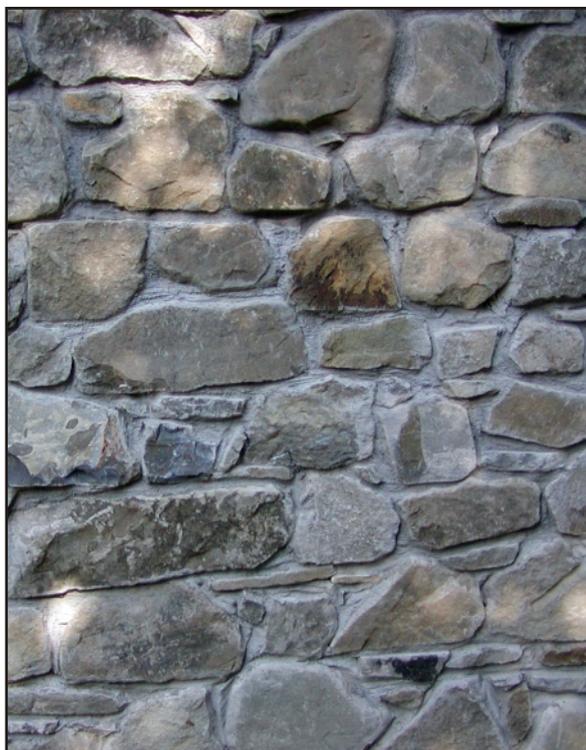
Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



Muratura realizzata con arenarie silicee dell'alto Appennino



Muratura realizzata con arenarie del medio Appennino



Muratura realizzata con arenarie e calcari del medio Appennino

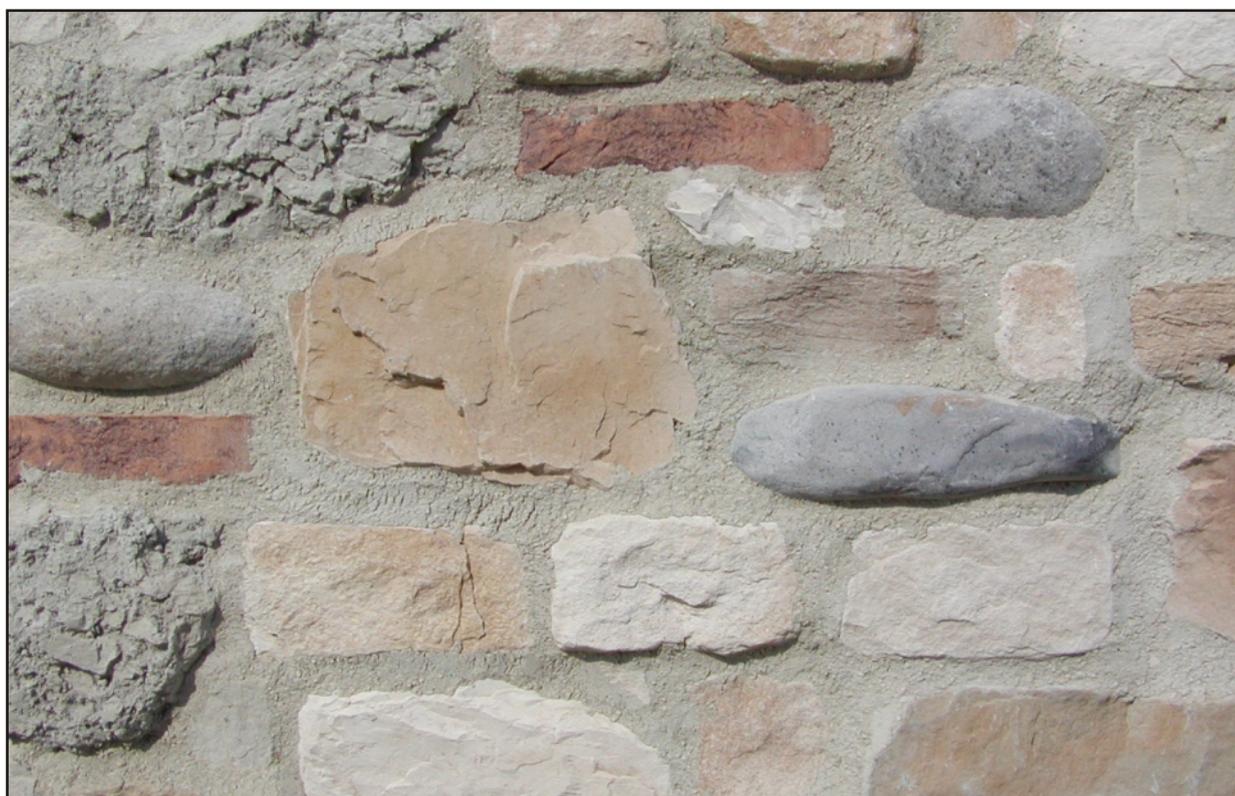
Le fotografie evidenziano le caratteristiche richieste per la realizzazione di murature in pietra a vista.

Il materiale lapideo deve essere simile a quello presente in zona; la malta deve adeguarsi alle caratteristiche cromatiche dei leganti tradizionali d'uso locale.

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



Paramento murario di tipo tradizionale (in alto) ed un paramento murario realizzato con pietra sintetica (sotto). Le nuove tecnologie consentono una notevole aderenza alle caratteristiche dei materiali locali.



Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



Tessitura scorretta: muro stradale realizzato con tessitura a conci eccessivamente squadrati e regolarizzati che determina un forte impatto percettivo

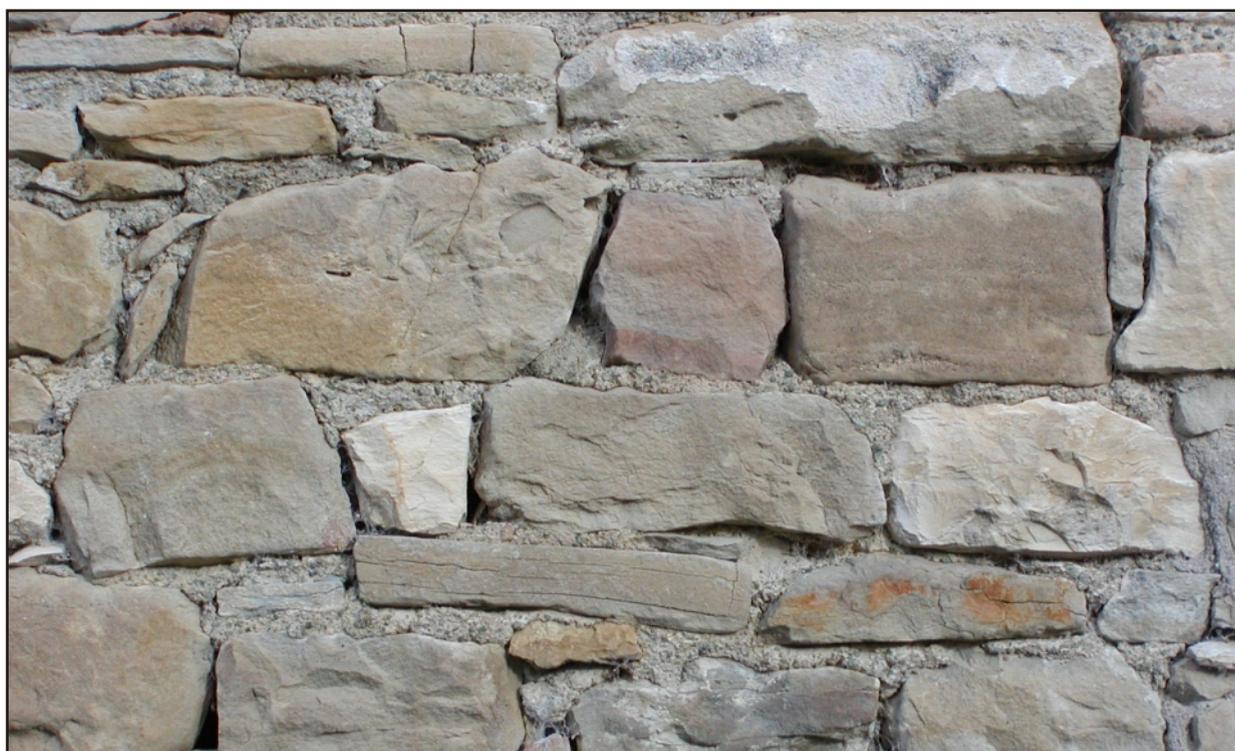


Tessitura corretta: muro stradale realizzato con corretta tessitura del paramento

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



Intervento non corretto: utilizzo di malta scura in contrasto con la dominante cromatica delle pietre



Intervento corretto: analogia cromatica tra le pietre ed il legante

Linee guida per l'inserimento delle infrastrutture tecnologiche



Manufatto impattante: rivestimento ad elevata percettibilità, caratterizzato da tonalità cromatiche ed elementi costruttivi estranei al paesaggio locale (alto Appennino reggiano)



Manufatto impattante: rivestimento in pietra squadrata tagliata a sega e corrimano sommitale, estraneo alla identità paesaggistica e culturale dei luoghi (alto Appennino modenese)



Intervento corretto: mitigazione percettiva mediante rivestimento in muratura di pietra (Parco Nazionale Appennino tosco-emiliano)

