



COMUNE DI SAN BONIFACIO
Provincia di Verona

PI

LR 23 Aprile 2004 n.11

PIANO DEGLI INTERVENTI

PRONTUARIO DELLA QUALITA' ARCHITETTONICA E DELLA MITIGAZIONE AMBIENTALE

SECONDA PARTE

PI 2017/1

ADEGUAMENTO ALLE OSSERVAZIONI ACCOLTE DAL CONSIGLIO COMUNALE

ADOTTATO DAL CONSIGLIO COMUNALE

DELIBERA n. 53 del 18.12.2017

APPROVATO DAL CONSIGLIO COMUNALE

DELIBERA n. 15 del 24.03.2018

Il tecnico consulente

Dott. Giacomo De Franceschi

Il Progettista Urbanista:

Arch. Valentino Gomitolo

Il Sindaco:

Il Dirigente:

Il Responsabile del Procedimento:

Il Segretario Comunale:

SOMMARIO

SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE	4
Requisiti per la salvaguardia dell'ambiente	4
Recupero delle acque meteoriche	4
Riduzione dell'inquinamento luminoso	6
Riduzione dell'inquinamento acustico.....	7
Riduzione dell'inquinamento atmosferico	8
IL VERDE PUBBLICO E PRIVATO.....	9
Verde privato	9
Verde pubblico	9
Verde per il controllo climatico degli spazi urbani	11
VALORIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI DELLA RETE ECOLOGICA	12
Tutela della rete ecologica.....	12
Fasce di mitigazione	12
Siepi	12
Fasce di mitigazione degli allevamenti	13
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO, IL RIEQUIPAGGIAMENTO VEGETAZIONALE.....	13
I criteri della scelta degli interventi sulla rete ecologica e sul sistema paesaggistico di pianura	16
LE SCHEDE	17
Azioni di mitigazione e compensazione	17
Infrastrutture lineari.....	18
Ambito fluviale	18
Ambito agricolo - produttivo	18
Ambito rurale con presenza di edificato diffuso	18
Ambito agricolo-rete ecologica	18
Interventi di mitigazione e fasce di vegetazione	19
Interventi di bypass faunistici di infrastrutture lineari	20
Interventi di bypass faunistici di corsi d'acqua.....	21
Insedimenti Areali	22
Ambito agricolo-produttivo	22
Ambito rurale di frangia	22
Ambito agricolo-rete ecologica/aree naturalistiche.....	23
Interventi di mitigazione e fasce filtro.....	23

PRONTUARIO AMBIENTALE

Interventi sulle aree di frangia dell'urbanizzato	24
Corsi d'acqua- Interventi su fasce ripariali	26
Zone umide - Interventi puntuali di ricostituzione	28
Riduzione delle emissioni acustiche e inquinanti	29
Riduzione degli impatti degli Elettrodotti	29
Riduzione degli impatti paesaggistici ed ecologici di Ponti e viadotti stradali	29
Rinaturalizzazione delle cave.....	30
Rinaturalizzazione del territorio aperto.....	30
potenziamento della rete di siepi e filari	30
Interventi di deframmentazione	30
interventi di depurazione con Fitodepurazione / Ecosistema filtro	31
Scelta delle specie	32
Selezione di specie per la piantumazione di nuove aree periurbane e del territorio aperto.....	32
Selezione piante per impianti di fitodepurazione.	34
Alberi e arbusti in grado di attrarre l'avifauna	35

SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE

Requisiti per la salvaguardia dell'ambiente

Fatte salve le norme di legge vigenti in materia, i **requisiti obbligatori**, ritenuti essenziali per la salvaguardia dell'ambiente, sono:

- a. la salvaguardia del suolo. A tal fine le demolizioni, i riporti di terreno e gli scavi eseguiti a scopo di sistemazione ambientale sono soggetti a preventiva autorizzazione del Comune.
- b. Compatibilità idraulica dell'intervento
- c. lo smaltimento delle acque meteoriche e di quelle reflue attuato attraverso il convogliamento delle stesse nelle reti pubbliche, secondo quanto previsto dal regolamento di fognatura vigente; le acque meteoriche devono essere smaltite autonomamente nel sottosuolo o convogliate in fossati o canali di scolo.
- d. il recupero delle acque meteoriche, per le nuove costruzioni residenziali inserite nell'ambito di nuovi strumenti attuativi, attuato attraverso il convogliamento delle stesse in cisterne;
- e. il contenimento dei consumi idrici attraverso l'adozione di dispositivi per la regolazione del flusso di acqua delle cassette di scarico dei w.c.
- f. la tutela e la promozione del verde privato quale elemento qualificante del contesto urbano e fattore di miglioramento della qualità della vita degli abitanti. L'autorizzazione all'abbattimento sarà condizionata, ove possibile, al reimpianto nella stessa area di un egual numero di esemplari arborei, sulla base di un progetto predisposto dal richiedente e approvato dal Comune. E' inoltre obbligatorio il ripristino degli spazi verdi e scoperti eventualmente per qualsiasi ragione danneggiati.
- g. La creazione del verde di compensazione

Recupero delle acque meteoriche

2. I **requisiti raccomandati** per la salvaguardia dell'ambiente riguardano:

- a. il recupero delle acque meteoriche, nei casi diversi da quelli di cui al precedente punto verrà attuato attraverso il convogliamento delle stesse in cisterne impermeabili;
- b. il contenimento dei consumi idrici attraverso l'impiego di sistemi che consentano l'alimentazione delle cassette di scarico con le acque grigie provenienti dagli scarichi di lavatrici, vasche da bagno e docce.
- c. la depurazione delle acque reflue finalizzata al loro riutilizzo;
- d. Le superfici destinate alle opere di mitigazione idraulica dovranno essere vincolate in modo che ne sia stabilita l'inedificabilità assoluta e l'obbligo di conservare inalterata la loro destinazione nel tempo (ad es con atto notarile o con apposito vincolo/indicazione comunale) qualora la mitigazione idraulica sia effettuata in superficie o interrata e non ricompresa nelle opere di urbanizzazione primaria da cedere al Comune. Si dovrà prediligere, nella progettazione delle superfici impermeabili, basse pendenze e rendere più densa la rete di punti di assorbimento (chiusini, canalette di drenaggio, grigliati);
Le acque inquinate di prima pioggia provenienti dalle aree di sosta, transito e manovra degli automezzi dovranno essere destinate ad un disoleatore prima della consegna finale al corpo

recettore o alla batteria di pozzi perdenti, secondo quanto previsto dalla specifica disciplina di settore.

Nel computo dei volumi da destinare all'accumulo provvisorio non potranno essere considerate le eventuali "vasche di prima pioggia" e "acque di riciclo";

Ogni area destinata a nuovi posti auto dovrà essere in pavimentazione drenante su sottofondo che ne garantisca l'efficienza di drenaggio oppure in pavimentazioni permeabili su materiale arido permeabile dello spessore minimo di 0,50 m con all'interno condotte drenanti di diametro 200 mm e collegate a caditoie di raccolta delle acque meteoriche.

Ogni opera di mitigazione dovrà essere opportunamente mantenuta in modo che nel tempo non riduca la propria efficacia nei confronti dell'assorbimento delle piogge.

Si dovrà assicurare la continuità delle vie di deflusso tra monte e valle delle strade di nuova realizzazione, mediante la realizzazione di scoline laterali e opportuni manufatti di attraversamento. In generale si dovrà evitare lo sbarramento delle vie di deflusso in qualsiasi punto della rete drenante, per evitare zone di ristagno.

Deve essere conservato il più possibile il carattere ambientale delle vie d'acqua, mantenendo i profili naturali del terreno, le alberature e le siepi, preservando dimensioni di ampia sicurezza per i fossi ed evitando il loro tombinamento;

Dovranno essere evitati interventi di tombinamento o di chiusura di affossature esistenti con funzione scolante, a meno di evidenti e motivate necessità attinenti alla sicurezza pubblica o ad altre giustificate motivazioni e in questo caso previa autorizzazione da richiedere agli Enti competenti, e comunque a meno che non si provveda alla loro ricostruzione secondo una idonea nuova configurazione che ne ripristini la funzione iniziale sia in termini di volumi di invaso che di smaltimento delle portate; in ogni caso la tombinatura è soggetta alle necessarie autorizzazioni nel caso interessino i canali del Consorzio.

Ogni opera di mitigazione dovrà essere opportunamente mantenuta di modo che nel tempo non riduca la propria efficacia nei confronti dell'assorbimento delle piogge.

Contenimento dei consumi idrici

Gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione totale, con superficie coperta superiore a mq 100 e aree pertinenziali in proprietà esclusiva dell'edificio aventi superficie di almeno 300 mq, dovranno essere realizzati in modo tale da recuperare attraverso sistemi di captazione, filtro e accumulo, l'acqua meteorica proveniente dalle coperture per consentirne l'utilizzo per usi compatibili.

Le coperture dei tetti devono essere munite, tanto verso il suolo pubblico quanto verso gli spazi interni, di canali di gronda atti a convogliare le acque meteoriche nei pluviali e nel sistema di raccolta. A titolo esemplificativo si riportano alcuni degli usi compatibili:

- irrigazione aree verdi
- pulizia delle aree pavimentate (cortili e passaggi)
- usi tecnologici
- usi tecnologici relativi a sistemi di climatizzazione attiva
- alimentazione cassette di scarico dei w.c.

Il volume della vasca di accumulo sarà in funzione:

- del volume di acqua captabile determinato dalla superficie di captazione e dal valore medio delle precipitazioni;

- del fabbisogno idrico per l'uso a cui l'acqua recuperata è destinata;
- del periodo di secca.

I serbatoi di accumulo (S.A.) per la raccolta delle acque meteoriche possono essere a seconda della tipologia dimensionati con i seguenti metodi :

a) in relazione al fabbisogno idrico (F.I) e al periodo di secca, stimato in 40 giorni in base alla seguente relazione:

$S.A = F.I. \times 40$ (con F.I. = numero abitanti teorici x 76 l/g); il numero teorico abitanti si calcola come volume edificio / 200 mc abitante.

b) per aree verdi pubbliche o ad uso pubblico in ambito di lottizzazioni, in relazione al volume di acqua captabile dalle superfici a verde espresso in mc in base alla seguente relazione: 20 lt/mq di spazio da irrigare.

La vasca di accumulo deve essere dotata di un sistema di filtratura per l'acqua in entrata, di uno sfioratore sifonato collegato al sistema disperdente interno alla proprietà (o eventuale tombinatura comunale) per smaltire l'eventuale acqua in eccesso e di un adeguato sistema di pompaggio per fornire l'acqua alla pressione necessaria agli usi suddetti. L'impianto idrico così formato non può essere collegato alla normale rete idrica e le sue bocchette devono essere dotate di dicitura "acqua non potabile" secondo la normativa vigente. Tali vasche dovranno rispettare le distanze previste dal Codice Civile.

Gli edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione totale dovranno essere realizzati in modo tale da ridurre i consumi di acqua potabile. A titolo esemplificativo si dovrà prevedere:

- cassette w.c. a doppio pulsante o "acqua stop";
- contabilizzazione separata (contatori singoli);
- miscelatori di flusso dell'acqua e dispositivi frangigetto e/o riduttori di flusso;
- eventuali dispositivi di decalcificazione, in relazione alle condizioni di rete;
- dispositivi di controllo a tempo applicati ai singoli elementi erogatori (edifici pubblici).

Nei nuovi interventi edilizi e negli interventi di manutenzione straordinaria e ristrutturazione che riguardino il rifacimento degli impianti idrici, sono favorite tutte le soluzioni che permettano il trattamento e recupero completo del ciclo delle acque. In tutti i casi in cui vi siano spazi liberi di pertinenza degli edifici è favorita anche la depurazione delle acque mediante sistemi naturali (fitodepurazione) e il riutilizzo delle acque depurate per irrigazione o la restituzione al ciclo naturale attraverso la rete delle acque bianche o il convogliamento della rete idrografica.

Riduzione dell'inquinamento luminoso

La progettazione, l'installazione e l'esercizio degli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario, deve essere improntata al contenimento dell'inquinamento luminoso nella misura massima ottenibile con l'utilizzo delle tecnologie disponibili al fine di tutelare e migliorare l'ambiente e di favorire il risparmio energetico ed essere conforme alle norme di cui alla L.R. n. 17/2009 e al Piano dell'Illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso (PICIL).

Si richiamano inoltre le seguenti precauzioni:

- tutti gli impianti di illuminazione pubblica devono utilizzare lampade a ristretto spettro di emissione; allo stato attuale della tecnologia rispettano questi requisiti le lampade al sodio ad alta da preferirsi lungo le strade urbane ed extraurbane, nelle zone industriali, nei centri storici e per l'illuminazione dei giardini pubblici e dei passaggi pedonali. Nei luoghi in cui non è essenziale un'accurata percezione dei colori, possono essere utilizzate, in alternativa, lampade al sodio a bassa pressione (ad emissione pressoché monocromatica).
- E' vietata l'installazione all'aperto di apparecchi illuminanti che disperdono la loro luce verso l'alto.
- per l'illuminazione di impianti sportivi e grandi aree in genere, devono essere impiegati criteri e mezzi per evitare fenomeni di dispersione di luce verso l'alto e al di fuori dei suddetti impianti;
- è vietato l'utilizzo a fini pubblicitari di fasci di luce roteanti o fissi di qualsiasi tipo, anche in maniera provvisoria;
- è vietata l'installazione all'aperto di apparecchi illuminanti che disperdono la luce al di fuori degli spazi funzionalmente dedicati e in particolare, verso la volta celeste;
- è d'obbligo lo spegnimento dell'illuminazione di edifici e monumenti entro le ore 24;
- l'illuminazione di insegne pubblicitarie non dotate di luminosità propria deve essere realizzata dall'alto verso il basso. Per le insegne dotate di illuminazione propria, il flusso totale emesso non deve superare i 4500 lumen. In ogni caso, per tutte le insegne non preposte alla sicurezza, a servizi di pubblica utilità e all'individuazione di impianti di distribuzione self service è prescritto lo spegnimento entro le ore 24 o, al più tardi, entro l'orario di chiusura dell'esercizio.
- fari, torri faro o riflettori illuminanti parcheggi, piazzali, cantieri, svincoli, complessi industriali, impianti sportivi e aree di ogni tipo devono avere, rispetto al terreno, un'inclinazione tale, in relazione alle caratteristiche dell'impianto, da non inviare oltre 0 cd per 1000 lumen a 90° ed oltre.

Riduzione dell'inquinamento acustico

La pianificazione attuativa di ambiti da trasformare e riqualificare, deve essere accompagnata da una documentazione previsionale del clima acustico che garantisca la compatibilità acustica dell'insediamento con il contesto, tenendo conto anche delle infrastrutture per la mobilità interne o esterne al comparto attuativo.

Nella progettazione degli insediamenti si dovrà perseguire il raggiungimento del clima acustico idoneo principalmente attraverso una corretta organizzazione dell'insediamento e localizzazione degli usi e degli edifici.

La progettazione riguardante sia l'edilizia civile che industriale deve prevedere l'impiego di materiali e di tecniche costruttive tali da limitare per quanto possibile la produzione e propagazione di rumori.

In particolare gli impianti e condotte che possono essere sorgenti di suoni, devono essere isolati con adeguato materiale fonoassorbente dalle rimanenti strutture edilizie.

I muri, i soffitti, le finestre e le porte devono essere realizzate in modo da impedire la trasmissione dei suoni; nei piani di calpestio deve essere posto in opera materiale isolante e fonoassorbente per qualità e quantità sufficiente ad evitare disturbi alle sottostanti unità abitative.

Negli insediamenti produttivi, la struttura, il pavimento e le basi delle macchine devono essere scelti in modo da costituire un valido isolamento delle vibrazioni. Le superfici dove sono installati macchinari rumorosi devono essere possibilmente separate dalle altre con pannelli fonoassorbenti; soffitti e murature devono essere rivestiti di materiale idoneo ad assorbire i rumori.

Si richiamano le disposizioni del D.P.C.M. 01.03.1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" e del D.P.C.M. 05.12.1997 "determinazione dei requisiti acustici passivi"

Riduzione dell'inquinamento atmosferico

Per favorire la riduzione dell'inquinamento atmosferico, si specificano i seguenti indirizzi:

- nella progettazione degli insediamenti vanno utilizzate barriere vegetali, pavimentazioni su grigliati erbosi, e tutte le soluzioni atte a limitare la diffusione delle polveri sottili;
- negli impianti tecnologici degli edifici devono essere privilegiati sistemi ad alta efficienza energetica e che minimizzino le emissioni in atmosfera.

IL VERDE PUBBLICO E PRIVATO

Verde privato

Le aree a verde, privato, sono considerate come elementi di rilevante interesse ai fini del miglioramento della qualità urbana degli insediamenti e, più in generale, della qualità ambientale e paesaggistica del territorio comunale.

Gli interventi di nuova piantumazione e/o di sostituzione di essenze arboree esistenti, dovranno privilegiare l'impiego di specie autoctone soprattutto nelle zone di tutela, nelle fasce di rispetto delle strade e nelle aree di "riqualificazione e valorizzazione" e di rete ecologica. Di seguito è riportato un elenco, anche se non esaustivo, delle specie autoctone che si possono utilizzare con le relative caratteristiche di sviluppo.

Nelle aree private di pertinenza degli edifici la progettazione del verde deve essere realizzata allo scopo di controllare efficacemente gli agenti climatici e contribuire al benessere abitativo e al comfort termigrometrico: prevedendo il corretto posizionamento delle alberature, mettendo a dimora piantumazioni in grado di schermare l'edificio dai venti dominanti invernali e proteggere l'edificio dalla radiazione solare estiva.

I proprietari di aree non edificate, compresi i lotti interclusi inedificati, dovranno provvedere allo sfalcio dell'erba e all'eliminazione di rifiuti di qualunque genere, così da mantenere un aspetto decoroso e migliorare la qualità dello spazio urbano.

Verde pubblico

Le aree destinate a verde pubblico o di uso pubblico, devono essere organizzate in modo da consentire elevati livelli di utilizzazione, anche a mezzo del loro accorpamento.

Le aree verdi devono essere equipaggiate con nuclei di vegetazione autoctona arboreo-arbustiva adatti alle caratteristiche climatiche e pedologiche del luogo, con funzione di arricchimento estetico ed ecologico del paesaggio urbano e di mitigazione visiva dell'insediamento nel rispetto delle indicazioni contenute nel presente Prontuario.

È opportuno rivalutare il patrimonio ambientale unico e inalienabile attraverso un'attenta progettazione complessiva in grado di valutare le differenti identità e funzioni degli spazi e dei luoghi.

È necessario, pertanto, ridare un senso alla presenza delle piante in città che hanno le seguenti funzioni:

- apporto di ossigeno e salvaguardia dall'inquinamento atmosferico;
- salvaguardia dall'inquinamento acustico (una buona schermatura arborea riesce a ridurre di 10-12 decibel il rumore di fondo dei centri abitati);
- corretta ombreggiatura soprattutto delle zone di utilizzo pubblico;
- incremento della biodiversità e, quindi, della qualità ambientale complessiva;
- interrompono la monotonia e mitigano il senso di oppressione nei centri fittamente edificati;

- schermano o mascherano elementi sgradevoli alla vista;
- delimitano i percorsi viari;
- diventano punti di riferimento e di identificazione dei luoghi.

Quanto segue si prefigge l'obiettivo di uniformare ad un piano comune di intervento gli allestimenti degli spazi di verde pubblico, allo scopo di ottenere maggiori opportunità fruttive e un generale miglioramento della qualità ambientale urbana.

È importante che l'area a verde pubblico:

- sia equipaggiata con nuclei di vegetazione autoctona arboreo-arbustiva adatti alle caratteristiche climatiche e pedologiche del luogo, con funzione di arricchimento estetico ed ecologico del paesaggio urbano;
- si armonizzi con il contesto nel quale viene inserita;
- sia attrezzata con arredo e strutture adatte sia per scopi ricreativi che ludici, sia alla necessità di migliorare la qualità degli spazi urbani;
- venga progettata assieme a un'adeguata accessibilità pedonale, ciclabile, pubblica e veicolare con relative aree di sosta per i veicoli;
- raccordata con il sistema della rete ecologica locale in modo da contribuire positivamente alla sua realizzazione;

Nelle aree a standard potranno essere integrati spazi dedicati impianti eco-tecnologici per il trattamento delle acque reflue (bacini di fitodepurazione) o opere di mitigazione idraulica, quali bacini di raccolta per la laminazione delle acque piovane.

Va posta particolare attenzione alla riqualificazione del verde di pertinenza di particolari aree o strutture pubbliche.

Alberature:

Nella scelta delle essenze arboree è necessario stimare il loro ingombro in età adulta e rapportarlo allo spazio che gli è permesso di occupare, senza recare danno o costituire pericolo.

L'impiego di piante sempreverdi deve essere valutato con attenzione soprattutto per quanto riguarda l'effetto ombreggiante e di schermo che queste producono, generalmente apprezzato d'estate ma spesso sgradito nelle stagioni di minor soleggiamento.

D'inverno le piante sempreverdi rallentano il processo di scioglimento di ghiaccio e neve e questo può costituire grave pericolo se l'ombra si proietta su un marciapiede o su una strada.

Si consiglia di scegliere piante per le quali è accertata, in riferimento alle condizioni climatiche e pedologiche della zona, una considerevole speranza di vita in modo da non dover provvedere frequentemente alla sostituzione.

Dove lo spazio a disposizione è modesto si può ricorrere non solo all'adozione di piante arboree di terza grandezza (piante che non superano i 6 metri di altezza) ma anche di piante a portamento colonnare.

Oltre allo sviluppo della pianta epigea bisogna tenere in considerazione anche l'invasione dell'apparato radicale, soprattutto se le piante andranno collocate in prossimità di edifici, di strade, marciapiedi o manufatti in muratura.

Qualora si dovesse alberare un viale ove lo spazio a disposizione non sia uniforme per tutta la sua larghezza è possibile utilizzare essenze arboree diverse superando l'impostazione rigida del viale monospecifico per approdare ad una soluzione che tenga in maggior conto il delicato equilibrio tra i bisogni delle piante e l'inevitabile intreccio che viene a costituirsi con l'ambiente che le ospita.

Questo nuovo schema di piantagione consente un più ampio dinamismo progettuale, aprendo ad infinite combinazioni di volumi e di colori, consentendo di attingere con minori limitazioni alla vastissima scelta di piante utilizzabili in ambiente urbano.

Si consiglia di adottare essenze arboree che abbiano legno sufficientemente robusto ed essere resistenti agli insulti degli agenti atmosferici più avversi e resistenti, anche, agli attacchi di malattie fungine o l'aggressione di parassiti. Gli alberi a sviluppo rapido hanno generalmente legno leggero e pertanto poco adatti ad essere impiegati per le aree a verde pubblico.

Verde per il controllo climatico degli spazi urbani

La progettazione del verde nelle aree a spazi pubblici deve essere realizzata allo scopo di controllare efficacemente gli agenti climatici e contribuire al benessere abitativo e al comfort termo-igrometrico. Al fine di soddisfare il requisito di sostenibilità ambientale in relazione alla realizzazione del verde devono essere messe a dimora piantumazioni in grado di:

- creare idonei coni d'ombra nelle aree a parcheggio, negli spazi pubblici di relazione, nei percorsi ciclopeditoni e nelle strade;
- verificare le zone degli spazi pubblici con maggiore insolazione in rapporto all'orientamento e a eventuali coni d'ombra determinati dagli edifici;
- prevedere il corretto posizionamento delle alberature anche in funzione di favorevoli coni d'ombra rispetto a edifici e spazi privati a protezione dalla radiazione solare estiva;
- schermare l'edificio dai venti dominanti invernali;

Devono essere impiegate prioritariamente essenze caducifoglie, adatte per portamento, forma e dimensione della chioma, a protezione, anche, del fronte sud dell'organismo edilizio.

Per le barriere frangivento, a protezione dell'edificio dai venti invernali, è consigliata la realizzazione con alberi sempreverdi.

Quando è possibile, è opportuno perseguire l'uso di rampicanti a foglia caduca sulle facciate degli edifici esposte a est e a ovest, in quanto consente buone riduzioni dell'assorbimento della radiazione solare in estate, limitando le dispersioni delle pareti in inverno.

Inoltre l'uso di rampicanti sempreverdi sulle facciate degli edifici esposte a nord riduce le dispersioni per convezione e protegge dai venti freddi in inverno.

È consigliabile che anche le parti più basse delle pareti perimetrali degli edifici esposte a est e a ovest vengano ombreggiate per mezzo di cespugli.

VALORIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI DELLA RETE ECOLOGICA

Tutela della rete ecologica

Il P.I. persegue il generale miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del territorio comunale, individuando nella permanenza e nel potenziamento della Rete ecologica uno dei fattori cardine per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale, di tutela della naturalità e di incremento della biodiversità.

Fasce di mitigazione

Nella realizzazione e gestione di tali fasce vegetazionali, che assolvono il compito di creare una barriera visiva, acustica e di filtro degli inquinanti aerei, vanno tenute in considerazione le seguenti indicazioni:-

- Distanze minime: nel rispetto del Codice Civile e del Codice della Strada;
- Larghezza della fascia: compresa tra 5 e 30 metri
- Lunghezza: a seconda della zona da separare
- Altezza: tale da mascherare l'asse stradale
- Struttura: pluristratificata, mista di specie legnose di ogni dimensione
- Specie da utilizzare: arboree: Carpino bianco, Acero campestre, olmo campestre, farnia, arbustive: Sambuco, biancospino, sanguinello, nocciolo, fusaggine, prugnolo. E' possibile usare in mescolanza anche specie sempreverdi che mantengono un effetto schermante anche d'inverno. Sostituzione per tre anni delle fallanze (piante non attecchite).
- Impianto con telo plastico pacciamante, a file o casuale.

Gestione

- Deve essere finalizzata al mantenimento di una alta densità.
- Eventuali tagli devono essere effettuati per strisce longitudinali , in modo da mantenere l'effetto mascherante.
- Non sono opportune pulizie del sottobosco, anche se invaso da rovi, vitalbe, edere ecc.
- Ridimensionamento di singoli esemplari pericolosi per la circolazione automobilistica

Siepi

Nella realizzazione e gestione di tali fasce vegetazionali, che assolvono la finalità estetica e naturalistica (siepi miste, di zone umide, di aree ad alta valenza naturalistica) vanno tenuti in considerazione i seguenti principi:

Realizzazione

- Distanze minime: nel rispetto del Codice Civile e del Codice della Strada, le piante possono essere messe a dimora a distanze minime (2-4 metri tra gli alberi, 1 metro tra arbusti)
- Larghezza della fascia: compresa tra 5 e 50 metri
- Lunghezza : a seconda della zona da collegare
- Altezza: variabile a seconda delle specie presenti
- Struttura: pluristratificata, mista di specie legnose di ogni dimensione
- Specie da utilizzare: da materiale riproduttivo autoctono variabili a seconda dell'umidità del substrato: - arboree: ontano nero, pioppo nero, farnia, frassino maggiore, salice bianco, platano in aree umide, farnia, carpino bianco, acero campestre, olmo in aree più asciutte; - arbustive: Sambuco, sanguinello,

frangola, salice cinereo, salice ripaiolo in aree umide, fusaggine, rosa canina, prugnolo, nocciolo, sanguinello, sambuco in aree più asciutte

- Impianto con telo plastico pacciamante, a file o casuale.
- Sostituzione per tre anni delle fallanze (piante non attecchite).

Fasce di mitigazione degli allevamenti

In caso di nuovi insediamenti zootecnici intensivi è prevista la realizzazione di una zona boscata di compensazione che dovrà essere mantenuta per almeno 99 anni, da realizzarsi secondo le indicazioni di caratterizzazione botanica e con l'impiego di specie autoctone e dovrà essere oggetto di specifica progettazione da allegarsi in sede di progettazione, ovvero:

- presentare una planimetria con indicate le proprietà fondiarie del proponente ed evidenziate le eventuali superfici dedicabili a opere di compensazione.
- presentare una relazione tecnica contenente la quantificazione delle emissioni di CO₂ e le scelte di compensazione parziali o totali che si intendono adottare. Almeno il 30% delle compensazioni dovrà essere effettuato in prossimità dell'area di intervento con opere a verde (siepi, filari, aree boscate) e/o impianti fotovoltaici. Motivare l'eventuale impossibilità di compensazione con opere a verde e/o fotovoltaico e la necessità di ricorrere alla monetizzazione parziale o totale. Monetizzare le eventuali compensazioni non direttamente attuabili dal proponente, utilizzando il seguente criterio che prevedono il costo di €15.000 per ettaro di bosco di neoformazione.

RIEQUILIBRIO ECOLOGICO, IL RIEQUIPAGGIAMENTO VEGETAZIONALE

Oltre ai fondamentali aspetti di un riequilibrio ecologico, il riequipaggiamento vegetazionale presenta anche un'importante valenza paesistica e di mitigazione di situazioni di degrado, sia da un punto di vista visivo che per quanto riguarda il contenimento di polveri e rumore. Anche la qualità della vita dei contesti di frangia urbana, nonché le possibilità di fruizione pubblica possono essere implementati tramite progetti di ripiantumazioni naturaliformi.

Altri aspetti che meritano attenzione sono la possibilità di utilizzare la massa legnosa ricavabile da tali strutture come risorsa energetica (legna da ardere eventualmente in bruciatori ad alta efficienza energetica) anche di notevole produttività ed il fatto che le biomasse vegetali agiscono quali sequestratori di CO₂, così da limitare l'effetto serra. Inoltre, un'area nella quale le fasce arboreo-arbustive e le macchie boscate siano ben rappresentate tenderà a presentare un microclima con un intervallo delle temperature più contenuto e a trattenere molto meglio l'umidità nei periodi siccitosi. L'effetto cuscinetto della vegetazione arboreo-arbustiva determina, in aggiunta, un contenimento del potere dilavante di fenomeni piovosi particolarmente intensi (sempre più frequenti) ed un rallentamento del rilascio delle acque al reticolo idrico, riducendo il rischio di alluvioni. A questo si unisce la forte resistenza opposta alla erosione del territorio ed al rilascio di detriti dal terreno da parte dell'intrico delle radici boschive, limitando smottamenti e lisciviazione.

Le indicazioni presenti nel documento contribuisce per la parte ambientale, naturalistica e paesaggistica a rendere maggiormente "sostenibili" gli effetti delle trasformazioni sul territorio traducendo in indicazioni operative ed azioni concrete gli obiettivi di ecosostenibilità, sviluppo compatibile e valorizzazione paesistica che il piano intende perseguire

Nella prospettiva dell'ecosostenibilità delle trasformazioni, è essenziale che si affermino a livello

collettivo una nuova coscienza e una più attenta sensibilità nei confronti dell'ambiente, ma risulta altrettanto importante che si diffondano in campo amministrativo e professionale specifiche competenze e conoscenze adeguate a supportare l'azione di sensibilizzazione.

In quest'ottica si propongono tecniche e modelli di riferimento per gli interventi di trasformazione - agronomica, edilizia, infrastrutturale e di difesa del suolo - volti a considerare in modo preminente le componenti ambientali ed il paesaggio nella pratica delle progettazioni pubbliche e private.

L'approccio proposto implica una diversa prospettiva, poiché utilizza gli stessi strumenti e metodi interdisciplinari ai fini di una progettazione di opere e trasformazioni che, superando la concezione dell'intervento a posteriori, assume il rispetto degli equilibri ecologici e del contesto paesaggistico-ambientale quali criteri guida del percorso di programmazione e progettazione

L'utilizzo del Repertorio è raccomandato per molti interventi di trasformazione del territorio ed è espressamente richiamato nella disciplina normativa di molti degli ambiti di valorizzazione che rappresentano l'armatura della rete ecologica e del sistema paesistico-ambientale e di difesa del suolo.

Le indicazioni del Repertorio trovano applicazione in situazioni di recupero della qualità ambientale e paesistica del costruito o di prevenzione del potenziale impatto di nuovi insediamenti, come nel caso delle frange periferiche, dell'edificazione di bordo lungo le direttrici viabilistiche di grande scorrimento...(..).

Il Repertorio consente, mediante l'adozione di soluzioni progettuali integrate con il contesto ambientale e l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica, di realizzare una varietà di interventi per la formazione della rete ecologica e propone risposte concrete in merito alla riduzione di fattori di impatto derivanti dalla realizzazione di infrastrutture e insediamenti.

Gli interventi sono di differente natura e riguardano:

- .1. interventi sulle formazioni vegetazionali esistenti;
- .2. interventi per la costruzione di nuove formazioni vegetazionali;
- .3. interventi puntuali per il superamento di barriere lineari;
- .4. interventi puntuali per il miglioramento del regime idraulico e della qualità delle acque di superficie;
- .5. interventi di riduzione delle interferenze generate da infrastrutture lineari;
- .6. interventi di riduzione delle interferenze reciproche generate da usi differenti del suolo.

Le tipologie di intervento sulla vegetazione, sono finalizzate alla costruzione di nuove unità ecosistemiche in grado di svolgere funzioni polivalenti quali:

- a. filtro nei riguardi di inquinanti atmosferici e del rumore (in particolare lungo le strade di maggiore percorrenza, nel contorno delle aree residenziali e industriali);
- b. filtro nei riguardi dell'inquinamento delle acque (ecosistemi filtro lungo il percorso di corsi d'acqua inquinati, fasce ripariali lungo i corsi d'acqua);
- c. fasce per la connettività (lungo i corsi d'acqua, lungo la viabilità, attraverso i campi);
- d. aree boscate con funzione di "stepping stone" della rete ecologica (nelle aree agricole);
- e. riqualificazione e ricostruzione paesistica.
- f. Creazione di by-pass faunistici

Lungo i corsi d'acqua alle azioni sulla vegetazione ripariale sono spesso associate anche tipologie di intervento sulle sponde e sulla sezione degli alvei con funzioni di difesa dall'erosione e di miglioramento del regime idraulico. In questi casi l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica consente di conseguire inoltre positivi effetti sotto il profilo della capacità di autodepurazione

delle acque, di potenziamento dell'ecosistema principale dei corridoi ecologici e di miglioramento del paesaggio naturale.

La maggior parte dei corpi idrici della pianura, sia naturali che artificiali, risulta caratterizzata da percorsi e sezioni regolari, con sponde ripide e vegetazione ripariale fortemente ridotta, connotati che deprimono fortemente il valore ecologico degli stessi corsi d'acqua e la loro capacità autodepuratrice, causando inoltre un aumento della velocità di trasporto. Oltre alla funzione di connessione ecologica, gli interventi di rinaturalizzazione delle ripe, con modifica delle sezioni degli alvei, assolvono quindi a finalità idrologiche e di regimazione idraulica.

Un caso particolare di intervento per gli ambienti delle acque ferme (stagni, paludi, specchi lentic, ma anche ex cave da ripristinare e/o riqualificare) è rappresentato dalla realizzazione di unità paranaturali con funzioni di filtro, interposte tra impianti di depurazione dei reflui fognari e corpi idrici ricettori, che sfruttano la capacità di autodepurazione di tali ambienti per affinare ulteriormente il carico inquinante ancora presente nelle acque di uscita dagli impianti.

Se le precedenti tipologie richiamate concorrono prevalentemente ad innescare i processi ecologici utili a ricostruire habitat naturali, terrestri e acquatici, ai fini dell'attuazione del progetto di rete ecologica comunale, gli interventi individuabili come bypass, riferiti sia alle barriere costituite dai corsi d'acqua che a quelle rappresentate dalle infrastrutture lineari, assolvono al compito di metterli in comunicazione, nonché a qualificare l'inserimento paesistico delle barriere introdotte artificialmente.

Essenziale per lo sviluppo ed il consolidamento della rete risulta infatti la connessione tra i vari gangli mediante i corridoi e le direttrici di permeabilità, da attuare sia attraverso l'equipaggiamento vegetazionale che la predisposizione di adeguate attrezzature e sistemazioni per lo spostamento della fauna terrestre. Le opere di bypass si collocano in tale quadro e le soluzioni progettuali proposte presentano consistenze differenziate, non solo in relazione al diverso grado di rilevanza dei corsi d'acqua e delle opere infrastrutturali da superare ma anche all'importanza naturalistica degli ambiti da connettere.

Le tipologie di intervento sono presentate sotto forma di schede, articolate secondo uno schema espositivo che fornisce una sintetica descrizione dell'intervento e delle sue caratteristiche realizzative, anche mediante rappresentazioni grafiche, una indicazione delle sue possibili applicazioni e una illustrazione dei principali benefici conseguibili e/o degli eventuali problemi riscontrabili nell'attuazione o nella gestione delle opere.

Il campo di applicazione rappresenta il riferimento classificatorio utilizzato: le schede sono infatti numerate progressivamente e riportano in testa una banda grafica che segnala la potenzialità di impiego della tipologia nell'ambito dei tre grandi sistemi individuati dal piano, che trovano corrispondenza nella sua articolazione normativa (Sistema paesistico ambientale e di difesa del suolo, Sistema delle infrastrutture per la mobilità, Sistema insediativo), e delle specifiche categorie di oggetti territoriali e di interventi ad essi riferibili.

Al sistema paesistico ambientale e di difesa del suolo si riferisce la maggior parte delle tipologie di intervento, ed al suo interno è stato quindi necessario distinguere tra: interventi su formazioni vegetazionali, interventi su fasce ripariali di corsi d'acqua, interventi puntuali di ricostituzione di ecosistemi filtro e interventi di bypass.

Gli interventi relativi al sistema delle infrastrutture per la mobilità sono raggruppabili nelle due estese categorie degli interventi di mitigazione e fasce di vegetazione e degli interventi di bypass, mentre al sistema degli insediamenti risultano in gran parte applicabili le tipologie derivanti dai precedenti campi, riproposte in contesti localizzativi particolari come le aree di frangia del costruito.

La intersectorialità e sovrapponibilità delle tipologie di intervento rispetto alle loro applicazioni (immediatamente evidenziata dalla banda grafica con le sigle dei sistemi e delle categorie) è rappresentativa della complessità e delle molteplici interrelazioni che distinguono la progettazione in campo ambientale ed il necessario approccio multidisciplinare da assumere nell'affrontare questioni che investono contemporaneamente aspetti paesistici, naturalistici, idrogeologici, agronomici, infrastrutturali e urbanistici.

Le tipologie presentate possono costituire inoltre non solo "oggetto specifico" di progettazione ma possono costituire opere di mitigazione e compensazione nel quadro della progettazione di infrastrutture o trasformazioni insediative del territorio comunale, in cui tuttavia devono entrare come elementi integranti e funzionalmente connessi.

Riguardo tale secondo ambito di applicazione, risulta opportuno svolgere alcune considerazioni in ordine al concetto di progettazione integrata delle trasformazioni urbanistiche. Queste ultime, ed in particolare le reti per la mobilità, comportano significative modificazioni all'ambiente naturale, causando effetti irreversibili nel momento della loro realizzazione, e continuando a determinare impatti per tutta la durata dell'esercizio.

La costruzione di una nuova arteria è causa innanzitutto di frammentazione del territorio, procurando "divisioni" tra le aree attraversate, e, spesso, originando aree residuali, intercluse, inutilizzabili. Le infrastrutture viabilistiche, ma anche le ferrovie, a seconda delle loro caratteristiche e del tipo di traffico, diventano anche barriere per persone o animali, riducendo la possibilità di spostamento in direzione trasversale. Nella fase di esercizio, in secondo luogo, il traffico produce altre ricadute negative, connesse essenzialmente all'inquinamento atmosferico ed acustico.

Per ridurre gli impatti delle infrastrutture è indispensabile implementare modelli e standard progettuali più rispettosi dell'ambiente, del paesaggio e delle qualità del territorio attraversato, come quelli proposti nel presente prontuario.

La realizzazione di infrastrutture dovrà essere sempre accompagnata da analisi e valutazioni che tengano conto delle peculiarità ambientali e paesaggistiche dei territori, rispetto alle quali attivare azioni di riqualificazione mediante opere di mitigazione e compensazione connesse: i progetti stradali e ferroviari dovranno essere concepiti in modo integrato, e prefigurare la realizzazione di un "paesaggio infrastrutturale", costituito oltretutto dal tracciato vero e proprio, anche da una serie di elementi di tipo puntuale, lineare ed areale, sulla scorta dei modelli forniti dal presente Repertorio, che ricostruiscano e rafforzino il contesto ambientale e paesistico interessato.

L'approccio utilizzato per la realizzazione di infrastrutture eco-compatibili investe tutte le fasi di implementazione del progetto. Nella successiva fase di "progettazione definitiva", si dovrà tenere conto delle indicazioni emerse per un approfondimento focalizzato sugli ambiti più direttamente coinvolti dal progetto, evidenziandone le particolarità sotto il profilo dei valori ambientali e percettivi e valutando gli impatti determinabili su di esse dal nuovo tracciato. In questa fase sarà così possibile definire linee guida e tipologie delle opere di mitigazione e compensazione ambientale.

Nella fase di "progettazione esecutiva", infine, dovranno essere specificate e progettate nel dettaglio le tipologie di mitigazione e compensazione ambientale, ed implementati i processi per l'attuazione e gestione del progetto nel suo complesso, comprensivo delle stesse mitigazioni.

I criteri della scelta degli interventi sulla rete ecologica e sul sistema paesaggistico di pianura

La pianura Padana ed il territorio di San Bonifacio, ha subito nel corso dei secoli un'intensa trasformazione del territorio che ha generato, una scomparsa quasi totale degli habitat naturali e delle specie più sensibili ad essi strettamente connessi. Si sono così configurate delle unità naturali relitte che risultano sempre più isolate tra loro e quindi scarsamente funzionali.

L'idea di una Rete Ecologica è appunto finalizzata a ricreare una trama naturale negli ambiti agricoli e periurbani che possa ridare vitalità, anche in senso paesistico, al territorio nella sua interezza e ricollegare ecologicamente i contesti ancora integri.

Per ottenere un tale risultato risulta essenziale ricostituire quel reticolo di siepi, filari, fasce e macchie boscate, molto diffuso nella campagna veronese fino a circa 50-60 anni fa. Oltre all'inserimento ambientale ex-novo di elementi vegetati, è interessante e molto efficace predisporre anche degli interventi che tendano a riqualificare quelli esistenti sia dal punto di vista delle dimensioni e della compattezza che da quello della composizione in specie.

Per effettuare degli interventi che abbiano una impostazione naturalistica corretta, nonché un'adeguata attenzione alle locali tradizioni contadine ed alla storia del paesaggio, è fondamentale l'uso di specie arboree, arbustive ed erbacee autoctone, scelte di volta in volta in funzione del grado di umidità del terreno e delle altre caratteristiche pedologiche, quali permeabilità, acidità, ricchezza in nutrienti, presenza di sabbie o argille ecc. In particolare va tenuto presente il gradiente di igrofilia (richiesta d'acqua) di alcune specie, che insieme costituiscono delle associazioni vegetazionali caratteristiche di ambienti ben definiti.

Tutte le formazioni vegetazionali suddette assumono ruolo strategico come rifugio e di sito di nidificazione per le comunità animali, contemplando con questo termine anche gli spesso dimenticati Artropodi, molti dei quali soffrono della perdita di habitat idonei, quali i lepidotteri (farfalle) o alcuni coleotteri. La vegetazione rappresenta, naturalmente, anche una fondamentale fonte di cibo per la fauna ed è quindi molto importante che nelle piantumazioni venga inserita una significativa percentuale di esemplari di specie dai frutti eduli, quali il nocciolo, il biancospino, il sambuco ecc.

LE SCHEDE

Le schede consentono di illustrare oltre ai **criteri localizzativi** per la mitigazione delle opere anche alcuni degli effetti anche traslati nel tempo (impatti indiretti), che si possono verificare quando opere di trasformazione (sia lineari che areali) vengono inserite sul territorio.

Si è cercato di riassumere in poche tipologie la generalità dei casi più diffusi, lasciando al progettista il compito di affinare e meglio specificare la situazione reale di volta in volta trovata.

Di seguito si propongono gli schemi in grado di riassumere con semplici illustrazioni grafiche le situazioni tipo che si possono riscontrare nel territorio comunale, a seguito dell'inserimento delle opere di trasformazione, distinte in opere a sviluppo lineare (rappresentate come strade, a diverso effetto barriera, vedi scheda a seguire) e opere areali e/o puntuali (indicate come poligoni più o meno estesi, ripetuti e organizzati).

Azioni di mitigazione e compensazione

Infrastrutture lineari

Ambito fluviale

Il criterio da seguire è quello di evitare l'affiancamento dell'infrastruttura al fiume per lasciare una fascia di territorio sufficientemente ampia per la funzionalità fluviale e degli ecosistemi annessi.

Nel caso di tratti paralleli al fiume, la localizzazione sarà sufficientemente distante dal corso d'acqua, così da mantenere una fascia di territorio sufficientemente ampia, dove gli interventi di mitigazione e compensazione potranno prevedere ampliamenti delle aree golenali per la naturale esondazione del fiume stesso e la formazione di lanche e elementi diversificati. L'eventuale inserimento di un percorso ciclo-pedonale potrebbe essere posizionato sugli argini.

Negli attraversamenti, la localizzazione da prediligere è l'attraversamento perpendicolare del fiume, possibilmente nei tratti più stretti, in modo tale da interferire al minimo con l'ecosistema fluviale e ridurre l'invasività dell'intervento.

Ambito agricolo - produttivo

Il criterio basilare è quello di ridurre al minimo l'interferenza con gli ambiti agricoli, cercando di posizionare il manufatto in luogo marginale all'ambito medesimo, così da limitarne la frammentazione e il consumo di suolo (si considera infatti che il territorio "disturbato" dalle infrastrutture lineari corrisponda ad una fascia ben più ampia del sedime stesso della strada).

Il problema è quello di impedire l'avanzamento dell'urbanizzazione oltre la strada, così da non invadere ulteriormente il territorio destinato all'agricoltura. La distanza della strada nei confronti dell'area urbana e l'intensità dell'effetto barriera, sono variabili molto significative rispetto alle dinamiche possibili. Il "trattamento" della fascia interclusa tra l'urbanizzazione e la strada, che cambia a seconda dell'effetto barriera che la strada induce, può influire in modo anche significativo sull'assetto finale dell'ambito considerato.

Ambito rurale con presenza di edificato diffuso

In aree di frangia urbana è necessario ridurre al minimo la frammentazione del tessuto e i disturbi tra elementi non compatibili. Le strade a traffico intenso dovrebbero stare a una distanza dalla città sufficiente per ridurre il disturbo e consentire la realizzazione di fasce filtro di dimensioni adeguate intercluse tra città e infrastruttura. Contemporaneamente non devono essere posizionate troppo lontane per evitare di frammentare gli spazi rurali rimanenti.

Le aree di frangia rappresentano, infatti, un'importante risorsa in termini ecologici per la riqualificazione dell'ambiente urbano e, pertanto, assumono particolare significato il tipo di equipaggiamento vegetale degli spazi aperti e i potenziali interventi di rinaturalizzazione delle aree residuali ed inutilizzate.

Sono indicati varie situazioni, a seconda della distanza dalla città.

Al fine di recuperare un rapporto organico tra spazi aperti e tessuto urbanizzato, è necessario agire su più fronti: il disegno urbano, il riuso dei manufatti rurali, l'inserimento paesistico delle infrastrutture.

E' necessario, in caso di "effetto barriera" ridotto, progettare la fascia verso la campagna in modo tale che possa servire da "dissuasore" nei confronti di interventi di urbanizzazione che vadano a invadere l'ambito agricolo rimasto.

Ambito agricolo-rete ecologica

In presenza di rete ecologica, l'obiettivo principale è quello di disturbare il meno possibile la rete ecologica mantenendo la nuova infrastruttura il più lontano possibile da essa.

Il problema è quello di impedire l'avanzamento dell'urbanizzazione oltre la strada, così da non invadere ulteriormente il territorio destinato all'agricoltura. La distanza della strada nei confronti dell'area urbana e l'intensità dell'effetto barriera, sono variabili molto significative rispetto alle dinamiche possibili. Il "trattamento" della fascia interclusa tra l'urbanizzazione e la strada, che cambia a seconda dell'effetto

barriera che la strada induce, può influire in modo anche significativo sull'assetto finale dell'ambito considerato.

Interventi di mitigazione e fasce di vegetazione

A differenza delle precedenti queste opere di inserimento di elementi vegetati ha lo scopo principale di schermare polveri e rumorosità generati dalle infrastrutture viarie. La funzione di tampone può essere favorevolmente sfruttata per salvaguardare anche la fauna, utilizzando specie repellenti.

Le fasce vegetate, oltre a contribuire ad una diversificazione paesistica e ambientale del territorio attraversato, possono svolgere l'importante funzione di ripristinare la continuità ecologica e paesaggistica, quando garantiscono la fascia di spazio aperto tra l'infrastruttura e la vegetazione boschiva, se non costituiscono tratti troppo lunghi in adiacenza alle strade, se sono debitamente separate da reti per impedire alla fauna selvatica l'accesso alle strade, se confluiscono in by-pass per la fauna.

La realizzazione di siepi e filari lungo i tracciati contribuisce sensibilmente a ridurre l'impatto ambientale delle infrastrutture lineari, le quali, attraverso la sistemazione delle loro fasce laterali, entrano anch'esse a far parte del sistema di rete ecologica e introducono nuovi elementi di qualità nella percezione del paesaggio. Tra le funzioni più significative delle fasce di vegetazione si evidenzia la costituzione di corridoi ecologici per la connessione di unità naturali lontane. La significatività di tale funzione dipende evidentemente dall'ampiezza e dalla continuità della fascia; si deve inoltre considerare l'importanza di singoli tratti non continui, che possono comunque svolgere una funzione di "tappa intermedia", di "punto di sosta" (stepping stone) per gli animali in spostamento.

Affinché le fasce possano sviluppare valenze di mitigazione degli impatti acustici o delle emissioni, devono essere progettate come strutture di tipo complesso ed i parametri fondamentali da tenere presenti perché possano svolgere queste funzioni sono la profondità, la compattezza, l'altezza, la lunghezza. Per aumentare l'efficacia nella riduzione del rumore queste strutture possono essere associate anche alla formazione di terrapieni.

Per la formazione di fasce filtro lungo le strade possono essere utilizzati i moduli vegetazionali descritti nelle schede allegate. Le tipologie con specifica funzione di mitigazione delle infrastrutture presentano però caratteristiche particolari in funzione degli ambiti attraversati e delle caratteristiche tipologiche dell'infrastruttura (sezioni stradali semplici e speciali, svincoli a raso e svincoli a quote sfalsate). Gli interventi si costituiscono quindi come combinazione di volumi arborei ed arbustivi localizzati sia lungo le fasce laterali di pertinenza del tracciato viario, sia all'interno delle aree intercluse degli svincoli stradali.

In termini generali, gli interventi previsti si realizzano mediante:

- ❖ movimenti di terra specializzati per l'eventuale formazione di terrapieni;
- ❖ impianto di esemplari vegetali di pronto effetto al fine di realizzare al più presto unità alberate di aspetto piacevole;
- ❖ piantumazioni (talee, ecocelle ecc.) di vegetazione di vario tipo
- ❖ semina e messa a dimora (talee, ecocelle ecc.) di vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea nelle fasce esterne;
- ❖ pacciamatura;
- ❖ taglio periodico mirato della vegetazione (potature degli alberi a ridosso dell'infrastruttura).

E' bene sottolineare che la presenza di vegetazione arboreo-arbustiva lungo le strade deve rispettare le indicazioni del nuovo Codice della strada (D.P.R. 495/92) che pone limitazioni riguardo alla distanza dal sedime stradale. Per la realizzazione di filari stradali, in particolare, si deve tenere conto dei vincoli normativi del Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo codice della strada (D.P.R. 610/96), che, fuori dai centri abitati, prevede che l'impianto di alberature lungo le strade sia realizzato ad una distanza

pari almeno alla massima altezza raggiungibile da ciascun tipo di essenza nel suo massimo sviluppo, e comunque mai inferiore a 6 metri dal confine della strada stessa.

Altri vincoli rispetto alla realizzazione di alberature derivano dalla presenza di linee aeree e sottoservizi e dagli obblighi di manutenzione delle banchine e di eliminazione dei rami che ostacolano la circolazione stradale.

Tuttavia, in sede progettuale di nuovi tronchi stradali, è possibile prevedere l'impianto di alberature in modo da renderle compatibili con le normative vigenti e ridurre i problemi di gestione e manutenzione. Più difficoltoso risulta naturalmente intervenire sulle strade esistenti; infatti la messa a dimora di alberi è spesso impedita dalla limitatezza dello spazio disponibile.

Disponendo di risorse finanziarie, è possibile ricorrere all'acquisto di aree laterali attraverso negoziazione ed accordo con i proprietari confinanti; significative opportunità derivano anche da sistemazioni stradali come allargamenti, rettifiche di curve o consolidamenti.

Le opere di compensazione ambientale, inserite in aree libere di tipo residuale, localizzate in prossimità dell'infrastruttura ma estranee al suo stretto ambito, si configurano, invece, come realizzazioni di nuove fasce boscate, di tipo forestale, atte a "compensare", gli impatti ecologici e ambientali determinati dall'infrastruttura soprattutto nel caso in cui il tracciato abbia interessato ambiti di pregio paesistico o naturalistico o sia stato caratterizzato da sezioni invasive poco mitigabili.

In termini progettuali, le opere di compensazione ambientale rappresentano un ulteriore mezzo con cui è possibile "risarcire" il territorio dei danni ambientali arrecati dalla realizzazione della nuova infrastruttura.

Per quanto riguarda la definizione tipologica dei volumi verdi da realizzare per la compensazione, si indica la fascia boscata di tipo forestale come intervento ottimale in quanto, a fronte di un onere economico non eccessivo, permette di restituire al territorio nuovi boschi che, nel lungo periodo, determinano una significativa riqualificazione ambientale. Risulta essenziale, quindi, nell'ambito dell'elaborazione progettuale, individuare aree libere residuali, caratterizzate da abbandono ed incuria, nelle quali poter intervenire con i nuovi "volumi verdi".

Nel caso in cui si vogliano indirizzare le opere di compensazione alla realizzazione di sistemazioni a verde maggiormente connotate da una fruizione ricreativa, risulta opportuno valutare, in fase di concertazione con i soggetti coinvolti nel progetto, la fattibilità di opere a verde a carattere intensivo o di opere a verde di tipo attrezzato.

Interventi di bypass faunistici di infrastrutture lineari

Consistono in sottopassaggi o sovrappassaggi di varie dimensioni e fogge per consentire alla fauna vertebrata anfibia e terrestre di superare le infrastrutture lineari a maggior sezione o che comunque rappresentano, per le loro tipologie costruttive, delle barriere pressoché invalicabili. La loro finalità è, quindi, la stessa degli altri interventi tesi alla ricostituzione di una continuità ecologica sul territorio.

Ormai da anni sono state fatte in alcuni paesi europei, quali l'Olanda, analisi sulla frammentazione territoriale causata dai diversi manufatti e censimenti sui danni agli animali causati dal traffico. Al di là delle decimazioni di animali causate dall'attraversamento delle strade, il problema principale è l'isolamento territoriale di comunità faunistiche locali, private del normale scambio genetico con altre popolazioni delle stesse specie. Inoltre, in molti casi l'"home range" (areale frequentato da un certo esemplare) di alcuni animali si deve estendere necessariamente "a cavallo" della strada in quanto non tutte le esigenze ecologiche sono soddisfatte dall'ambiente presente da un lato solo. In particolare, vi sono degli ambiti, spesso anche spazialmente molto contenuti,

che sono interessati da migrazioni (es. anfibi) in quanto connettono un abituale luogo di accoppiamento e riproduzione con uno adibito alla estivazione o al foraggiamento.

E' quindi necessario svolgere dei rilievi di campo e delle indagini naturalistiche sull'areale attraversato da una grossa infrastruttura o da un progetto in modo da analizzare il contesto ecologico nel quale si inserisce l'opera, individuare le emergenze puntuali e definire la precisa localizzazione e le tipologie dei passaggi faunistici. A questo proposito va sempre tenuto presente che un intervento contemporaneo alla realizzazione della infrastruttura è naturalmente molto più economico di un intervento successivo.

Un passaggio deve essere posto in modo da ricollegare due aree che abbiano entrambe una discreta capacità recettiva per la fauna selvatica, altrimenti può risultare inutile e in qualche caso anche controproducente. Vi sono diverse tipologie di passaggi, delle quali le schede dal n.21 al n.31 rappresentano una casistica sufficientemente esaustiva, che va da una semplice griglia a muro vegetata fino al ponte-galleria verde.

Esiste una certa selettività delle modalità di passaggio da parte delle diverse specie animali di cui va tenuto conto nella progettazione: i caprioli, le lepri e gli scoiattoli utilizzano solo i sovrappassaggi, mentre i conigli usano soprattutto i sottopassaggi, particolarmente i tubi; volpi, tassi e mustelidi usano sia i sovra che i sottopassaggi, anche se riguardo ai tunnel preferiscono i tubi.

Per aver una effettiva possibilità di realizzare i passaggi faunistici (e le altre mitigazioni ambientali) è di fondamentale importanza inserirli come parte integrante nel progetto e nel budget economico delle infrastrutture.

In alcuni casi sorge inoltre la necessità di espropriare aree relativamente piccole per l'inserimento ambientale. I passaggi faunistici necessitano infatti di piccole aree circostanti ricche in vegetazione arborea e arbustiva che celino il passaggio allo sguardo umano e lo rendano di difficile raggiungimento, magari anche mediante arbusti spinosi, ma creino per la fauna selvatica una specie di "cono di invito", ricco in specie eduli. Inoltre, soprattutto nel caso di sovrappassaggi, è necessario che il dosso che supera il dislivello dal piano campagna non sia eccessivamente ripido, ma rappresenti una variazione graduale dell'andamento del terreno circostante.

Deve essere prevista una manutenzione per i primi anni delle suddette cortine vegetali di invito e rifugio per la fauna. Infatti i cespugli e gli alberi posti a dimora a contorno dei passaggi presentano un'altissima mortalità nei primi anni dall'impianto, soprattutto in occasioni di inverni particolarmente rigidi o di estati siccitose. Necessitano quindi innaffiamenti e concimazioni adeguate, nonché probabili rinfoltimenti, per almeno i primi due o tre anni, dopodiché possono e devono svilupparsi autonomamente.

Sarebbe anche ottimale una fase di monitoraggio della utilizzazione dei passaggi per valutare la validità del posizionamento, raccogliere indicazioni per eventuali migliorie progettuali e ottenere dati faunistici.

Come ultima considerazione, si vuole ricordare che in un ambiente di discreta-buona qualità ecosistemica la frequenza dei passaggi faunistici dovrebbe essere di uno ogni circa trecento metri. Anche se spesso questo è uno standard irrealizzabile è bene essere a conoscenza delle reali esigenze ecologiche per cercare un compromesso adeguato.

Interventi di bypass faunistici di corsi d'acqua

I corsi d'acqua pur rappresentando, considerati nella loro unità con le fasce di vegetazione ripariale, degli importanti elementi di connettività per la rete ecologica, possono costituire (i canali artificiali in particolare) un ostacolo insuperabile per molti animali terrestri dotati di particolare mobilità ma incapaci di nuotare o cattivi nuotatori. Si è quindi manifestata l'esigenza di individuare apposite soluzioni progettuali per affrontare il problema del superamento di tali barriere.

I punti più idonei alla creazione degli attraversamenti per la fauna selvatica sono stati individuati nelle intersezioni di canali su piani differenti, in corrispondenza delle quali è opportuno posizionare i manufatti

di attraversamento. Ai passaggi vanno affiancate strutture di invito sia artificiali sia dovute al rimodellamento delle scarpate esterne in rilevato. La possibilità di spostamento lungo i canali può inoltre essere favorita sia su fasce laterali delle scarpate sia su vie interne in fregio alle alzaie; questa funzionalità è ottenibile con la formazione di unità ecosistemiche arboreo-arbustive paranaturali lineari. In casi eccezionali (aree di particolare rilevanza, tratti estesi privi di intersezioni) potranno essere realizzati tunnel appositamente ed esclusivamente destinati a scopo faunistico.

Gli interventi previsti per il superamento dei corsi d'acqua sono riconducibili a tipologie trattate dettagliatamente nelle relative schede, che rimandano anche al problema affrontato più oltre del superamento delle barriere infrastrutturali lineari, quali strade e ferrovie.

Insedimenti Areali

Ambito agricolo-produttivo

Esempio di intervento isolato. In questo caso si può trattare di edifici rurali o, comunque, di servizio alle attività agricole.

Il criterio generale per evitare dispersione degli insediamenti e ridurre il consumo di suolo, è quello d'inserire il nuovo manufatto in adiacenza ad una strada di accesso secondaria esistente, orientato coerentemente con il tessuto agricolo.

Nello schema proposto, il tratteggio indica la direzione principale della tessitura dei campi. Il lato minore dell'edificio è posto lungo strada, mentre il lato maggiore dell'edificio è parallelo alle direzioni principali della tessitura.

Nel caso di interventi ripetuti, vanno evitati gli insediamenti lineari continui lungo le strade principali, sia per ridurre l'effetto barriera, sia per evitare aggravi sul traffico stradale derivati dai rallentamenti che i numerosi accessi determinano. Si cercherà di mitigare la criticità, almeno con l'interruzione della continuità degli edifici e l'inserimento di fasce di vegetazione con funzione filtro e mitigazione visiva.

Nel caso di ampliamento di complesso rurale, l'intervento cercherà l'accorpamento alla preesistenza, riprendendo la struttura a corte.

E' opportuno evitare la costruzione di nuove strade per limitare il depauperamento di suolo agricolo e il disturbo conseguente.

L'intervento potrà essere mitigato con siepi e boschetti, che integrino la rete di siepi e filari esistente. Se la superficie delle coperture lo consente sarà inoltre utile il recupero delle acque piovane, la realizzazione di impianti di fitodepurazione per parte dei reflui e il riuso per l'attività agricola.

Ambito rurale di frangia

L'indirizzo è quello di non aumentare ulteriormente l'effetto barriera lungo le strade e evitare la dispersione degli insediamenti.

Pertanto, si propone l'accorpamento degli edifici al tessuto urbano esistente, nella fascia rimanente tra la strada e l'urbanizzazione, evitando la costruzione lungo le eventuali infrastrutture. Le compensazioni, possono avvenire nell'ambito rurale, anche non in strette adiacenze dell'opera, ma in luoghi dove sia più efficace la compensazione.

Nel caso la viabilità esistente sia adiacente al tessuto urbano, e non esistano spazi per la saturazione dello stesso, le nuove localizzazioni possono privilegiare la prossimità degli edifici esistenti. In questo modo, in genere, è possibile ridurre la necessità di nuova viabilità e limitare il consumo di suolo.

E' opportuno prevedere opportuni interventi di mitigazione e di riqualificazione dell'ambito circostante.

Se l'intervento areale ha un'estensione molto elevata, come nel caso di zone industriali o centri commerciali, è opportuno evitare l'inserimento centrale nell'ambito e optare per la localizzazione più marginale, meglio se in corrispondenza di margini già urbanizzati. Se l'ambito che riceve l'opera ha

ridotte dimensioni, la sua vulnerabilità tende ad aumentare, per via della riduzione di spazio funzionale. In tal caso le uniche mitigazioni possibili sono la restituzione di spazi agricoli, ovvero l'accorpamento con ambiti rurali limitrofi, attraverso l'abbattimento di tratti delle barriere presenti e l'inserimento di opportune mitigazioni dei disturbi indotti dagli agenti di frammentazione.

Ambito agricolo-rete ecologica/aree naturalistiche

L'inserimento di nuove opere areali va previsto ai margini urbani saturi, facendo attenzione ad accorpare gli interventi e a lasciare idonea distanza dalla rete ecologica.

Gli interventi andranno debitamente mitigati e compensati con fasce tampone, il potenziamento della rete ecologica e l'inserimento degli opportuni interventi di deframmentazione previsti tra le opere tipo.

Interventi di mitigazione e fasce filtro

Le differenti zone urbanistiche -caratterizzate da insediamenti residenziali, industriali, da attrezzature o attività di rilevanza sovracomunale, da impianti tecnologici, in generale da diversi e contigui usi del suolo- costituiscono reciprocamente sorgenti di impatti ambientali, che possono essere ridotti prevedendo fasce intermedie di vegetazione naturale con funzioni filtro.

Queste fasce possono essere costituite da vegetazione di varia ampiezza e natura, in cui la componente arborea deve avere comunque sempre una presenza importante.

Accanto agli evidenti benefici di mitigazione e di miglioramento della qualità dell'ambiente urbano, interventi di questo tipo possono conseguire altri più strettamente ecologici. In particolare le fasce verdi contribuiscono alla costituzione di un connettivo diffuso costituito da una serie di micro-corridoi (capaci tra l'altro di introdurre elementi di interesse naturalistico all'interno degli abitati) e di unità di habitat che, seppure non specializzate, possono essere importanti ai fini di un miglioramento della diversità biologica media.

Un aspetto che per interventi di questo tipo assume particolare importanza è il tempo della loro realizzazione; che deve essere coordinato con le tempistiche di attuazione delle opere previste dagli strumenti urbanistici. Si deve infatti considerare che le strutture paranaturali per essere efficaci richiedono periodi di 5 - 10 anni, generalmente maggiori di quelli necessari per l'urbanizzazione e l'edificazione di nuovi complessi insediativi. La tecnica progettuale ed attuativa adeguata ad affrontare tale diacronia è pertanto quella del "pre-verdissement", ovvero della realizzazione preventiva delle fasce a verde rispetto all'attività di costruzione, che consente, ad avvenuta realizzazione degli edifici, di disporre di sistemazioni ambientali già sufficientemente consolidate.

Per l'attuazione delle fasce possono essere utilizzati i moduli e gli interventi già descritti per il sistema paesistico ambientale e di difesa del suolo, secondo combinazioni differenti in relazione alle condizioni locali.

In termini generali le principali azioni in cui si articola nel tempo la realizzazione delle sistemazioni saranno le seguenti:

- preparazione del terreno;
- piantagione di alberi ed arbusti;
- eventuale pacciamatura;
- semine manuali o meccaniche;
- manutenzione delle piantagioni;
- inserimento di piccole opere per incrementare l'ospitalità per specie animali di interesse naturalistico o gradite.

Interventi sulle aree di frangia dell'urbanizzato

Con questa definizione si vuole indicare un insieme di attenzioni, indirizzi e soluzioni progettuali non riconducibili propriamente ad una precisa categoria di interventi, ma applicabili a gran parte dei manufatti e delle opere di urbanizzazione ai fini della riqualificazione paesistica ed ambientale nei contesti insediativi di frangia. Come già richiamato nella parte introduttiva, il piano riconosce quali frange urbane le aree poste ai margini del costruito, caratterizzate da varietà di funzioni e di tipologie edilizie, da scarsa qualità dello spazio aperto, da mancata integrazione delle preesistenze, e spesso anche da interferenze con ingombranti presenze infrastrutturali. Il confine tra urbanizzato e non urbanizzato può assumere diverse configurazioni: può essere netto come la linea del costruito lungo un'autostrada, una ferrovia od un canale, o vago, con l'intervallarsi di insediamenti rurali preesistenti, aree agricole di risulta, impianti industriali o tecnologici, nuovi insediamenti residenziali.

Le più frequenti criticità ambientali e paesistiche riscontrabili in questi contesti sono:

- la presenza di infrastrutture lineari con effetto barriera e rilevanti impatti acustici;
- l'abbandono dei manufatti e delle architetture rurali,
- la presenza di elettrodotti;
- la scarsa qualità del verde residenziale ed, in genere, delle sistemazioni dello spazio aperto;
- la commistione di tipologie edilizie alte e basse, a cortina e isolate;
- gli usi impropri delle aree libere residuali, con la formazione di orti e discariche abusive.

Al fine di recuperare un rapporto organico tra spazi aperti e tessuto urbanizzato, è necessario agire su più fronti: il disegno urbano, come forma di presentazione e riconoscibilità di una città, il riuso dei manufatti rurali, l'inserimento paesistico delle infrastrutture. Le aree di frangia rappresentano anche un'importante risorsa in termini ecologici e di introduzione di elementi naturali nell'ambiente urbano e pertanto particolare significato assumono il tipo di equipaggiamento vegetazionale del verde periurbano e gli interventi di rinaturazione delle aree residuali e inutilizzate.

Nel quadro degli altri campi di intervento individuati, è possibile, da una parte, ricorrere alle tipologie di intervento già illustrate ed alla loro combinazione e, dall'altra, indicare alcune tipologie specifiche.

Riguardo all'inserimento paesistico delle infrastrutture, si richiamano le tipologie descritte nel relativo capitolo, evidenziando inoltre lo specifico problema della interferenza visiva degli elettrodotti. La fascia di rispetto dell'infrastruttura elettrica determina inoltre una zona priva di alberature e di costruzioni, per lo più inutilizzata, che definisce un segno percepibile sul suolo e che potrebbe essere attrezzata per usi diversi non associati alla permanenza di persone ma integrati nel disegno del paesaggio e nella costruzione della rete ecologica.

Altra problematica che connota l'inserimento delle infrastrutture nei contesti di margine urbano è l'impatto acustico, in particolare rispetto agli insediamenti residenziali. La realizzazione di barriere antirumore può quindi rappresentare un'ulteriore occasione per conseguire anche, mediante la combinazione di tipologie di fasce vegetazionali, rilevati e manufatti, positivi risultati dal punto di vista della connettività ecologica e del disegno del paesaggio.

Riguardo il trattamento e la qualità del verde periurbano, un'attenzione generale va posta rispetto alla scelta dell'impianto vegetazionale delle aree a parco. Tali aree, infatti, sono tradizionalmente luogo di impianto di essenze estranee all'ambiente locale, disposte secondo schemi formali più o meno artificializzati. Il contenuto ecologico dei parchi pubblici può essere significativamente incrementato sia attraverso l'utilizzo di specie autoctone, sia attraverso un'organizzazione strutturale e funzionale delle unità vegetazionali funzionale alla costituzione di habitat per la fauna. Altre occasioni da sfruttare in tal senso sono inoltre costituite dal verde di pertinenza di strutture ricreative e impianti sportivi, dalla piantumazione dei parcheggi a raso (da diffondere quale pratica generalizzata) e dalle sistemazioni del

verde stradale, con particolare riferimento alla tipologie di strade residenziali con sezioni adatte ad ospitare percorsi protetti per pedoni e ciclisti, alberature e soluzioni integrate con il verde per intersezioni e attraversamenti.

Un discorso particolare va riservato alla tipologia degli orti urbani, espressione di un'esigenza di "ritorno alla natura" di alcune fasce di popolazione urbana. La disponibilità di aree libere residuali ai margini del costruito ha dato luogo a estese formazioni, spontanee e incontrollate, in cui si manifestano diversi problemi, dalla mancanza di titolarità ai fini dell'occupazione del suolo, all'approvvigionamento idrico, al controllo fitosanitario, al deposito di materiali impropri. Per rispondere all'esigenza sociale manifestata, conseguendo inoltre un miglioramento della qualità paesistica ed ecologica delle frange urbane, è opportuno attivare iniziative pubbliche di attrezzatura, assegnazione e regolamentazione della gestione di orti su aree libere residuali prossime al costruito. Le tipologie di realizzazione variano in funzione della configurazione planimetrica delle aree da attrezzare e delle risorse utilizzabili per le attrezzature, ma è possibile definire degli standard minimi quali le dotazioni di allaccio per l'irrigazione, ed il capanno per il ricovero di materiali. Nel regolamento di gestione è possibile invece definire la qualità delle recinzioni, che dovranno essere preferibilmente costituite da siepi a portamento basso, per evitare eccessive estensioni ombreggiate.

Corsi d'acqua- Interventi su fasce ripariali

Il sistema fluviale è un sistema complesso, la sua struttura e le sue funzioni dipendono da un notevole numero di variabili, infatti, esso costituisce un elemento estremamente importante all'interno del tessuto paesistico, in quanto concentra in sé una quantità di funzioni essenziali al fine del funzionamento dell'intero tessuto territoriale.

La progettazione e la gestione dei corsi d'acqua, sia naturaliformi che artificiali, deve tenere conto di tutti gli aspetti riconducibili al corso d'acqua, se l'obiettivo è di mantenere un paesaggio fluviale vitale e dotato di capacità di autoriequilibrio.

In virtù di questo obiettivo, le opere proposte contribuiscono a preservare o ricostituire le caratteristiche naturaliformi proprie di un corso d'acqua allo stato naturale, non arginato e rettificato dall'uomo.

Nei casi in cui il corso d'acqua funga anche da corridoio per la rete ecologica è opportuno aumentarne la sua efficacia possibilmente allargandone l'alveo e intervenendo con opere di ingegneria naturalistica, con diversificazione della morfologia al fine di garantire un elevato grado di biodiversità.

Gli interventi possono essere mirati alla riduzione del rischio idraulico: nel caso di corsi d'acqua che si sviluppano in aree libere, è possibile prevedere casse di espansione per l'accoglimento delle piene, realizzate con opere di ingegneria naturalistica, con la formazione nei casi più impegnativi di boschi golenali, zone umide, ecc.

I fontanili, presenti in una larga fascia del territorio padano, possono essere rinaturalizzati con la finalità di restituire agli stessi la complessità ecosistemica originaria.

Gli interventi lungo le fasce ripariali dei corsi d'acqua si configurano come funzionali a molteplici obiettivi e possiedono carattere polivalente. La zona ripariale può rappresentare infatti una vera e propria fascia in grado di ridurre l'inquinamento che grava sul corso d'acqua di riferimento e, se di adeguate dimensioni, è anche in grado di costituire strutture ecologiche utili al miglioramento della connettività ecologica principale del territorio. Le fasce ripariali possono essere quindi lette anche come un sistema diffuso di ecosistemi-filtro.

Gli interventi sulle fasce ripariali possono essere attuati secondo diverse modalità, diversificate principalmente in relazione al campo di intervento su corsi d'acqua naturali o canali artificiali, che possono tuttavia essere ricondotte a tre tipologie principali, anche utilizzabili contestualmente:

- formazione di fasce di vegetazione legnosa in fregio alla ripa senza modifica della sezione del corso d'acqua;
- formazione di fasce di vegetazione con modifica della sezione;
- interventi di consolidamento/rinaturazione con possibile modifica della sezione del corso d'acqua.

Gli interventi suddetti, di cui si parlerà nel presente paragrafo, sono orientati ad ottenere principalmente due tipologie di risultati: la difesa del suolo e la rinaturazione delle sponde ai fini della costruzione della rete ecologica e della riqualificazione del paesaggio ripariale. In questo panorama si inserisce strumentalmente l'ingegneria naturalistica. Per assimilare meglio principi e filosofie di intervento, è quindi importante chiarire il diverso significato di alcuni dei termini usati.

La rinaturazione è intesa come l'insieme degli interventi e delle azioni atte a ripristinare le caratteristiche ambientali e la funzionalità ecologica di un ecosistema in relazione alle sue condizioni potenziali, determinate dalla sua ubicazione geografica, dal clima, dalle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del sito e dalla sua storia naturale pregressa. La rinaturazione può essere estrema, con l'obiettivo di ripristinare le condizioni naturali preesistenti di un'area, come può essere realizzata in funzione di obiettivi intermedi o specifici (es. ripristino della capacità di laminazione; riduzione della

velocità di corrivazione; recupero della capacità autodepurativa; salvaguardia di specie di particolare pregio....).

L'ingegneria naturalistica (un tempo denominata "bioingegneria forestale") è una disciplina tecnico scientifica che studia le modalità di utilizzo, come materiali da costruzione, di piante viventi, di parti di piante o addirittura di intere biocenosi vegetali, spesso in unione con materiali non viventi, come pietrame, terra, legname, acciaio. Nasce, quindi quale evoluzione delle tradizionali opere idraulico-forestali, come insieme di tecniche finalizzate a mitigare l'effetto, anche in senso paesistico, degli interventi di difesa idraulica e idrogeologica o per migliorare l'inserimento ambientale (paesaggistico ed ecologico) di infrastrutture, aumentando l'efficacia dell'azione attraverso le caratteristiche biologiche delle piante utilizzate.

L'ingegneria naturalistica rappresenta quindi un mezzo (l'insieme di specifiche tecniche "verdi"), mentre la rinaturazione e la difesa del suolo rappresentano dei fini, entrambi raggiungibili, in molti casi, proprio grazie all'applicazione delle tecniche di ingegneria naturalistica. E' intuibile infatti come, grazie all'uso delle tecniche di ingegneria naturalistica pur finalizzati alla sistemazione del suolo ed alla minimizzazione del rischio idraulico, si ottengano in alcuni casi allo stesso tempo risultati in termini di rinaturazione (ricreazione di biotopi o di corridoi ecologici, ecc.). A questi si possono aggiungere i benefici conseguibili in termini di utilizzo della risorsa idrica e del territorio per fini irrigui e ricreativi, come pure di valorizzazione paesistica e di miglioramento microclimatico. Malgrado i grandi vantaggi che possono offrire le tecniche d'ingegneria naturalistica, è importante rilevare che esse non sono applicabili sempre e dovunque, poiché presentano limiti di applicabilità, la cui esatta conoscenza è preconditione per una corretta progettazione.

I limiti di applicazione sono evidenti a livello territoriale, in particolare nei casi di elevata antropizzazione. Quando i corsi d'acqua presentano ingenti edificazioni lungo le fasce ripariali, normalmente non c'è lo spazio per ospitare opere che comportino la riduzione delle velocità della corrente idrica o della sezione idraulica (le scarpate sistemate con tecniche di ingegneria naturalistica possono risultare infatti meno ripide e, nel medio periodo, opporre una maggior resistenza alle acque per l'ingombro da parte della vegetazione). Vi sono poi maggiori problemi all'acquisizione del suolo di proprietà privata, specie se adibito a usi pregiati.

Esistono poi i limiti intrinseci dal punto di vista tecnico: nel caso di consolidamento di corpi franosi profondi, per esempio, le tecniche di ingegneria naturalistica risultano insufficienti in quanto lo strato di suolo consolidato o protetto è limitato a quello colonizzabile in futuro dagli apparati radicali.

I limiti biologici sono direttamente in relazione alle condizioni di crescita dei vegetali e alla situazione territoriale in cui si intende intervenire. I fattori che riducono l'efficacia di queste tecniche sono ad esempio l'altitudine, la luce, il tipo di substrato, il regime idrico e le pendenze dei versanti.

La buona conoscenza delle caratteristiche ambientali in cui si opera e dei limiti d'applicazione dell'ingegneria naturalistica sono condizioni indispensabili alla loro corretta progettazione e applicazione sul territorio.

Le schede di intervento proposte riportano relativamente ad ogni tipologia la descrizione, l'applicazione, i vantaggi e gli svantaggi. In particolare sono indicate le tipologie di corpi idrici sulle quali è possibile intervenire distinguendo tra corsi d'acqua principali, canali artificiali, reticolo minore (irriguo, rogge, fontanili).

Gli interventi possono trovare applicazione sia lungo le rive dei corsi d'acqua naturali che lungo quelle dei canali artificiali.

L'assetto attuale della maggior parte dei corsi d'acqua naturali della pianura è caratterizzato da un andamento regolare con sponde ripide, vegetazione ripariale assente o fortemente ridotta. Questo assetto deprime fortemente il loro valore ecologico: le conseguenze di una struttura così semplificata sono infatti la perdita di buona parte della loro capacità autodepuratrice (cioè di trattenere, immagazzinare, assimilare e convertire gli elementi nutritivi) ed un aumento della velocità di trasporto. La mancanza o insufficienza della copertura vegetale arborea lungo le rive genera inoltre un aumento della radiazione solare diretta sul piano dell'acqua che conduce ad una proliferazione delle macrofite acquatiche con le note conseguenze in termini di necessità di interventi di gestione delle reti.

Anche i canali, che presentano una sezione trapezoidale con cementificazione completa delle sponde e del fondo, possono, attraverso interventi di rinaturalizzazione delle rive, contribuire notevolmente alla funzione di connessione ecologica e conseguire inoltre un miglioramento del loro regime idraulico.

Riguardo la gestione della fasce arboree e delle opere di consolidamento spondale realizzate mediante tecniche di ingegneria naturalistica, devono essere regolarmente effettuate operazioni di manutenzione e la vegetazione acquatica deve essere gestita, perché la sua rapida crescita può causare l'ostruzione del corso d'acqua. In tal senso, è consigliato l'impianto di filari di alberi che ombreggiano il corso d'acqua ostacolando l'esplosione incontrollata della vegetazione.

Un metodo di controllo della vegetazione che ha dato positivi risultati in esperienze straniere è il taglio "ragionato" delle piante acquatiche, ovvero la rimozione della parte superiore della pianta, in modo da consentirne la ricrescita, e la rimozione selettiva delle piante dominanti, che sono la causa principale del rischio di ostruzione, senza rimuovere le specie meno frequenti. Per i corsi d'acqua naturali, sconsigliabile è invece la fresatura o l'escavazione indiscriminata del fondale, in quanto tali pratiche ne riducono drasticamente la naturalità.

Zone umide - Interventi puntuali di ricostituzione

La fitodepurazione è un processo per depurare le acque reflue civili, che utilizza le piante come filtri biologici in grado di ridurre le sostanze inquinanti in esse presenti. Gli impianti di fitodepurazione sono ambienti umidi artificiali che sfruttano la capacità di autodepurazione degli ambienti acquatici di stagni e paludi in cui si sviluppano particolari tipi di piante, come la canna palustre, che hanno la caratteristica di favorire la crescita di microrganismi mediante i quali avviene la depurazione. L'eliminazione degli inquinanti (per quanto riguarda esclusivamente il carico organico) avviene attraverso processi fisici (filtrazione), chimici (assorbimento da parte degli organismi vegetali) e biologici (degradazione batterica e antibiosi). Tali sistemi sono di facile manutenzione e non generano cattivi odori. La costruzione di tali impianti è auspicata dal D.Lgs. 152/1999.

Gli interventi non prescindono dall'esistenza di impianti di depurazione tradizionali ma prevedono la costruzione di unità paranaturali, interposte tra gli stessi impianti ed i corpi idrici ricettori, in grado di affinare il carico inquinante ancora presente nelle acque di scarico. Queste unità, indicate genericamente come ecosistemi-filtro, sono tipicamente costituite da unità ecosistemiche differenti (specchi lentic, unità palustri, unità di prato umido, tratti lotici a corrente lenta di corpi idrici), organizzate secondo mosaici funzionali in grado di sviluppare capacità autodepurative particolarmente elevate.

Gli ecosistemi-filtro palustri soddisfano una doppia esigenza: la prima è quella di realizzare degli ambienti umidi, la seconda è quella di migliorare la qualità delle acque, mediante dei meccanismi naturali decisamente poco impattanti nei confronti dell'ambiente.

Gli impianti di fitodepurazione operano attraverso l'azione combinata di batteri e piante. Essi necessitano, come si è detto, di una depurazione preliminare, realizzabile ad esempio mediante una fossa Imhoff, che operi una sedimentazione primaria.

Essendo tipicamente formati da ambienti palustri, gli ecosistemi-filtro in generale possono svolgere, se di dimensioni adeguate, i ruoli caratteristici delle zone umide quali ad esempio: occasione per nicchie ecologiche diversificate capaci di giocare un ruolo ai fini della biodiversità regionale; possibile ruolo come sito di sosta per l'avifauna migratrice; occasione per nicchie ecologiche acquatiche tali da consentire lo sviluppo di comunità ittiche e bentoniche sufficientemente articolate.

Gli interventi che prevedono la presenza di acque superficiali (per esempio le unità lentiche e gli stagni) devono essere realizzati in modo da avere una copertura vegetale che ombreggi le acque e da generare così un habitat idoneo alla specie guida per gli anfibi.

Progettati anche per rispondere alla necessità ed all'opportunità di recuperare o creare ex novo zone umide artificiali con benefici di ordine faunistico ed ecologico generale, nelle schede sono quindi illustrati rispettivamente un modulo minimo di intervento per la realizzazione di unità ecosistema-filtro, e la particolare tipologia rappresentata dall'unità lenticola, applicabile sia al recupero di tali ambienti naturali, un tempo diffusi in Pianura Padana e oggi sono divenuti rari e degradati (spesso sede di discariche abusive), che alla loro riproduzione artificiale.

Riduzione delle emissioni acustiche e inquinanti

Tali opere consentono, se opportunamente localizzate, di abbattere le emissioni acustiche emesse dalle sorgenti di rumore (strade, industrie, ecc.).

Possono essere costituite da terrapieni, o rilevati vegetati con arbusti e alberi. Le specie vegetali scelte, dovranno essere a fogliame fitto e chioma densa, utilizzando preferibilmente specie sempreverdi a foglia larga.

Nei casi di scarsità di spazio lungo le infrastrutture si possono realizzare barriere fonoassorbenti rigide. In tal caso queste dovranno essere adeguatamente progettate e preferibilmente schermate da fasce arbustive e arboree di larghezza massima possibile.

In alternativa, possono essere realizzati muri antirumore, collocati lungo i margini stradali, opportunamente mimetizzati con la vegetazione.

Riduzione degli impatti degli Elettrodotti

Le mitigazioni degli elettrodotti si dividono in *visive* e *faunistiche*. Le prime sono maggiormente legate alla collocazione fisica dell'opera, per cui è bene che i tralicci siano il meno evidente possibile. Si può optare anche per l'interramento delle linee elettriche.

Le mitigazioni faunistiche hanno lo scopo di ridurre la pericolosità per la fauna ornitica e per i piccoli animali in genere che, venendo a contatto con i conduttori, possono subire gravi lesioni fino alla morte. In genere, si tratta di interventi di isolamento dei conduttori sospesi e di ausili per renderli più visibili agli uccelli in volo riducendo il rischio di collisione ed elettrocuzione.

Riduzione degli impatti paesaggistici ed ecologici di Ponti e viadotti stradali

Le schede suggeriscono alcune soluzioni per l'inserimento paesaggistico di queste opere di solito piuttosto imponenti: al fine di ridurre l'impatto visivo e il senso di estraneità, è possibile disegnare strutture che seguano o richiamino la morfologia del territorio circostante.

Rinaturalizzazione delle cave

Gli interventi proposti sfruttano le potenzialità di tali ambienti degradati per creare zone di maggiore naturalità ad alta diversificazione .

Nel caso di falda affiorante, la formazione di ambienti umidi funzionali ad elevare la qualità ambientale di un contesto territoriale più ampio appare la soluzione preferibile.

Rinaturalizzazione del territorio aperto

Sono opere destinate alla ricostituzione degli ecosistemi planiziali: boschi, agro-ecosistema, vegetazione riparia e golenale, e delle fasce tampone o zone di transizione tra elementi ad elevato contrasto.

In generale, si presentano sotto forma di fasce, siepi o macchie boscate.

Nei casi di posizionamento in ambiti agricoli a ridosso di strade a traffico intenso, si suggerisce l'impiego di impianti di biomasse, allo scopo di assorbire parte delle emissioni, ridisegnare il paesaggio con l'ausilio di filari di specie d'altofusto che riprendano gli andamenti del tessuto rurale, costituire fonte di reddito per gli agricoltori.

potenziamento della rete di siepi e filari

Aree naturali fondamentali nell'agricoltura di un tempo, oggi le siepi sono giustamente rivalutate non solo per le riconosciute funzioni produttive e protettive, ma anche per la capacità di ospitare specie animali, ormai rare, contribuendo a migliorare e ad arricchire la biodiversità degli agroecosistemi.

La complessità vegetale della siepe rappresenta infatti una fonte di nutrimento e di riparo per insetti, uccelli, mammiferi e piccoli animali selvatici, durante tutto l'arco dell'anno, con conseguente riduzione della pressione alimentare esercitata a danno delle colture agronomiche. La presenza di un reticolo complesso di siepi offre, inoltre, a numerosi animali notevoli opportunità di movimento, favorendo i collegamenti tra ambienti altrimenti isolati e difficilmente raggiungibili, esercitando quindi il ruolo di "corridoio ecologico".

Le siepi per la fauna selvatica dovrebbero essere arricchite il più possibile sia nella composizione che nella struttura.

Una siepe ideale per attrarre ed ospitare la fauna selvatica, deve essere costituita prevalentemente da arbusti produttori di bacche o piccoli frutti, in grado di fornire una copertura bassa e fitta, anche con specie spinose.

La presenza di alberi d'alto fusto contribuisce ad aumentare le capacità di fornire alimento e riparo alla fauna selvatica, soprattutto nei confronti degli uccelli (Paridi, Picidi, ecc.). L'inserimento di alcuni esemplari arborei, anche a piccoli nuclei, è utile anche ai Fasianidi, che necessitano di appollaiarsi sui rami alla sera per difendersi dai predatori terrestri.

Anche la presenza della vegetazione erbacea spontanea ai piedi della siepe è fondamentale per aumentare le risorse alimentari ed i siti di nidificazione.

I moduli e gli schemi d'impianto con cui si possono effettuare queste siepi sono molteplici e lasciano spazio a numerose variazioni.

Di seguito si propongono due tipologie d'impianto: lineare o a gruppi. Sia negli impianti lineari che in quelli a gruppi si consiglia di piantare gli arbusti ravvicinati, in modo da favorire il rapido contatto tra le chiome ed il conseguente effetto di copertura. Gli alberi d'alto fusto a maturità vanno tenuti invece molto distanziati tra loro per favorire lo sviluppo della vegetazione erbacea.

Interventi di deframmentazione

Sono interventi che consentono di connettere tra loro macchie paesistiche separate, o di ripristinare connessioni ecologiche alterate dalla realizzazione di infrastrutture.

PRONTUARIO AMBIENTALE

La tipologia più frequente è quella di un ponte verde provvisto di siepi di invito per la fauna. A seconda delle dimensioni, è possibile realizzare ponti carrabili da parte dei mezzi agricoli e/o corredati da pista ciclabile.

Le dimensioni del ponte e il contesto in cui viene inserito influiscono fortemente sulla tipologia di intervento scelto, sulle tipologie vegetazionali e i potenziali “destinatari” dell’intervento.

interventi di depurazione con Fitodepurazione / Ecosistema filtro

Sono sistemi di depurazione delle acque per mezzo della vegetazione, in cui i processi degradativi avvengono in un substrato saturo d’acqua, dove possono affermarsi solo piante adatte a vivere in situazioni di carenza di ossigeno.

Lo scopo ultimo è quello di ottenere la stabilizzazione della sostanza organica e la rimozione dei nutrienti per condurre il refluo depurato verso riutilizzazioni secondarie come l’irrigazione di giardini, prati, per usi civili, oppure per l’alimentazione di stagni e zone umide con reimmissione in falda dell’acqua, l’immissione in corsi d’acqua, etc..

Scelta delle specie

Selezione di specie per la piantumazione di nuove aree periurbane e del territorio aperto

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	Alto fusto	Arbusto grande	Arbusto piccolo	Velocità di crescita (1 bassa, 2 media, 3 alta)	Altezza max. in mt.
Acero campestre	<i>Acer campestre</i>		X	X	1	12
Azzeruolo	<i>Crataegus azarolus</i>		X		2	6
Bagolaro	<i>Celtis australis</i>	X			1	15
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>		X		1	6
Bossolo	<i>Buxus buxus</i>			X	1	4
Carpino piramidale	<i>Carpinus betulus pyramidalis</i>		X	X	1	15
Carpino bianco	<i>Carpinus betulus</i>	X	X	X	1	13
Cerro	<i>Quercus cerris</i>	X			1	25
Ciliegio selvatico	<i>Prunus avium</i>	X			2	15
Corniolo	<i>Cornus mas</i>		X	X	1	6
Farnia	<i>Quercus robur</i>	X			1	25
Frangola	<i>Frangula alnus</i>			X	2	4
Frassino maggiore	<i>Fraxinus excelsior</i>	X			2	18
Frassino ossifilo	<i>Fraxinus angustifolia</i>	X			3	14
Fusaggine	<i>Euonymus europaeus</i>			X	1	3
Gelso bianco	<i>Morus alba</i>	X			3	10
Gelso nero	<i>Morus nigra</i>	X			3	10
Lantana	<i>Viburnum lantana</i>			X	2	3
Leccio	<i>Quercus ilex</i>	X			1	15
Ligustrello	<i>Ligustrum vulgare</i>			X	2	3
Maggiociondolo	<i>Laburnum anagyroides</i>		X		3	7
Melo selvatico	<i>Malus sylvestris</i>		X		1	8
Mirabolano	<i>Prunus cerasifera</i>		X		2	7
Nespolo	<i>Mespilus germanica</i>		X		1	5
Nocciolo	<i>Corylus</i>		X		2	6

PRONTUARIO AMBIENTALE

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	Alto fusto	Arbusto grande	Arbusto piccolo	Velocità di crescita (1 bassa, 2 media, 3 alta)	Altezza max. in mt.
	<i>avellana</i>					
Noce comune	<i>Juglans regia</i>	X			2	14
Olivello spinoso	<i>Hippophae rhamnoides</i>			X	2	3
Olivello di Boemia	<i>Eleagnus angustifolia</i>		X		3	6
Olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>	X	X	X	3	22
Ontano nero	<i>Alnus glutinosa</i>	X			3	15
Pado	<i>Prunus pado</i>		X		2	7
Pallon di Maggio	<i>Viburnum opulus</i>			X	2	4
Perastro	<i>Pyrus Pyraister</i>	X			1	12
Pioppo bianco	<i>Populus alba</i>	X			3	20
Pioppo cipressino	<i>Populus nigra italica</i>	X			3	25
Pioppo nero	<i>Populus nigra</i>	X			3	20
Platano ibrido	<i>Platanus acerifolia</i>	X			3	25
Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>			X	2	4
Rosa canina	<i>Rosa canina</i>			X	3	3
Rovere	<i>Quercus petraea</i>	X			1	25
Salice bianco	<i>Salix alba</i>	X			3	18
Salice cinerino	<i>Salix cinerea</i>			X	2	3
Salice da ceste	<i>Salix triandra</i>		X	X	22	6
Salice da vimini	<i>Salix viminalis</i>		X	X	2	7
Salice ripaiolo	<i>Salix eleagnus</i>			X	3	4
Salice rosso	<i>Salix purpurea</i>			X	3	3
Sambuco nero	<i>Sambucus nigra</i>		X		3	6
Sanguinella	<i>Cornus sanguinea</i>			X	2	4
Sorbo domestico	<i>Sorbus domestica</i>	X			1	15
Spincervino	<i>Rhamnus cathartica</i>			X	2	3
Tiglio nostrano	<i>Tilia platyphyllos</i>	X			2	18
Tiglio selvatico	<i>Tilia cordata</i>	X			2	18

PRONTUARIO AMBIENTALE

Selezione piante per impianti di fitodepurazione.

MICROETTE

Cloroficee: Chlorella, Scenedesmus, Coelastrum

Cianoficee: Spirulina Diatomee: Dunaliella

MACROETTE

Emergenti: *Scirpus robustus*, *Scirpus lacustris*, *Schoenoplectus lacustris*, *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Typha domingensis*, *Typha latifolia*, *Typha orientalis*, *Canna flaccida*, *Iris pseudacorus*, *Scirpus validus*, *Scirpus pungens*, *Glyceria maxima*, *Eleocharis dulcis*, *Eleocharis sphacelata*, *Zantedeschia aethiopica*, *Colocasia esculenta*

Sommerse: *Egeria densa*, *Ceratophyllum demersum*, *Elodea densa*, *Myriophyllum aquaticum*

Flottanti: *Lagorsiphon major* *Salvinia rotundifolia* *Spirodela polyrhiza* *Pistia stratiotes* *Lemna minor* *Lemna gibba* *Lemna* spp. *Azolla caroliniana* *Hydrocotyle umbellata* *Eichhornia crassipes* *Wolffia arrhiza*

PRONTUARIO AMBIENTALE

Alberi e arbusti in grado di attrarre l'avifauna

NOME COMUNE	OSPITE
Acero campestre	Frosone
Bagolaro	Merlo, Tortore, Colombaccio, Frosone
Betulla	Lucherino
Biancospino	Merlo, Tordi, Pettiroso, Storno, Beccofrusone, Colombaccio, Ciuffolotto, Cinciarella
Carpino bianco	Frosone
Ciliegio selvatico	Merlo, Tordi, Storno, Gazza, Ghiandaia, Cornacchia, Colombaccio
Corniolo	Picchio verde
Crespino	Merlo, Tordi, Pettiroso, Capinera, Storno, Gazza, Beccofrusone, Colombaccio, Ciuffolotto, Cinciarella, Cinciallegra, Cincia bigia
Fusaggine	Merlo, Tordi, Pettiroso, Capinera, Colombaccio, Cinciarella, Cincia bigia
Lantana	Merlo, Tordo bottaccio, Capinera, Beccafico, Bigiarella, Ciuffolotto
Ligustrello	Merlo, Tordi, Pettiroso, Capinera, Gazza, Colombaccio, Ciuffolotto, Cinciarella, Cincia bigia
Melastro	Merlo, Tordi, Pettiroso, Capinera, Storno, Fringuello, Peppola, Cinciallegra
Ontano nero	Lucherino
Pallon di maggio	Merlo, Tordi, Pettiroso, Capinera, Colombaccio, Ciuffolotto, Verdone
Perastro	Merlo, Tordi, Pettiroso, Capinera, Storno, Fringuello, Peppola, Cinciallegra
Prugnolo	Merlo, Tordi, Pettiroso, Storno, Gazza, Colombaccio

PRONTUARIO AMBIENTALE

Querce	Colombaccio, Ghiandaia
Rosa canina	Merlo, Tordi, Pettiroso, Capinera, Colombaccio, Verdona, Starna
Sambuco nero	Merlo, Tordi, Pettiroso, Capinera, Beccafico, Sterpazzola, Bigiarella, Pigliamosche, Storno, Gazza, Ghiandaia, Beccofrusone, Colombaccio, Ciuffolotto, Cinciarella, Cincialleggra, Cincia bigia
Sanguinella	Merlo, Tordi, Pettiroso, Capinera, Storno, Gazza, Beccofrusone, Colombaccio, Ciuffolotto, Cinciarella, Cincialleggra, Cincia bigia
Spincervino	Merlo, Tordi, Pettiroso, Capinera, Storno, Colombaccio, Ciuffolotto

