

PIANO DEGLI INTERVENTI
art. 17 L.R. 11/2004

Prontuario per la qualità architettonica
e la mitigazione ambientale



Comune di Zanè
Berti Roberto

Il Responsabile UTC
Arch. Luca Cavedon

Il Progettista
Ing. Livio Campagnolo

Realizzazione GIS con [Intergraph GeoMedia](#)
STUDIO CAMPAGNOLO ING. LIVIO
Via Meucci, 9 36042 Breganze (VI)
e-mail info@studiocampagnolo.com

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

TITOLO I – DISPOSIZIONI GENERALI

Art. 1 - Generalità attuative

1. Il presente Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale (d'ora in poi "Prontuario") ha lo scopo di disciplinare le azioni progettuali e costruttive necessarie per dare le migliori possibili caratteristiche morfologiche, tipologiche e costruttive alle trasformazioni urbanistiche ed edilizie e di ridurne, per quanto possibile, il loro impatto su tutte le componenti del territorio, consentendo altresì il più corretto possibile inserimento ambientale.
2. Il Prontuario costituisce parte integrante del Piano degli Interventi (d'ora in poi "P.I.") e delle sue Norme di Attuazione (d'ora in poi "NTO del P.I."), ai sensi dell'articolo 17 della legge regionale 23 aprile 2004, n. 11 (d'ora in poi "LR 11").
3. Esso costituisce altresì integrazione del Regolamento Edilizio (d'ora in poi "R.E."), per tutte le parti definite di seguito "prescrizioni".
4. Il Prontuario contiene prescrizioni e raccomandazioni per la progettazione e l'attuazione delle trasformazioni edilizie e urbanistiche del territorio comunale.
5. Si applica perciò sia ai nuovi interventi, sia agli interventi sullo stato esistente.

Art. 2 - Obiettivi del Prontuario

1. L'obiettivo primario del Prontuario di Mitigazione Ambientale ed Architettonica è quello di:
 - Rispondere prioritariamente ad esigenze di risparmio di risorse energetiche, indicando nella certificazione energetica degli edifici lo strumento privilegiato per il conseguimento di tale obiettivo (Direttiva Europea 2002/91/CE);
 - Attuare la riduzione del consumo di energia non rinnovabile, nel rispetto del trattato di Kyoto, per il contenimento delle emissioni di CO₂ in atmosfera;
 - Garantire livelli di prestazione sicuramente raggiungibili, tenuto conto dell'attuale stato dell'arte in campo scientifico e nel settore edilizio;
 - Assicurare il soddisfacimento dei requisiti necessari per la incentivazione, con verifiche in sede progettuale e durante i lavori;
 - Rendere esplicito il fabbisogno termico dell'edificio e l'immediata identificazione dei costi di gestione dello stesso;
 - Permettere il conseguimento del risparmio economico e gestionale nel breve-medio periodo e determinare una rivalutazione economica dell'immobile nel lungo periodo.
2. Il fabbisogno energetico residuo di energia e il raggiungimento del benessere ambientale dovrà essere assicurato privilegiando l'utilizzo di:
 - energie rinnovabili;
 - energie e materiali che comportano il minor impatto per l'ambiente a livello di:
 - a. estrazione dei materiali base per la produzione dei componenti;

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

- b. realizzazione dei manufatti e degli impianti;
 - c. gestione e manutenzione di manufatti e degli impianti realizzati;
 - d. smantellamento degli elementi edilizi e degli impianti realizzati;
 - e. riuso, riciclaggio, recupero anche di tipo energetico dei materiali e prodotti alla fine del loro periodo di vita per ricostituire i prodotti base per un nuovo manufatto o impianto.
 - f. quelle energie che per tipologia e quantità riducono gli effetti negativi nell'atmosfera, nelle acque e nel suolo;
 - g. sistemi che ottimizzano il rendimento energetico nelle trasformazioni e nelle utilizzazioni;
 - h. sistemi che ottimizzano e valorizzano gli aspetti positivi raggiunti nella realizzazione delle costruzioni e mitigano gli aspetti negativi;
 - i. tutti i sistemi e impianti che permettono di ottenere un risparmio energetico.
3. Per fabbisogno energetico residuo si intende il fabbisogno di energia per la climatizzazione degli ambienti, per la produzione di acqua calda sanitaria, per l'illuminazione degli ambienti e per lo sviluppo dell'attività umana, risultante dopo aver operato secondo i criteri progettualmente fissati relativamente alla localizzazione, all'orientamento, alla realizzazione dell'involucro dell'edificio.

Art. 3 - Prestazioni ambientali degli edifici - Generalità attuative

- 1. Le presenti modalità applicative sono parte integrante del Prontuario per la Qualità Architettonica e la Mitigazione Ambientale del Piano degli Interventi del Comune di Zanè , ai sensi dell'art.17, comma 5, delle Legge Urbanistica Regionale L.R. 11/04.
- 2. I principi costruttivi e le buone pratiche enunciati nel Prontuario per la Qualità Architettonica e la Mitigazione Ambientale sono integrativi del regolamento edilizio e di igiene comunale, nonché delle norme operative del vigente Piano degli Interventi; la loro applicazione deve comunque ottemperare le specifiche disposizioni di legge o aventi valore di legge vigenti.

Art. 4 - Incentivi per interventi ad elevata sostenibilità ambientale

- 1. Sono interventi ad elevata sostenibilità ambientale gli interventi edilizi che, fatte salve le condizioni minime richieste per legge, raggiungano ulteriori o più elevati livelli prestazionali rispetto allo standard.
- 2. L'esecuzione di interventi edilizi ad elevata sostenibilità ambientale permette l'accesso ad un incentivo in funzione dei livelli prestazionali raggiunti. L'incentivo è costituito dalla possibilità di scomputare dal calcolo del volume urbanistico di zona previsto una quota parte della volumetria delle strutture e murature perimetrali esterne.
- 3. La quota parte di volume urbanistico riservato per gli incentivi viene corrisposta entro il limite massimo complessivo del 10% dell'indice di zona iniziale, entro le disponibilità previste dell'art. 14 del P.A.T.

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

Art. 5 - Definizione degli incentivi

1. In caso di nuova costruzione, ampliamento dell'esistente e ristrutturazione totale, fatta salva la demolizione e ricostruzione a parità di sagoma e volume, degli edifici, è previsto il riconoscimento di un incentivo volumetrico se viene dimostrato un miglioramento delle prestazioni energetiche rispetto a quelle richieste dalla normativa vigente, secondo la classificazione prevista dal presente regolamento. Nel caso in cui non fosse possibile realizzare il maggiore volume urbanistico, l'Amministrazione Comunale potrà riconoscere altre forme di incentivazione.
2. Considerato che le strutture perimetrali esterne di un edificio costituiscono elemento sostanziale per il miglioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio stesso, viene riconosciuto un incentivo volumetrico come di seguito indicato:
 - per miglioramenti dell'Indice di prestazione energetica (**EP**) - quantità annua di energia effettivamente consumata o che si prevede possa essere necessaria per soddisfare i vari bisogni connessi ad un uso standard dell'edificio, compresi la climatizzazione invernale e estiva, la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, la ventilazione e l'illuminazione - compresi tra il **25** e il **50%** delle prestazioni di legge, le strutture perimetrali esterne vengono scomputate al **30%** dal calcolo del volume urbanistico.
 - per miglioramenti dell'Indice di prestazione energetica (**EP**) superiori al **50%** delle prestazioni di legge, le strutture perimetrali esterne vengono scomputate al **60%** dal calcolo del volume urbanistico.
3. Per le nuove costruzioni dovranno comunque essere rispettate le distanze dai confini e tra pareti finestrate come previsto dalla normativa nazionale con le eventuali possibili deroghe. In attesa dell'approvazione dei Decreti previsti dall'art. 4 del D.Lgs 192/05 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia" così come modificato dal D.Lgs 311/06, in particolare per quanto riguarda le modalità della certificazione energetica degli edifici, la certificazione richiesta per accedere all'incentivazione volumetrica potrà essere eseguita secondo quanto previsto dal D.Lgs 192/05 o dall'attestato di qualificazione energetica. La classificazione è quindi la seguente:

	Valore EP di progetto (EP_{PROG}) Valore EP limite di legge (EP_{LIM})
Classe A	$EP_{PROG} \leq 0,50 EP_{LIM}$
Classe B	$0,50 EP_{LIM} < EP_{PROG} \leq 0,75 EP_{LIM}$
Classe C	$0,75 EP_{LIM} < EP_{PROG} \leq 1,00 EP_{LIM}$
Classe D	$1,00 EP_{LIM} < EP_{PROG} \leq 1,25 EP_{LIM}$

dove per EP_{LIM} si intende l'indice di prestazione energetica richiesto ai sensi del D.Lgs 192/05 così come modificato dal D.Lgs 311/06, mentre per EP_{PROG} si intende l'indice di prestazione energetica di progetto dell'edificio per il quale si intende richiedere l'accesso all'incentivazione.

4. Il raggiungimento di prestazioni energetiche tali da accedere all'incentivo volumetrico dovranno essere dichiarate e supportate in apposita documentazione tecnica esecutiva da allegare al progetto.

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

Successivamente, a fine lavori, dovranno essere rese la certificazione energetica nonché l'asseverazione come prevista dalle norme vigenti.

5. Qualora venissero accertate irregolarità durante la realizzazione dell'opera (anche per mezzo di ispezioni o controlli in corso d'opera) rispetto a quanto progettualmente previsto, o nella certificazione energetica ovvero nelle dichiarazioni relativamente alle maggiori prestazioni energetiche, l'incentivo volumetrico non sarà riconosciuto; inoltre se tale volume fosse eccedente rispetto al volume urbanistico ammesso, questo sarà considerato in contrasto con la normativa urbanistica vigente.

TITOLO II – TIPOLOGIE COSTRUTTIVE

Art. 6 - Materiali certificati

La scelta dei materiali edilizi deve essere effettuata minimizzando l'impatto che essi esercitano:

- sulla salute e sul benessere abitativo degli occupanti dell'edificio, al fine di prevenire efficacemente la "sindrome da costruzione malsana" (*sick building syndrome*);
- sull'ambiente e sulle persone, in termini di costi ambientali e sociali relativi alla loro produzione, uso e destinazione, non solo in relazione al costo di base primario, ma per il peso del loro intero ciclo di vita (acquisizione delle materie prime, trasporto, manifattura/trasformazione, smaltimento, etc.).

L'obiettivo è soddisfatto qualora:

- nella realizzazione di nuovi edifici e negli interventi di recupero dell'edilizia esistente, nella sistemazione delle aree scoperte, negli elementi costruttivi, nelle finiture e negli impianti, siano largamente utilizzati materiali o componenti con certificazione del ciclo di vita – tipo europea "Ecolabel" - o analoga certificazione di qualità e salubrità;
- sia certificata la compatibilità ambientale del ciclo di vita (LCA - Life Cycle Assessment) dell'organismo edilizio attraverso idonea procedura.

Deve essere comunque garantito il rispetto delle normative vigenti in materia di protezione dagli incendi, prestazioni di isolamento, qualità termica ed acustica, caratteristiche igrometriche e statiche degli edifici.

Art. 7 - Elementi costruttivi in legno

Il requisito è soddisfatto qualora il legno, materia prima rinnovabile, riciclabile e ambientalmente compatibile, sia impiegato in misura significativa all'interno dell'organismo edilizio rispetto ad altri materiali. Il legno, massiccio o lamellare, utilizzato per tali impieghi deve essere di origine europea e provenienza certificata da coltivazioni boschive a riforestazione programmata, così da garantire la salvaguardia del bilancio complessivo della biomassa vegetale e contenere i costi di trasporto. Soddiscano il requisito gli organismi edilizi:

- con struttura della copertura in legno;
- con pareti divisorie orizzontali e verticali in legno o a struttura mista;
- realizzati con pareti in blocchi cassetto o con pannelli a perdere in fibra di legno mineralizzata.

Deve essere comunque garantito il rispetto delle normative vigenti in materia di protezione dagli incendi,

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

prestazioni di isolamento, qualità termica ed acustica, caratteristiche igrometriche e statiche degli edifici.

Art. 8 - Elementi di finitura

L'obiettivo è raggiunto qualora siano impiegati, all'interno dell'organismo edilizio, materiali e sostanze di origine naturale almeno in 2 delle applicazioni a scelta tra quelle proposte dai requisiti 3.1 "intonaci e malte", 3.2 "isolanti termici ed acustici", 3.3 "pitture murarie, impregnati, protettivi".

Deve essere comunque garantito il rispetto delle normative vigenti in materia di protezione dagli incendi, prestazioni di isolamento, qualità termica ed acustica, caratteristiche igrometriche e statiche degli edifici.

8.1 - Intonaci e malte

Il requisito è soddisfatto qualora:

- la maggioranza delle malte ed intonaci impiegate, anche in abbinamento a sistemi radianti di riscaldamento e/o raffrescamento, preveda l'utilizzo del grassello di calce come legante naturale, non additivato con sostanze di sintesi;
- sia impiegato intonaco in argilla come finitura muraria per interni, preferibilmente in abbinamento a sistemi di riscaldamento/raffrescamento radiante, anche sotto forma di pannelli prefabbricati allacciati all'impianto termico.

8.2 - Isolanti termici ed acustici

Il requisito è soddisfatto qualora siano impiegati come isolanti termici e acustici sostanze o materiali a base naturale, esenti da prodotti di sintesi chimica, quali:

- fibra di cellulosa, sotto forma di fiocchi, granuli, pannelli;
- fibra di legno, anche mineralizzata;
- sughero o altre fibre vegetali.

8.3 - Pitture murarie, impregnati, protettivi e finiture naturali

Il requisito è soddisfatto qualora siano impiegati, per tutte le applicazioni compatibili:

- pitture ecologiche a base di componenti naturali;
- vernici, smalti e impregnanti naturali contro il deterioramento biologico e per la protezione preventiva di strutture, pavimenti e rivestimenti in legno;
- procedimenti di trattamento protettivo di superfici metalliche eseguiti con materiali naturali e privi di piombo, zincatura a caldo, vernici e antiruggine ecologici per ferro;
- trattamenti naturali, protettivi, impermeabilizzanti per superfici di pietra e cotto;
- colle, sostanze adesive e solventi derivate da materie prime naturali.

Tali preparati devono essere preferibilmente privi di sostanze di sintesi chimica ed esenti da emissione di particelle o gas nocivi.

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

Art. 9 - Forma

9.1 - Orientamento

L'orientamento geografico delle pareti dell'edificio influisce in maniera significativa sulla possibilità di sfruttare favorevolmente gli apporti energetici naturali. Il requisito è soddisfatto qualora:

- gli edifici di nuova costruzione siano, in riferimento al sistema geografico, correttamente orientati, realizzando l'asse longitudinale principale lungo la direttrice geografica Est-Ovest, entro una tolleranza di $\pm 20^\circ$;
- gli edifici di nuova costruzione siano collocati all'interno del lotto in modo tale da minimizzare le interferenze dovute alla presenza di edifici circostanti ed alle loro ombre portate. Le distanze fra edifici contigui devono garantire il minor ombreggiamento possibile delle facciate, misurato al solstizio invernale - 21 dicembre - in modo da privilegiare i rapporti edificio-ambiente e consentire il miglior sfruttamento possibile degli apporti energetici naturali, specialmente nella ventilazione e illuminazione;
- negli edifici di nuova costruzione e negli interventi di ristrutturazione edilizia, la distribuzione dei vani interni venga concepita allo scopo di favorire il benessere abitativo degli occupanti e contribuire al miglioramento del microclima interno, disponendo preferibilmente gli ambienti nei quali si svolgono le attività principali a Sud-Est, Sud e Sud-Ovest;
- gli spazi con minori esigenze di riscaldamento e di illuminazione, quali vani accessori, corridoi e servizi vari, vengano posizionati preferibilmente nella porzione Nord dell'edificio, fungendo da elemento di transizione tra il fronte più freddo e gli spazi più utilizzati;
- le aperture di maggiori dimensioni vengano ricavate e posizionate nel quadrante geografico Sud-Est, Sud-Ovest, in modo da poter godere del maggiore soleggiamento invernale; si raccomanda l'impiego di idonee strutture o accorgimenti tecnici atti a rendere le aperture vetrate schermabili in estate, quando l'apporto della radiazione solare risulta più intenso.

9.2 - Tipologie

La forma dell'edificio influisce in maniera molto significativa sull'intensità degli scambi termici. Il passaggio di energia tra ambienti riscaldati e non, o tra interno ed esterno dell'edificio, avviene attraverso le superfici di contatto dei vani e le pareti dell'involucro: maggiore è la superficie che racchiude il volume riscaldato, più elevato sarà lo scambio energetico. Per edifici compatti la superficie disperdente risulta inferiore rispetto a edifici articolati, rendendo più semplice il raggiungimento di una maggiore efficienza termica, senza interventi specifici sulle strutture isolanti. Il requisito viene raggiunto qualora:

1. negli edifici di nuova costruzione sia adottata un'impostazione plani volumetrica che preveda:
 - un basso indice di compattezza, calcolato come rapporto tra superficie disperdente e volume interno riscaldato (possibilmente $S/V < 0,4$);
 - una maggiore altezza del fronte Nord rispetto al fronte Sud, al fine di ottenere un orientamento e/o una inclinazione della copertura favorevole allo sfruttamento degli apporti energetici solari;
 - la realizzazione di portici rivolta sul fronte Sud, di altezza e profondità idonea a schermare la

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

- parete retrostante dalla radiazione solare diretta;
2. negli edifici di nuova costruzione e negli interventi di ristrutturazione edilizia sia minimizzata la superficie di contatto tra vani riscaldati e vani non riscaldati;
 3. le balconate ed i terrazzi siano concepiti come elementi esterni, strutturalmente svincolati dell'involucro riscaldato, impiegando preferibilmente struttura leggera con ancoraggi, evitando ponti termici disperdenti;
 4. le logge coperte e le verande svolgano funzione di elementi di accumulo dell'energia termica solare, al fine di ottenere un apporto energetico favorevole al bilancio termico complessivo.

TITOLO III – ISOLAMENTO E PROTEZIONE SOLARE

Art. 10 - Isolamento termico

Le prestazioni energetiche dell'involucro contribuiscono in modo preminente all'efficienza energetica complessiva dell'edificio, e costituiscono settore d'intervento privilegiato nella riduzione dei consumi per riscaldamento/raffrescamento. Nel rispetto delle disposizioni di legge nazionali di cui al D.Lgs 192/05 e s.m.i., l'isolamento termico dell'involucro è ricercato minimizzando gli scambi termici non controllati con l'esterno, che causano dispersione di calore nella stagione invernale e surriscaldamento in quella estiva:

- impiegando le più idonee tecniche costruttive atte a realizzare un sistema termoisolante e traspirante;
- utilizzando materiali o singole strutture dotati dei migliori requisiti di trasmittanza;
- evitando la formazione di ponti termici tra ambienti riscaldati e non, in corrispondenza di elementi strutturali dell'edificio, in corrispondenza dei serramenti esterni.

Il requisito è soddisfatto qualora:

- l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EP), come definito dal D.Lgs 192/05, sia inferiore al valore limite applicabile dal 1 gennaio 2010, così come individuato al punto 1, nelle tabelle 1.3 (edifici residenziali classe E1 esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme) e 2.3 (tutti gli altri edifici) dell'allegato "C" del D.Lgs 192/05;
- la trasmittanza termica delle strutture (U) sia inferiore al valore limite applicabile dall'1 gennaio 2010, così come individuato ai punti 2 (tabella 2.1 – strutture verticali opache), 3 (tabella 3.1 – strutture opache orizzontali o inclinate; tabella 3.2 – pavimenti) e 4 (tabella 4.1 – strutture trasparenti) dell'allegato "C" del D.Lgs 192/05.

Art. 11 - Protezione dal sole

Le superfici trasparenti delle pareti perimetrali costituiscono punto critico per il raggiungimento bilanciato di elevati livelli di isolamento termico, controllo efficiente dell'illuminazione naturale e sfruttamento degli apporti energetici naturali.

Al fine di mantenere condizioni adeguate di benessere termico anche nel periodo estivo, il requisito è soddisfatto qualora l'organismo edilizio sia dotato di almeno uno dei seguenti sistemi di protezione:

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

- elementi fissi di schermatura e/o aggetti sporgenti, posizionati coerentemente con l'orientamento della facciata di riferimento, privilegiando la collocazione orizzontale sui fronti rivolti verso Sud e collocazione verticale per quelli esposti ad Est o ad Ovest;
- vetri fotosensibili, in grado di assicurare una corretta attenuazione della luce entrante nei momenti di maggior esposizione diurna;
- dispositivi mobili che consentano la schermatura e l'oscuramento graduale delle superfici trasparenti.

Art. 12 - Tetti verdi

Le coperture degli edifici costituiscono punto critico per il raggiungimento di elevati livelli di isolamento termico a causa della naturale tendenza dell'aria calda a disperdersi verso l'alto. La sistemazione a verde delle coperture orizzontali è consigliata per la sua capacità di ridurre le escursioni termiche estive dovute all'insolazione sulle superficie.

Il requisito è soddisfatto mediante la realizzazione e sistemazione delle superfici del tetto a verde, impiegando le tecniche costruttive più adeguate a produrre effetti paesaggistici ed ambientali positivi, quali: trattenuta di polveri sottili dell'aria, trattenuta dell'umidità, recupero delle acque piovane.

Negli edifici di idonee dimensioni deve essere valutata la possibilità di rendere tali superfici accessibili al pubblico, ad integrazione del sistema degli spazi verdi urbani. Deve esserne comunque garantito l'accesso per la manutenzione.

Art. 13 - Ventilazione naturale – Tetti e pareti ventilate

Il ricambio dell'aria negli ambienti interni degli edifici è essenziale per il conseguimento del benessere abitativo degli occupanti, inoltre il contatto tra masse d'aria fresca e le pareti dell'edificio contribuisce al controllo della temperatura dell'involucro.

Il requisito di miglioramento delle caratteristiche termiche e del benessere abitativo è soddisfatto attraverso soluzioni costruttive che favoriscano processi di aerazione naturale degli ambienti e possano limitare i consumi energetici per la climatizzazione estiva, quali:

- pareti ventilate per le strutture perimetrali;
- tetti ventilati per le coperture.

Sono inoltre raccomandate una distribuzione degli spazi interni favorevole alla ventilazione naturale dell'edificio, soluzioni architettoniche di pregio, per forme e materiali innovativi nella progettazione dello strato di rivestimento esterno delle pareti ventilate.

Art. 14 - Illuminazione naturale diretta e indiretta

Un'attenta progettazione dell'illuminazione degli ambienti interni, specie in edifici di ampie dimensioni, favorisce l'impiego della luce naturale, ovvero del *daylighting*, e contribuisce al conseguimento di un maggior benessere abitativo degli occupanti ed una riduzione dei consumi di energia elettrica.

Il requisito di miglioramento del *daylighting* è soddisfatto mediante:

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

- adeguato assetto distributivo interno con opportuna collocazione dei locali principali;
- orientamento delle superfici vetrate a servizio dei locali principali entro un settore di $\pm 45^\circ$ dal Sud geografico,
- possibilità di controllo della luce incidente sulle superfici vetrate, mediante dispositivi frangisole che consentano la schermatura e l'oscuramento graduale;
- impiego di vetri fotosensibili per il controllo dell'entità dei flussi luminosi;
- sistemi lucernario con vetri a selettività angolare o sistemi ad elementi prismatici trasparenti (c.d. HOE "Holographic Optical Element") in grado di riflettere la luce diretta verso l'esterno e di indirizzare verso i locali interni quella diffusa;
- diffusione della luce negli ambienti non raggiungibili dall'illuminazione solare diretta attraverso tubi di luce, condotti di luce, fibre ottiche.

Art. 15 - Riscaldamento naturale - Sistemi solari passivi

Per sistemi solari passivi si intendono configurazioni architettoniche in grado captare l'energia radiante solare, immagazzinarla e poi distribuirla all'interno dell'edificio senza il ricorso a sistemi meccanici, ma tramite convezione, conduzione o irraggiamento.

Il requisito è soddisfatto qualora si realizzino sistemi solari passivi a guadagno:

- diretto (ampia superficie finestrata rivolta a Sud-Est, Sud-Ovest in diretta comunicazione con l'ambiente abitato);
- indiretto (tipo muro di Trombe - vetrata che viene sistemata dai 10 ai 20 cm. dalla parete che ha la funzione di accumulare il calore; la parete, generalmente dipinta di colore scuro per favorire l'azione solare, è dotata di aperture, in alto e in basso, per permettere il passaggio dell'aria: l'aria calda, che tende sempre a salire, entra in casa passando dai fori superiori, richiamando nell'intercapedine l'aria fredda dell'interno - e muro d'acqua, ovvero masse termiche poste immediatamente dietro la superficie trasparente rivolta a Sud);
- isolato (volume chiuso tra una parete trasparente verso l'esterno e da una massa di accumulo verso gli ambienti interni).

Art. 16 - Risorse tradizionali non rinnovabili

16.1 - Generatori ad alta efficienza

Il rendimento del generatore di calore (complesso bruciatore-caldaia che permette di trasferire al fluido termovettore il calore prodotto dalla combustione) determina la quantità di combustibile necessaria ad ottenere il calore desiderato.

Il requisito è soddisfatto qualora, in caso di nuova costruzione o sostituzione del generatore di calore, il rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico (η_g) sia almeno del 10% superiore al valore limite di legge, così come individuato al punto 5 dell'allegato "C" del D.Lgs 192/2005. A tal fine raccomanda l'installazione a servizio di impianti:

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

- tradizionali, di caldaia a gas a condensazione, preferibilmente equipaggiata con sistemi elettronici di "modulazione lineare continua";
- a bassa temperatura, di pompa di calore ad alta efficienza alimentata ad energia elettrica o gas.

16.2 - Impianti centralizzati

Il requisito è soddisfatto qualora negli interventi di nuova costruzione, ristrutturazione edilizia o rifacimento di impianti termici in edifici costituiti da più di 4 unità immobiliari:

- sia installato un singolo generatore di calore centralizzato, a servizio dell'intero edificio o complesso immobiliare, che assicuri a parità di potenza un minor consumo di risorse energetiche,
- gli impianti siano equipaggiati con contatori atti a fornire una contabilizzazione dei consumi individuale e nelle singole unità abitative siano installati dispositivi di regolazione autonoma e locale della temperatura.

Qualora sia presente, ovvero sia prevista all'interno di progetti o strumenti urbanistici attuativi approvati, una rete di teleriscaldamento e/o teleraffrescamento ad una distanza inferiore ai 1000 ml., è obbligatoria la predisposizione delle opere riguardanti l'involucro dell'edificio e gli impianti necessari all'allaccio al sistema di teleriscaldamento.

16.3 - Impianti e dispositivi elettrici efficienti

L'illuminazione degli spazi interni e delle pertinenze esterne dell'edificio deve assicurare un adeguato livello di benessere visivo e, compatibilmente con le funzioni e le attività ivi previste, tendere all'efficienza e risparmio energetico. Il requisito è soddisfatto qualora:

- l'impianto di illuminazione artificiale sia adeguatamente calibrato nella scelta del tipo di sorgente luminosa e nella collocazione e tipologia dei corpi o apparecchi illuminati;
- in edifici pubblici, industriali o ad uso terziario, nonché per le parti comuni, vani scala interni e pertinenze scoperte degli edifici residenziali, siano adottati dispositivi di controllo quali interruttori locali, interruttori a tempo, controlli azionati da sensori di presenza, controlli azionati da sensori di illuminazione naturale ovvero interruttori crepuscolari.

È inoltre raccomandata l'installazione di disgiuntori elettromagnetici atti ad eliminare il campo elettrico prodotto dalla tensione nel circuito quando la corrente elettrica non viene utilizzata. Nella scelta dei dispositivi elettrici sono da preferire le lampade fluorescenti, specialmente ove vi sia necessità di un uso prolungato e senza accensioni troppo frequenti, sia in ambienti interni che esterni. Per gli ambienti interni si raccomanda di evitare l'impiego per l'illuminazione di lampade alogene ad elevata potenza, limitandone l'uso alla sola illuminazione di oggetti particolari che richiedono alta resa cromatica.

Art. 17 - Risorse Idriche

La riduzione del consumo d'acqua per usi domestici e sanitari è perseguita in un'ottica complementare di tutela ed uso efficiente delle risorse idropotabili, nonché risparmio economico per gli utenti.

Il rapporto tra l'edificio e "acque" non si esaurisce nella possibilità di recupero delle stesse per usi compatibili, ma comprende anche problematiche legate alla sicurezza del territorio e alla difesa del suolo. La

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

trasformazione delle superficie da permeabili a impermeabili comporta un aumento della quantità di precipitazione non assorbita direttamente dal terreno, ma che viene convogliata verso le reti di scarico o è soggetta a ruscellamento superficiale.

17.1 - Risparmio idrico diretto

Il requisito viene raggiunto qualora negli impianti di nuova realizzazione e negli interventi di manutenzione dell'esistente sia prevista:

- l'applicazione all'impianto idrico-sanitario di appositi dispositivi di controllo, atti a favorire il risparmio idrico, diversificati per complessità e funzione, quali: rubinetterie a chiusura automatica temporizzata, diffusori frangi-getto ed erogatori per le docce di tipo *fit-air*, che introducono aria nel getto applicati ai singoli elementi erogatori;
- l'installazione di cassette di scarico dei w.c. dotate di comando di erogazione differenziata o modulazione del volume d'acqua;
- l'adozione, in edifici pubblici o privati non residenziali, di miscelatori automatici a tecnologia termostatica che mantengono costante la temperatura dell'acqua nel circuito di distribuzione.

17.2 - Risparmio idrico indiretto – recupero acque meteoriche

Le acque meteoriche, sottoposte ad opportuni trattamenti, possono essere utilizzate per l'alimentazione di elettrodomestici o essere impiegate per impianti di irrigazione e lavaggio delle strutture esterne.

Il requisito viene raggiunto qualora negli impianti di nuova realizzazione siano previsti sistemi di recupero e riuso delle acque meteoriche composti da:

- sistemi di raccolta delle acque dalle coperture o dalle superfici impermeabili e specifica rete autonoma di adduzione e distribuzione delle acque non potabili, collegata alle vasche d'accumulo, idoneamente dimensionata, separata dalla rete idrica principale e segnalata secondo normativa vigente per evitarne usi impropri.

17.3 - Difesa del suolo

Il requisito viene raggiunto qualora contestualmente alla realizzazione di interventi edilizi siano predisposte misure di mitigazione idonee non solo alla soddisfazione del principio "dell'invarianza idraulica", ma anche al miglioramento di criticità idrauliche precedentemente rilevate.

Al fine di non gravare eccessivamente sulla rete di smaltimento delle acque devono essere previsti volumi di stoccaggio temporaneo dei deflussi che compensino, mediante un'azione laminante, l'accelerazione dei deflussi e la riduzione dell'infiltrazione causata dalle superfici permeabili. I volumi di stoccaggio potranno consistere in:

- aree umide naturali o artificiali;
- sistemi di detenzione asciutta concentrata con controllo del flusso;
- sistemi di detenzione asciutta distribuita con controllo del flusso;
- opere di mitigazione per infiltrazione;
- pratiche specifiche di filtrazione/infiltrazione/depurazione;
- pratiche specifiche relative a sistemi stradali;

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

- pratiche specifiche per ridurre la superficie impermeabile.

Le aree umide naturali o artificiali constano di volumi di detenzione o di ritenzione sparsi o concentrati, con fondali a diverse profondità. Sono interventi che provvedono, generalmente, oltre alla mitigazione idraulica ad una funzione di miglioramento qualitativo dell'acqua di precipitazione.

Le opere di detenzione asciutta concentrata con controllo del flusso possono essere distinte in:

- opere fuori terra, nelle quali l'invaso si asciuga completamente tra due eventi significativi di pioggia ed è dotato di un apposito manufatto idraulico che permette la regolamentazione dell'effetto di laminazione;
- opere entro terra nelle quali l'invaso può essere fornito da vasche, condotte circolari, tunnel, etc., con rilascio progressivo nelle giornate successive all'evento piovoso, oppure recupero delle acque per diverse finalità.

Le opere di detenzione asciutta distribuita sono finalizzate alla gestione idraulica ed ambientale dell'acqua di piena, sfruttano l'azione di laminazione di volumi distribuiti in modo più o meno omogeneo su una vasta area o su una intera zona.

La mitigazione per infiltrazione consiste in sistemi, prevalentemente trincee, bacini o pavimentazioni, progettati per catturare ed immagazzinare temporaneamente il volume caratteristico dell'acqua permettendo nel contempo l'infiltrazione nel sottosuolo.

Pratiche specifiche di filtrazione/infiltrazione/depurazione sono opere quali mezzi fossati secchi o umidi, o filtri in sabbia, dimensionate in genere sulla base del volume minimo necessario per la gestione delle acque di piena, affinché possano intercettarlo e immagazzinarlo temporaneamente, avviandolo successivamente attraverso un letto di filtrazione.

Le pratiche specifiche relative a sistemi stradali sono tese alla riduzione dell'area di tipo impermeabile in corrispondenza di zone funzionali alla viabilità e alla sosta tramite l'impiego di biofiltri puntuali alberati, parcheggi inerbiti, aiuole concave, etc.

La riduzione dell'area totale impermeabile è ricercata attraverso:

- conservazione delle superfici naturali;
- scollegamento del deflusso dei pluviali e delle aree impermeabili;
- impiego di serbatoi e cisterne per acqua piovana;
- realizzazione di tetti inerbiti o vegetati.

I metodi tradizionali di ricalibrazione e sistemazione di corsi d'acqua quali mitigazione idraulica deduttiva o *stream restoration* permettono il ritorno del sistema di drenaggio alla situazione antecedente il processo di urbanizzazione ristabilendo le funzioni acquatiche, fisiche, chimiche e biologiche della rete.

Qualora possibile è raccomandato il ricorso a tecniche mutate dall'ingegneria naturalistica, al fine di poter integrare le opere di mitigazione idraulica con il sistema degli spazi verdi.

Art. 18 - Energie rinnovabili

La riduzione del consumo di energia prodotta da fonti non rinnovabili deve essere perseguita in un'ottica

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

complementare di tutela dell'ambiente, riduzione delle emissioni inquinanti, nonché di risparmio economico per gli utenti.

18.1 - Impianti solari fotovoltaici

L'energia radiante solare oltre a contribuire positivamente al bilancio termico dell'edificio, nel caso lo investa direttamente, può essere sfruttata per la produzione di energia elettrica. Il requisito viene raggiunto qualora:

- siano installati impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica tali da garantire una produzione energetica almeno del 50% superiore al valore limite di legge, così come individuato al comma 288 della legge Finanziaria 2008;
- nei nuovi edifici sia assicurata già in fase di progetto una corretta integrazione architettonica delle strutture solari fotovoltaiche con l'organismo edilizio e/o con le aree scoperte di pertinenza, considerando come i moduli fotovoltaici richiedano disponibilità di spazio superiore a quelli per il solare termico, precisa inclinazione e orientamento geografico, assenza di ombreggiamento; è raccomandata una progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici quali "elementi integrati", ai quali assegnare oltre ai compiti energetici funzioni architettoniche, quali: coperture, serramenti, parapetti, balaustre, pensiline, pergole, etc.;
- negli interventi su edifici esistenti (c.d. interventi "retrofit") sia ricercata la migliore compatibilità ed integrazione architettonica con le preesistenze.

18.2 - Impianti solari termici

Il requisito viene raggiunto qualora:

- siano installati collettori solari con capacità superiore al valore limite di legge, così come individuato all'allegato I del D.Lgs 192/2005, ovvero in grado di coprire almeno il 75% del fabbisogno di acqua calda sanitaria dell'organismo edilizio nel periodo di non funzionamento dell'impianto termico a scopo di riscaldamento degli ambienti interni; all'impianto solare termico deve essere abbinato almeno un accumulatore di calore (*puffer*) in grado di immagazzinare l'acqua calda prodotta e non immediatamente richiesta dall'utenza;
- nei nuovi edifici sia ricercata una corretta integrazione architettonica delle strutture per il solare termico con l'organismo edilizio e/o con le aree scoperte di pertinenza, in particolare il serbatoio di accumulo dell'acqua deve essere interno all'edificio, non visibile dall'esterno o debitamente schermato;
- negli interventi su edifici esistenti (c.d. interventi "retrofit"), sia ricercata la miglior compatibilità ed integrazione architettonica con le preesistenze.

18.3 - Impianti geotermici

Il dislivello di temperatura tra l'interno dell'edificio e l'ambiente esterno, normalmente sfruttato dalle pompe di calore degli impianti di condizionamento (scambio edificio-aria esterna) può essere impiegato per il riscaldamento e il raffrescamento "geocooling" anche attraverso macchine che sfruttino il gradiente termico tra l'edificio e il suolo.

Il requisito viene raggiunto qualora negli edifici di nuova realizzazione siano installati impianti geotermici con

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

capacità superiore al valore limite di legge, così come individuato all'allegato I del D.Lgs 192/2005, ovvero in grado di coprire almeno il 75% del fabbisogno di acqua calda sanitaria dell'organismo edilizio nel periodo di non funzionamento dell'impianto termico a scopo di riscaldamento degli ambienti interni

18.4 - Impianti a biomasse

Il requisito viene raggiunto qualora negli edifici di nuova realizzazione il generatore di calore a servizio dell'impianto termico dell'edificio sia progettato per l'alimentazione a biomassa di origine vegetale (cippato - termine che deriva dall'inglese "chip" che significa "scaglia", materiale ottenuto sminuzzando il legno in scaglia di dimensioni di pochi centimetri -, pellet - segatura ottenuta dalla lavorazione del legno, essiccata e pressata in modo da ottenere piccoli cilindri -, trucioli o pezzi di legna da potature, etc.), con capacità superiore al valore limite di legge, così come individuato all'allegato I del D.Lgs 192/05, ovvero in grado di coprire almeno il 75% del fabbisogno di acqua calda sanitaria dell'organismo edilizio nel periodo di non funzionamento dell'impianto termico a scopo di riscaldamento degli ambienti interni. Ai fini dell'installazione di impianti a biomasse vegetali è raccomandato predisporre un vano tecnico o un serbatoio apposito da destinare allo stoccaggio del combustibile, nonché di un sistema di alimentazione e movimentazione automatica del combustibile stesso.

Art. 19 - Aree verdi pertinenziali

Il requisito viene raggiunto attraverso una attenta sistemazione delle zone pertinenziali dei fabbricati, prevedendo:

- la dotazione delle aree verdi con nuclei di vegetazione autoctona arboreo-arbustiva adatte alle caratteristiche climatiche e pedologiche del luogo, con funzione di arricchimento estetico ed ecologico del paesaggio urbano;
- la mitigazione visiva dell'insediamento;
- la ricomposizione di siepi campestri e filari arborei o arbustivi;
- la progettazione del verde, nelle aree attigue agli edifici, realizzata con lo scopo di controllare efficacemente gli agenti climatici e contribuire al benessere abitativo e al comfort termo-igrometrico, mettendo a dimora piantumazioni in grado di:
 - schermare l'edificio dai venti dominanti invernali;
 - proteggere l'edificio dalla radiazione solare estiva.

Devono essere impiegate obbligatoriamente essenze caducifolia a protezione del fronte sud dell'organismo edilizio.

TITOLO IV – SISTEMAZIONE AREE PUBBLICHE

Art. 20 - Infrastrutture ed aree per la mobilità

20.1 - Viabilità

Il progetto d'intervento edilizio o urbanistico deve assicurare l'adeguata dotazione di opere viarie in relazione

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

alle necessità del contesto in cui l'intervento si colloca. Il requisito è soddisfatto qualora:

- la nuova viabilità sia correttamente gerarchizzata rispetto alla viabilità esistente, evitando usi impropri da parte del traffico di attraversamento;
- la viabilità d'accesso sia dotata degli opportuni raccordi e svincoli stradali, separata dall'insediamento mediante opportune barriere antirumore (realizzate preferibilmente mediante rilevati con coperture vegetali, fasce filtro piantumate, muri vegetati), realizzata impiegando materiali idonei ad eliminare inquinamento acustico (asfalto e pavimentazioni fonoassorbenti) o inquinamento chimico (pavimentazioni fotocatalitiche) veicolare;
- le strade residenziali e di distribuzione interna siano progettate secondo criteri di "traffic calming", con particolare attenzione alla moderazione della velocità e salvaguardia dell'incolumità di pedoni e ciclisti.

20.2 -Aree per sosta e parcheggio

Il progetto d'intervento edilizio o urbanistico deve assicurare l'adeguata dotazione di aree per la sosta e il parcheggio in relazione alle necessità del contesto in cui l'intervento si colloca. Il requisito viene soddisfatto qualora:

- le aree a parcheggio siano realizzate riducendo le pavimentazioni esterne alle necessità di transito di pedoni e veicoli, migliorando la permeabilità delle stesse tramite l'impiego di biofiltri puntuali alberati, aiuole concave, etc.;
- sia realizzata un'adeguata dotazione di presenze arboree ed arbustive, atte ad ombreggiare i veicoli in sosta e schermare visivamente le aree a parcheggio dal contesto circostante;
- siano previsti spazi per la raccolta differenziata dei rifiuti urbani (ecopiazze) e per i veicoli attrezzati per l'asporto.

20.3 -Percorsi della mobilità sostenibile

Il requisito viene soddisfatto realizzando una rete di percorsi della mobilità sostenibile (percorsi pedonali, ciclabili, ciclo-pedonali), ovvero collegando ed integrando i percorsi già esistenti nell'intorno dell'area d'intervento.

Tali percorsi dovranno offrire condizioni ottimali di mobilità alle persone in termini di sicurezza, autonomia, assenza di barriere architettoniche ed integrarsi con il sistema delle aree verdi, degli spazi pubblici e servizi presenti nell'area. I percorsi ciclabili dovranno essere corredati di spazi e attrezzature idonee allo stallo dei veicoli.

Art. 21 - Pubblica illuminazione

Al fine di soddisfare il requisito sia gli impianti da cedere come opera di pubblica illuminazione che quelli privati dovranno:

- essere realizzati ai sensi della L.R. 17/09, in modo da prevenire l'inquinamento luminoso, definito come ogni forma di irradiazione di luce artificiale rivolta direttamente o indirettamente verso la volta celeste;

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

- essere adeguatamente calibrati nella scelta del tipo di sorgente luminosa e nella collocazione e tipologia dei corpi o apparecchi illuminati; gli apparecchi illuminanti devono assolvere la funzione di distribuire, diffondere e indirizzare il flusso emesso dalla sorgente luminosa verso la direzione utile, assicurando il miglior rendimento luminoso possibile;
- essere dotati di regolatore di flusso luminoso o in grado di effettuare in automatico un'accensione/spengimento alternato dei punti luminosi in relazione all'orario o necessità di utilizzo.
- ricercare i migliori standard di rendimento, affidabilità ed economia di esercizio, anche attraverso l'impiego di sorgenti di luce realizzate da diodi luminosi (LED) e/o alimentazione a pannelli fotovoltaici.

Art. 22 - Aree verdi

Al fine di soddisfare il requisito le aree computate come standard urbanistico o private di uso collettivo dovranno essere:

- accessibili, fruibili, caratterizzate da economicità di gestione, evitando di attrezzare aree che non presentino queste qualità prestazionali;
- attrezzate con arredo e strutture adatte sia per scopi ricreativi che ludici, e alla necessità di migliorare la qualità degli spazi urbani;
- 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;
- raccordati con il sistema della rete ecologica locale e 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.

Art. 23 - Verde per il controllo climatico

La progettazione del verde nelle aree attigue agli edifici 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 devono essere messe a dimora piantumazioni in grado di:

- schermare l'edificio dai venti dominanti invernali;
- proteggere l'edificio dalla radiazione solare estiva.

Devono essere impiegate obbligatoriamente essenze caducifoglie a protezione del fronte sud dell'organismo edilizio.

Art. 24 - Teleriscaldamento

Il requisito viene raggiunto qualora:

- sia predisposto un sistema di teleriscaldamento a servizio dell'intero ambito urbanistico;

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

- gli impianti siano equipaggiati con contatori atti a fornire una contabilizzazione dei consumi individuale e nelle singole unità abitative siano installati dispositivi di regolazione autonoma e locale della temperatura.

Come centrale di teleriscaldamento è possibile utilizzare anche impianti già esistenti, opportunamente modificati o integrati, in grado di fornire la necessaria energia termica, privilegiando centrali di cogenerazione (produzione contemporanea di energia elettrica e calore) o trigenerazione (produzione contemporanea di energia elettrica, calore e freddo).

Qualora sia presente, ovvero sia prevista all'interno di progetti o strumenti urbanistici attuativi approvati, una rete di teleriscaldamento e/o teleraffrescamento ad una distanza inferiore ai 1000 ml. dall'ambito urbanistico, è obbligatoria la predisposizione delle opere e degli impianti necessari all'allaccio al sistema di teleriscaldamento.

TITOLO V – AREE DI COMPENSAZIONE

Art. 25 - Boschi di pianura / ricomposizione paesaggistica / fasce cuscinetto

Il requisito è soddisfatto qualora siano realizzate interventi di forestazione che per estensione, l'ampiezza, onerosità e conseguente rilevanza dell'interesse pubblico espresso, consentano un apprezzabile miglioramento ecologico e paesaggistico, contribuendo positivamente all'assorbimento di anidride carbonica, all'emissione di ossigeno e al mantenimento della biodiversità. Tali interventi devono essere attuati nelle aree indicate dal P.I. come fasce di rispetto stradale o fluviale, in adiacenza al verde pubblico al limite della zona agricola verso l'insediamento residenziale o produttivo. I boschi di pianura dovranno per estensione e densità arborea essere in grado di:

- compensare le nuove emissioni di anidride carbonica causate dall'insediamento di nuovi abitanti, riscaldamento degli edifici, aumento dei veicoli circolanti;
- effettuare una ricomposizione paesaggistica di siepi campestri e macchie arboree persistenti all'urbanizzazione;
- separare vivamente l'insediamento residenziale o produttivo della zona agricola.

Al fine di ottenere un bilancio locale positivo di assorbimento dell'anidride carbonica, i nuovi boschi di pianura dovranno essere realizzati:

- nella misura minima di 1 m² per ogni m³ aggiuntivo ottenuto mediante lo sfruttamento della quota parte di indice urbanistico riservato, preferibilmente su aree contigue e non frammentate da cedere al Comune;
- con densità arborea minima di 1 albero ogni 50 m², impiegando essenze arboree autoctone in grado di raggiungere alla maturità una dimensione del fusto di almeno 30 cm. di diametro.

Dovranno essere impiegate essenze arboree adatte alle caratteristiche microclimatiche e pedologiche del luogo, equipaggiando aree di idonee, preferibilmente contigue ad aree verdi già esistenti o corsi d'acqua, e mettendo a dimora esemplari vegetali di diverse età, al fine di migliorare la stabilità ecologica del bosco.

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

Art. 26 - Difesa del suolo

Il requisito è soddisfatto qualora siano realizzati interventi di difesa del suolo che per ampiezza, onerosità e conseguente rilevanza dell'interesse pubblico espresso, consentano una sensibile riduzione delle criticità e del rischio idraulico, conseguente innalzamento delle condizioni di sicurezza degli insediamenti e delle infrastrutture.

Al fine di non gravare eccessivamente sulla rete di smaltimento delle acque devono essere previsti volumi di stoccaggio temporaneo dei deflussi che compensino, mediante un'azione laminante, l'accelerazione dei deflussi e la riduzione dell'infiltrazione causata dalle superfici permeabili. I volumi di stoccaggio potranno consistere in:

- aree umide naturali o artificiali;
- sistemi di detenzione asciutta concentrata con controllo del flusso;
- sistemi di detenzione asciutta distribuita con controllo del flusso;
- opere di mitigazione per infiltrazione;
- pratiche specifiche di filtrazione/infiltrazione/depurazione;
- pratiche specifiche relative a sistemi stradali;
- pratiche specifiche per ridurre la superficie impermeabile.

Le aree umide naturali o artificiali constano di volumi di detenzione o di ritenzione sparsi o concentrati, con fondali a diverse profondità. Sono interventi che provvedono, generalmente, oltre alla mitigazione idraulica ad una funzione di miglioramento qualitativo dell'acqua di precipitazione.

Le opere di detenzione asciutta concentrata con controllo del flusso possono essere distinte in:

- opere fuori terra, nelle quali l'invaso si asciuga completamente tra due eventi significativi di pioggia ed è dotato di un apposito manufatto idraulico che permette la regolamentazione dell'effetto di laminazione;
- opere entro terra nelle quali l'invaso può essere fornito da vasche, condotte circolari, tunnel, etc., con rilascio progressivo nelle giornate successive all'evento piovoso, oppure recupero delle acque per diverse finalità.

Le opere di detenzione asciutta distribuita sono finalizzate alla gestione idraulica ed ambientale dell'acqua di piena, sfruttano l'azione di laminazione di volumi distribuiti in modo più o meno omogeneo su una vasta area o su una intera zona.

La mitigazione per infiltrazione consiste in sistemi, prevalentemente trincee, bacini o pavimentazioni, progettati per catturare ed immagazzinare temporaneamente il volume caratteristico dell'acqua permettendo nel contempo l'infiltrazione nel sottosuolo.

Pratiche specifiche di filtrazione/infiltrazione/depurazione sono opere quali mezzi fossati secchi o umidi, o filtri in sabbia, dimensionate in genere sulla base del volume minimo necessario per la gestione delle acque di piena (*water quality volume*), affinché possano intercettarlo e immagazzinarlo temporaneamente, avviandolo successivamente attraverso un letto di filtrazione.

Le pratiche specifiche relative a sistemi stradali sono tese alla riduzione dell'area di tipo impermeabile in corrispondenza di zone funzionali alla viabilità e alla sosta tramite l'impiego di biofiltri puntuali alberati, *cul de*

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

sac e parcheggi inerbiti, aiuole concave, etc. La riduzione dell'area totale impermeabile è ricercata attraverso:

- conservazione delle superfici naturali;
- scollegamento del deflusso dei pluviali e delle aree impermeabili;
- impiego di serbatoi e cisterne per acqua piovana;
- realizzazione di tetti inerbiti o vegetati.

I metodi tradizionali di ricalibrazione e sistemazione di corsi d'acqua quali mitigazione idraulica deduttiva o *stream restoration* permettono il ritorno del sistema di drenaggio alla situazione antecedente il processo di urbanizzazione ristabilendo le funzioni acquatiche, fisiche, chimiche e biologiche della rete.

Qualora possibile è raccomandato il ricorso a tecniche mutate dall'ingegneria naturalistica, al fine di poter integrare le opere di mitigazione idraulica con il sistema degli spazi verdi.

Art. 27 - Fitodepurazione

Il requisito viene raggiunto qualora siano realizzati, attraverso tecniche mutate dall'ingegneria naturalistica, impianti eco-tecnologici per il trattamento e la depurazione delle acque reflue (bacini di fitodepurazione), che per ampiezza, onerosità e conseguente rilevanza dell'interesse pubblico espresso, consentano un sensibile innalzamento della qualità delle acque.

Le acque reflue da uso domestico possono essere trattate efficacemente con la biofitodepurazione tramite bacini di lagunaggio, adottando un sistema di depurazione basato sull'utilizzo di piante acquatiche per l'abbattimento degli inquinanti, costituito da specchi d'acqua a lento scorrimento di modesta profondità.

Le superfici di lagunaggio possono essere integrate con opportuni accorgimenti nel sistema degli spazi verdi.

Art. 28 - Mitigazione infrastrutturale

Il requisito viene raggiunto qualora siano realizzate in corrispondenza di tratti viabilistici, anche di livello sovracomunale, opere di mitigazione che per estensione lineare degli interventi, per l'ampiezza, onerosità e conseguente rilevanza dell'interesse pubblico espresso, consentano un sensibile innalzamento della qualità di vita della comunità locale ed un apprezzabile effetto migliorativo. Tali opere dovranno:

- ridisegnare il paesaggio rispetto all'elemento infrastrutturale, riducendone gli impatti anche attraverso interventi di rimboschimento dei fondi contigui;
- mitigare l'impatto visivo, acustico e da polveri legato all'infrastruttura, in particolare rispetto agli insediamenti esistenti o programmati, attraverso la realizzazione di barriere (preferibilmente mediante rilevati con coperture vegetali, fasce filtro piantumate, muri vegetati), la creazione di fasce tampone boscate di adeguata profondità e correttamente strutturate per un'efficace azione di filtro.

È raccomandata la realizzazione di opere di mitigazione compatibili con la funzione di corridoio ecologico, a supporto della conservazione e diffusione della biodiversità.

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

TITOLO I – DISPOSIZIONI GENERALI	1
Art. 1 - Generalità attuative	1
Art. 2 - Obiettivi del Prontuario	1
Art. 3 - Prestazioni ambientali degli edifici - Generalità attuative	2
Art. 4 - Incentivi per interventi ad elevata sostenibilità ambientale	2
Art. 5 - Definizione degli incentivi	3
TITOLO II – TIPOLOGIE COSTRUTTIVE	4
Art. 6 - Materiali certificati	4
Art. 7 - Elementi costruttivi in legno	4
Art. 8 - Elementi di finitura	5
8.1 -Intonaci e malte	5
8.2 - Isolanti termici ed acustici	5
8.3 - Pitture murarie, impregnati, protettivi e finiture naturali	5
Art. 9 - Forma	6
9.1 - Orientamento	6
9.2 - Tipologie	6
TITOLO III – ISOLAMENTO E PROTEZIONE SOLARE	7
Art. 10 - Isolamento termico	7
Art. 11 - Protezione dal sole	7
Art. 12 - Tetti verdi	8
Art. 13 - Ventilazione naturale – Tetti e pareti ventilate	8
Art. 14 - Illuminazione naturale diretta e indiretta	8
Art. 15 - Riscaldamento naturale - Sistemi solari passivi	9
Art. 16 - Risorse tradizionali non rinnovabili	9
16.1 - Generatori ad alta efficienza	9
16.2 - Impianti centralizzati	10
16.3 - Impianti e dispositivi elettrici efficienti	10
Art. 17 - Risorse Idriche	10
17.1 - Risparmio idrico diretto	11
17.2 - Risparmio idrico indiretto – recupero acque meteoriche	11
17.3 - Difesa del suolo	11
Art. 18 - Energie rinnovabili	12
18.1 - Impianti solari fotovoltaici	13
18.2 - Impianti solari termici	13
18.3 - Impianti geotermici	13
18.4 - Impianti a biomasse	14
Art. 19 - Aree verdi pertinenziali	14
TITOLO IV – SISTEMAZIONE AREE PUBBLICHE	14
Art. 20 - Infrastrutture ed aree per la mobilità	14
20.1 - Viabilità	14
20.2 -Aree per sosta e parcheggio	15
20.3 -Percorsi della mobilità sostenibile	15
Art. 21 - Pubblica illuminazione	15
Art. 22 - Aree verdi	16

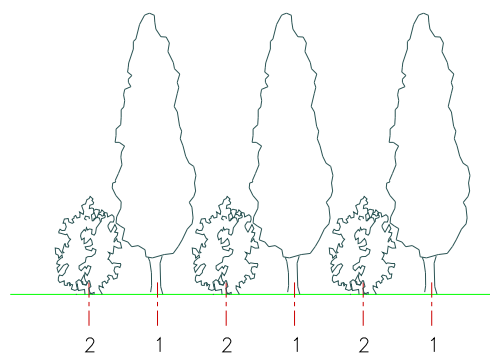
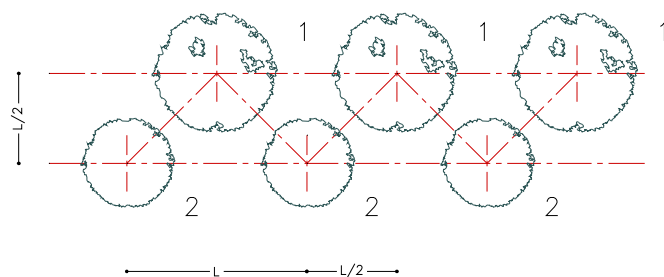
Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

Art. 23 - Verde per il controllo climatico.....	16
Art. 24 - Teleriscaldamento.....	16
TITOLO V – AREE DI COMPENSAZIONE.....	17
Art. 25 - Boschi di pianura / ricomposizione paesaggistica / fasce cuscinetto.....	17
Art. 26 - Difesa del suolo	18
Art. 27 - Fitodepurazione	19
Art. 28 - Mitigazione infrastrutturale	19
SUSSIDI OPERATIVI	22

SUSSIDI OPERATIVI

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

PIANTAGIONE MISTA DI GRANDE ALTEZZA PER BARRIERE PROTETTIVE
SCHEMA DI PIANTAGIONE



fronte



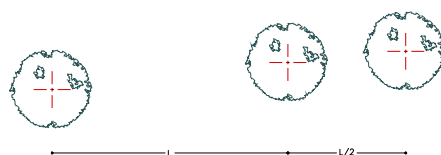
fianco

- 1- *Populus italica pyramidalis*
- 2- *Laurus cerasus*

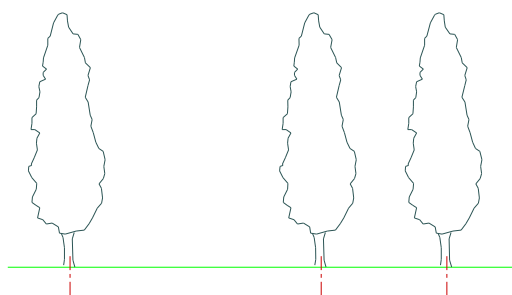
Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

PIANTAGIONE A GRUPPI DI ALBERI A PORTAMENTO COLONNARE

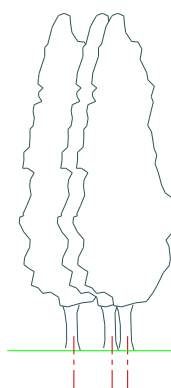
SCHEMA DI PIANTAGIONE



fronte



fianco

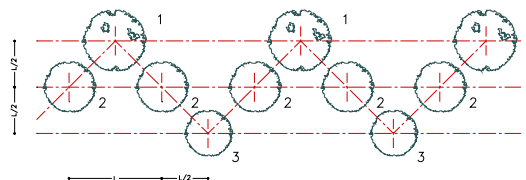


TIPI: *Populus italica pyramidalis* - *Quercus robur pyramidalis* - *Carpinus betulus pyramidalis*

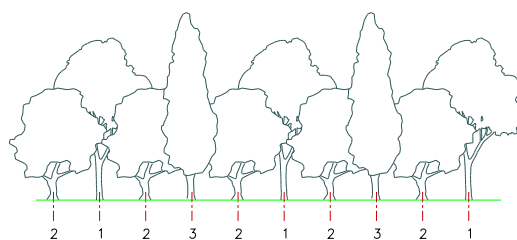
Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

PIANTAGIONE MISTA DI GRANDE ALTEZZA PER SCHERMI VISIVI E BARRIERE
ANTIRUMORE/INQUINAMENTO ATMOSFERICO

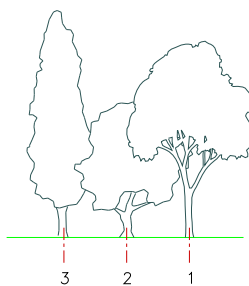
SCHEMA DI PIANTAGIONE



fronte



fianco

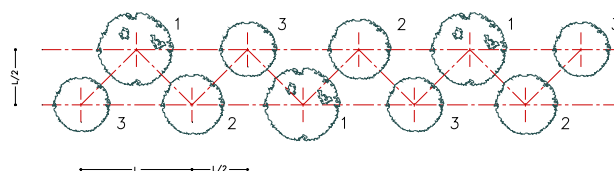


- 1- *Acer platanoides*
- 2- *Carpinus betulus*
- 3- *Populus italica pyramidalis*

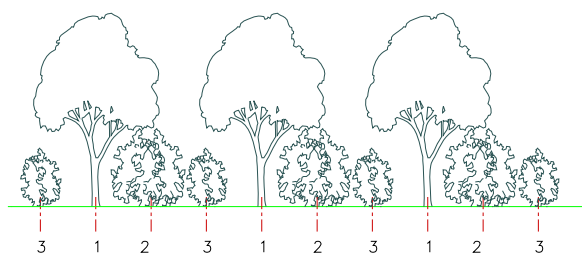
Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

PIANTAGIONE MISTA DI GRANDE ALTEZZA PER SCHERMI VISIVI E BARRIERE
ANTIRUMORE/INQUINAMENTO ATMOSFERICO

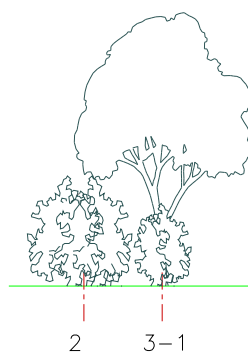
SCHEMA DI PIANTAGIONE



fronte



fianco

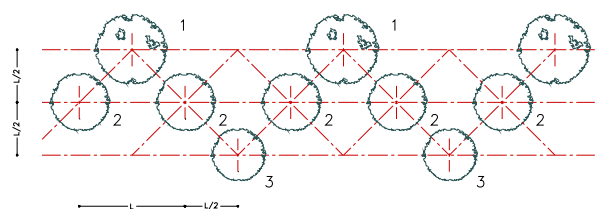


- 1- Acer campestre
- 2- Corylus avellana
- 3- Evonymus europaeus

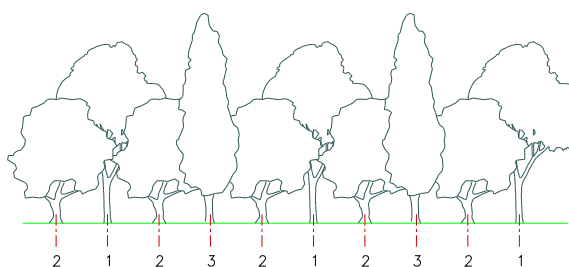
Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

PIANTAGIONE MISTA FRANGIVENTO DI MEDIA ALTEZZA

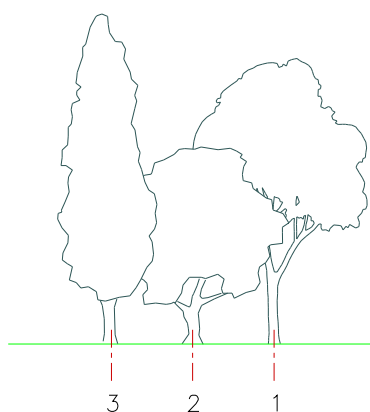
SCHEMA DI PIANTAGIONE



fronte



fianco

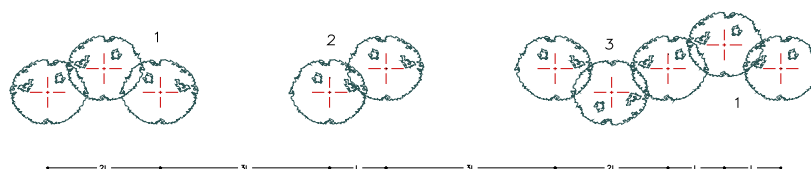


- 1- Acer plantanoides
- 2- Carpinus betulus
- 3- Populus italica pyramidalis

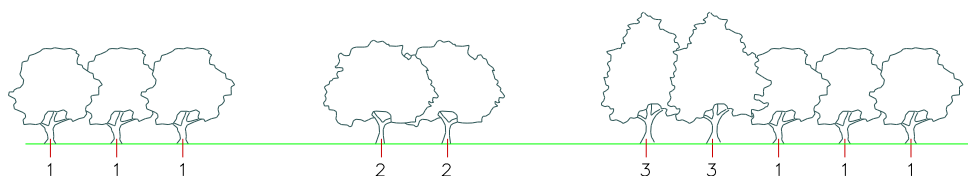
Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

PIANTAGIONE DI GRUPPI DI CILIEGI E PERI SELVATICI

SCHEMA DI PIANTAGIONE



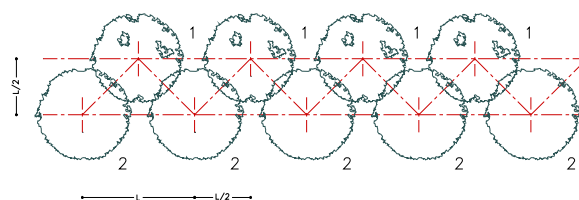
fronte



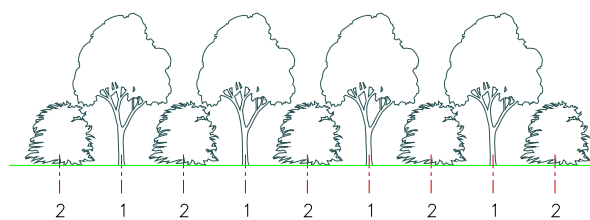
- 1- Prunus mauleb
- 2- Prunus spinosa
- 3- Pyrus communis

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

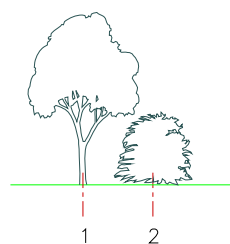
SCHERMO VISIVO BARRIERA ANTIRUMORE
SCHEMA DI PIANTAGIONE



fronte



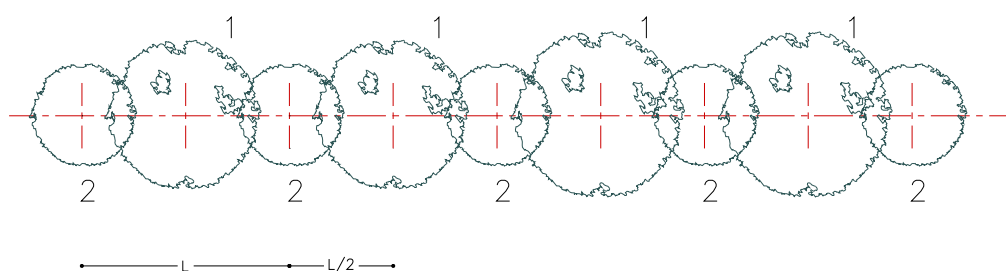
fianco



- 1- *Ligustrum ovalifolium*
- 2- *Sambucus racemosa*

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

SCHERMO VISIVO
SCHEMA DI PIANTAGIONE



fronte

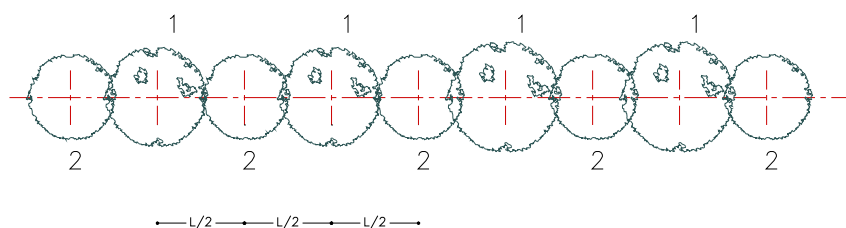


- 1- *Acer campestre*
- 2- *Crataegus pyracantha*

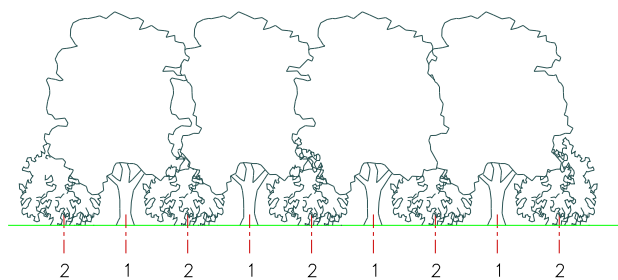
Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

**PIANTAGIONE MISTA DI MEDIA ALTEZZA PER BARRIERE
ANTI-INQUINAMENTO E FRANGIVENTO**

SCHEMA DI PIANTAGIONE



fronte

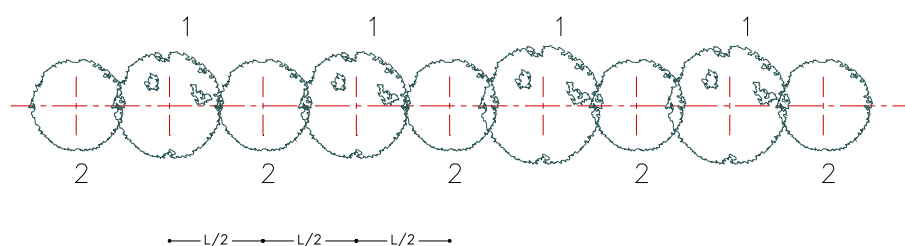


- 1- *Carpinus betulus*
- 2- *Corylus avellana*

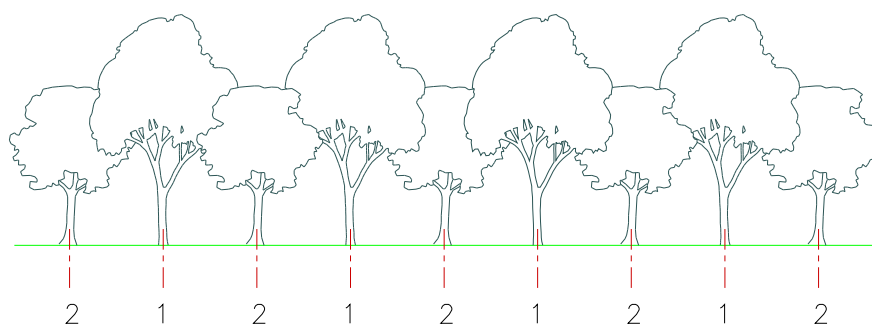
Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

**PIANTAGIONE DI SALICI IN VARIETÀ LUNGO LA SCARPATA DI STRADA
A PROTEZIONE DELLE COLTURE RETROSTANTI**

SCHEMA DI PIANTAGIONE



fronte

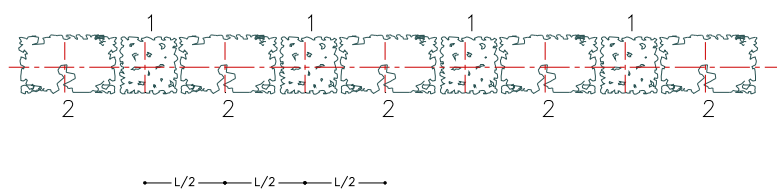


- 1- Salix alba
- 2- Salix caprea

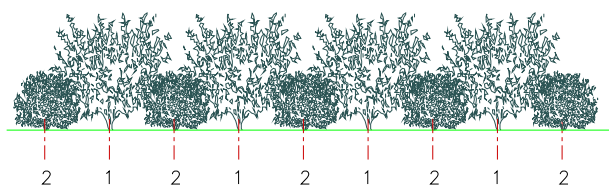
Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

PIANTAGIONE DI ARBUSTI ORNAMENTALI A FIORITURA SCALARE

SCHEMA DI PIANTAGIONE



fronte

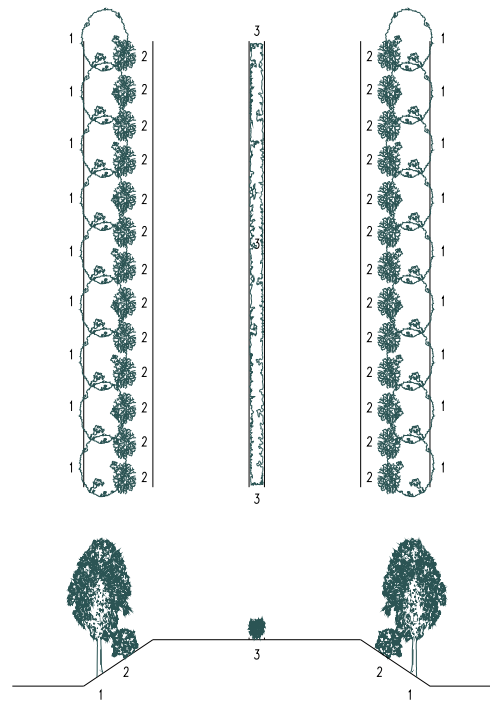


- 1- Nerium oleander
- 2- Forsythia viridissima

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

**FORMAZIONE DI BOSCO MISTO CON PREVALENZA DI ESSENZE AUTOCTONE
DA PREVEDERE LUNGO I BORDI STRADA PER UNA PROFONDITÀ VARIABILE**

SCHEMA DI PIANTAGIONE



- 1- Fraxinus ornus
- 2- Corylus avellana
- 3- Ligustrum sinensis

piantumazione ogni 5,00 metri
piantumazione ogni 1,50 metri
piantumazione ogni 0,50 metri

ESSENZE ARBUSTIVE

- 1- Acer campestre
- 2- Ligustrum vulgaris
- 3- Evonimus europaeus
- 4- Crataegus oxyacantha
- 5- Cornus mas
- 6- Berberis vulgaris
- 7- Colutea arborescens
- 8- Corylus avellana
- 9- Rhamnus cathartica
- 10- Cornus sanguinea
- 11- Ligustrum sinensis

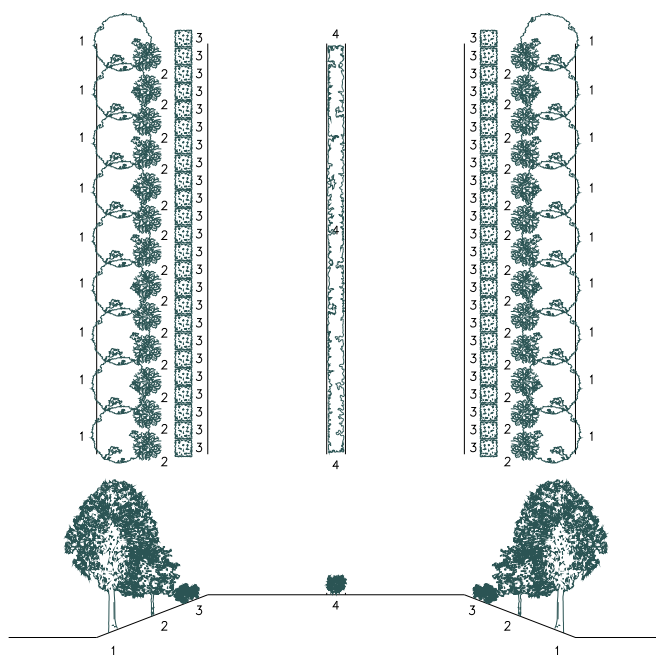
ESSENZE ARBOREE

- 1- Acer pseudoplatanus
- 2- Fraxinus excelsior
- 3- Acer platnoides
- 4- Carpinus betulus
- 5- Quercus robur
- 6- Tilia cordata
- 7- Prunus avium
- 8- Ulmus campestris
- 9- Alnus glutinosa
- 10- Salix alba

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

**FORMAZIONE DI BOSCO MISTO CON PREVALENZA DI ESSENZE AUTOCTONE
DA PREVEDERE LUNGO I BORDI STRADA PER UNA PROFONDITÀ VARIABILE**

SCHEMA DI PIANTAGIONE



- 1- Alnus glutinosa
- 2- Salix alba
- 3- Cornus sanguinea
- 4- Ligustrum sinensis

piantumazione ogni 6,00 metri
piantumazione ogni 4,00 metri
piantumazione ogni 2,00 metri
piantumazione ogni 0,50 metri

ESSENZE ARBUSTIVE

- 12- Acer campestre
- 13- Ligustrum vulgaris
- 14- Evonimus europaeus
- 15- Crataegus oxyacantha
- 16- Cornus mas
- 17- Berberis vulgaris
- 18- Colutea arborescens
- 19- Corylus avellana
- 20- Rhamnus cathartica
- 21- Cornus sanguinea
- 22- Ligustrum sinensis

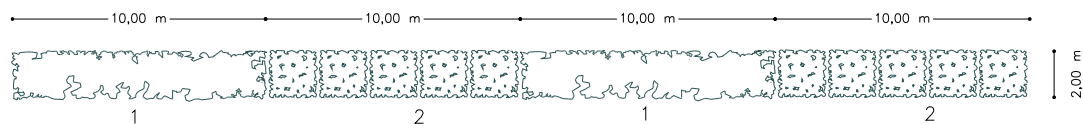
ESSENZE ARBOREE

- 1- Acer pseudoplatanus
- 2- Fraxinus excelsior
- 3- Acer platnoides
- 4- Carpinus betulus
- 5- Quercus robur
- 6- Tilia cordata
- 7- Prunus avium
- 8- Ulmus campestris
- 9- Alnus glutinosa
- 10- Salix alba

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

PIANTAGIONE DI ARBUSTI A FIORITURA SCALARE

SCHEMA DI PIANTAGIONE



ESSENZE ARBUSTIVE

A FOGLIA CADUCA

- 1- Ruus cotinus royl purple
- 2- Forsythia viridissima
- 3- Spiroea arguta
- 4- Calycanthus precox
- 5- Colutea arborescens
- 6- Philadelphus virginalis

SEMPREVERDI

- 1- Nerium oleander
- 2- Viburnum tinus
- 3- Berberis julianei
- 4- Crateagus pyracantha

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

**ESSENZE AROREE PER LA FORMAZIONE DI BOSCO MISTO CON PREVALENZA
DI ESSENZE AUTOCTONE DA PREVEDERE LUNGO I BORDI**

ESSENZE ARBUSTIVE

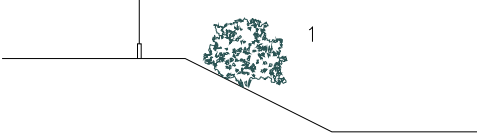
- 1- Acer campestre
- 2- Ligustrum vulgaris
- 3- Evonimus europaeus
- 4- Crataegus oxyacantha
- 5- Cornus mas
- 6- Berberis vulgaris
- 7- Colutea arborescens
- 8- Corylus avellana
- 9- Rhamnus cathartica
- 10- Cornus sanguinea
- 11- Ligustrum sinensis

ESSENZE ARBOREE

- 1- Acer pseudoplatanus
- 2- Fraxinus excelsior
- 3- Acer platnoides
- 4- Carpinus betulus
- 5- Quercus robur
- 6- Tilia cordata
- 7- Prunus avium
- 8- Ulmus campestris
- 9- Alnus glutinosa
- 10- Salix alba

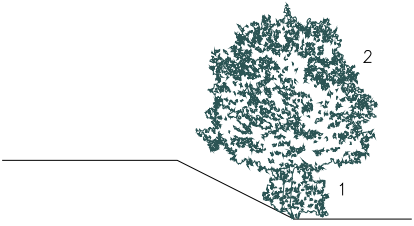
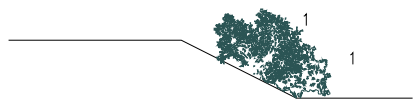
Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

PIANTUMAZIONI LUNGO SCARPATE BASSE
IN PRESENZA DI BARRIERE ACUSTICHE

1 	1-ESSENZE ARBUSTIVE A MEDIO SVILUPPO 1- Spiraea arguta 2- Berberis vulgaris 3- Lonicera nitida 4- Evonimus europaeus 5- Cornus sanguinea 6- Lonicera pileata 7- Berberis buxifolia
3 	1-ESSENZE ARBUSTIVE A MEDIO SVILUPPO 1- Spiraea arguta 2- Berberis vulgaris 3- Lonicera nitida 4- Evonimus europaeus 5- Cornus sanguinea 6- Lonicera pileata 7- Berberis buxifolia 2-ESSENZE ARBOREE A MEDIO SVILUPPO 1- Laurus nobilis 2- Acer campestre 3- Fraxinus ornus 4- Ostrya carpinifolia

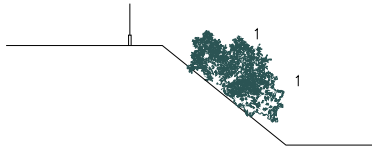
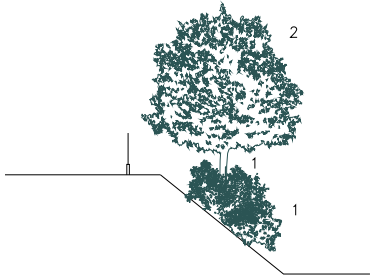
Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

PIANTUMAZIONI LUNGO SCARPATE BASSE
IN PRESENZA DI DETRATTORI VISIVI

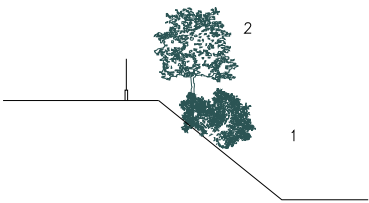
4  in presenza di nessuna rilevanza paesaggistica	1-ESSENZE ARBUSTIVE A GRANDE SVILUPPO - Crataegus pyracantha - Sambucus racemosa - Forsythia vividissima - Weigelia floribunda - Viburnum tinus - Prunus laurocerasus 2-ESSENZE ARBOREE A GRANDE SVILUPPO - Tilia cordata - Acer platanoides - Fraxinus excelsior - Quercus ilex - Celtis australis
5  in presenza di rilevanza paesaggistica	1-ESSENZE ARBUSTIVE A MEDIO SVILUPPO - Spiraea arguta - Berberis vulgaris - Lonicera nitida - Evonimus europaeus - Cornus sanguinea - Lonicera pileata - Berberis buxifolia

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

PIANTUMAZIONI LUNGO SCARPATE ALTE
IN PRESENZA DI BARRIERE ANTIRUMORE

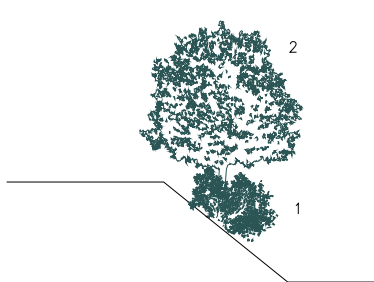
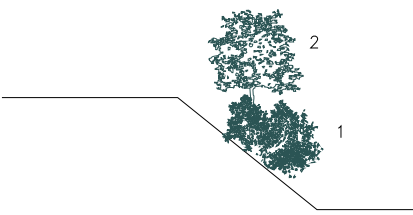
6 	1-ESSENZE ARBUSTIVE A GRANDE SVILUPPO - Crataegus pyracantha - Sambucus racemosa - Forsythia vividissima - Weigelia floribunda - Viburnum tinus - Prunus laurocerasus
7 	1-ESSENZE ARBUSTIVE A GRANDE SVILUPPO - Crataegus pyracantha - Sambucus racemosa - Forsythia vividissima - Weigelia floribunda - Viburnum tinus - Prunus laurocerasus 2-ESSENZE ARBOREE A GRANDE SVILUPPO - Tilia cordata - Acer platanoides - Fraxinus excelsior - Quercus ilex - Celtis australis

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

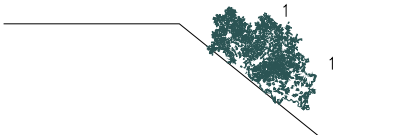
8 	1-ESSENZE ARBUSTIVE A GRANDE SVILUPPO - Crataegus pyracantha - Sambucus racemosa - Forsythia viridissima - Weigelia floribunda - Viburnum tinus - Prunus laurocerasus 2-ESSENZE ARBOREE A MEDIO SVILUPPO - Laurus nobilis - Acer campestre - Fraxinus ornus - Ostrya carpinifolia
--	---

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

PIANTUMAZIONI LUNGO SCARPATE ALTE
IN PRESENZA DI DETRATTORI VISIVI

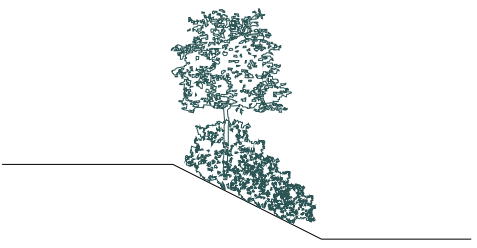
9  in presenza di nessuna rilevanza paesaggistica	1-ESSENZE ARBUSTIVE A GRANDE SVILUPPO - Crataegus pyracantha - Sambucus racemosa - Forsythia viridissima - Weigelia floribunda - Viburnum tinus - Prunus laurocerasus 2-ESSENZE ARBOREE A GRANDE SVILUPPO - Tilia cordata - Acer platanoides - Fraxinus excelsior - Quercus ilex - Celtis australis
10  in presenza di scarsa rilevanza paesaggistica	1-ESSENZE ARBUSTIVE A GRANDE SVILUPPO - Crataegus pyracantha - Sambucus racemosa - Forsythia viridissima - Weigelia floribunda - Viburnum tinus - Prunus laurocerasus 2-ESSENZE ARBOREE A GRANDE/MEDIO SVILUPPO - Tilia cordata - Acer platanoides - Fraxinus excelsior - Quercus ilex - Celtis australis - Laurus nobilis - Acer campestre - Fraxinus ornus - Ostrya carpinifolia

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

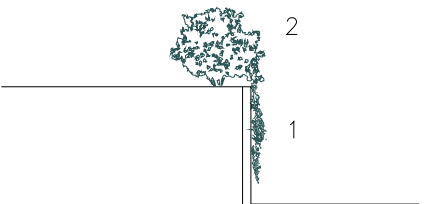
11  in presenza di rilevanza paesaggistica	1-ESSENZE ARBUSTIVE A GRANDE SVILUPPO - Crataegus pyracantha - Sambucus racemosa - Forsythia viridissima - Weigelia floribunda - Viburnum tinus - Prunus laurocerasus
---	---

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

PIANTUMAZIONI LUNGO TRINCEE CON SCARPATA IN TERRA

12 	PIANTAGIONE MISTA DI ESSENZE ARBOREE/ARBUSTIVE Cytisus scoparius, Lonicera pileata, Crataegus pyracantha, Fraxinus ornus
---	---

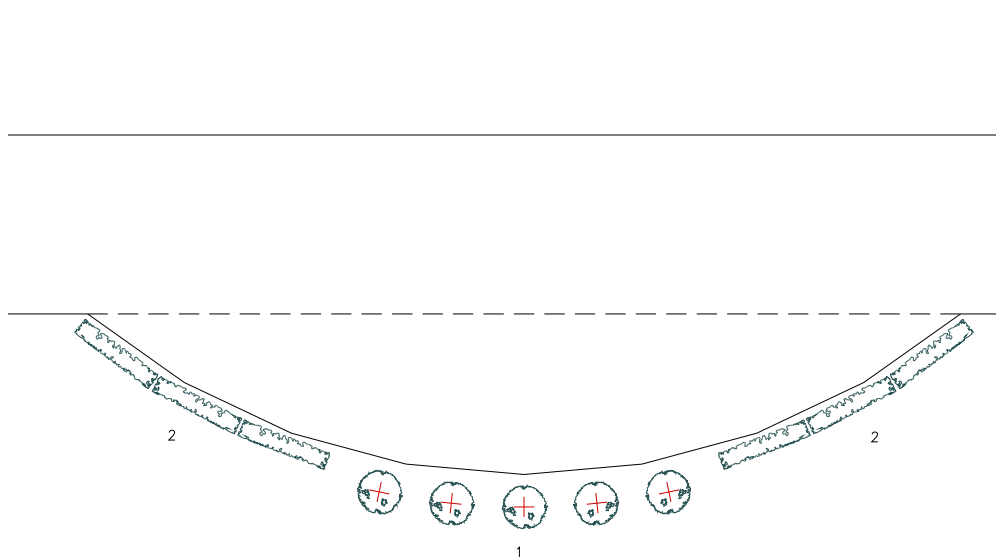
PIANTUMAZIONI LUNGO TRINCEE CON MURO DI CONTENIMENTO

13 	PIANTAGIONE ARBUSTI SARMENTOSI E/O RAMPICANTI RAMPICANTI - Hedera helix, Ampelopsis quinquefolia ARBISTI DA FIORE - Cytisus scoparius
---	---

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

PIANTUMAZIONI LUNGO PIAZZOLE DI SOSTA

SCHEMA DI PIANTAGIONE

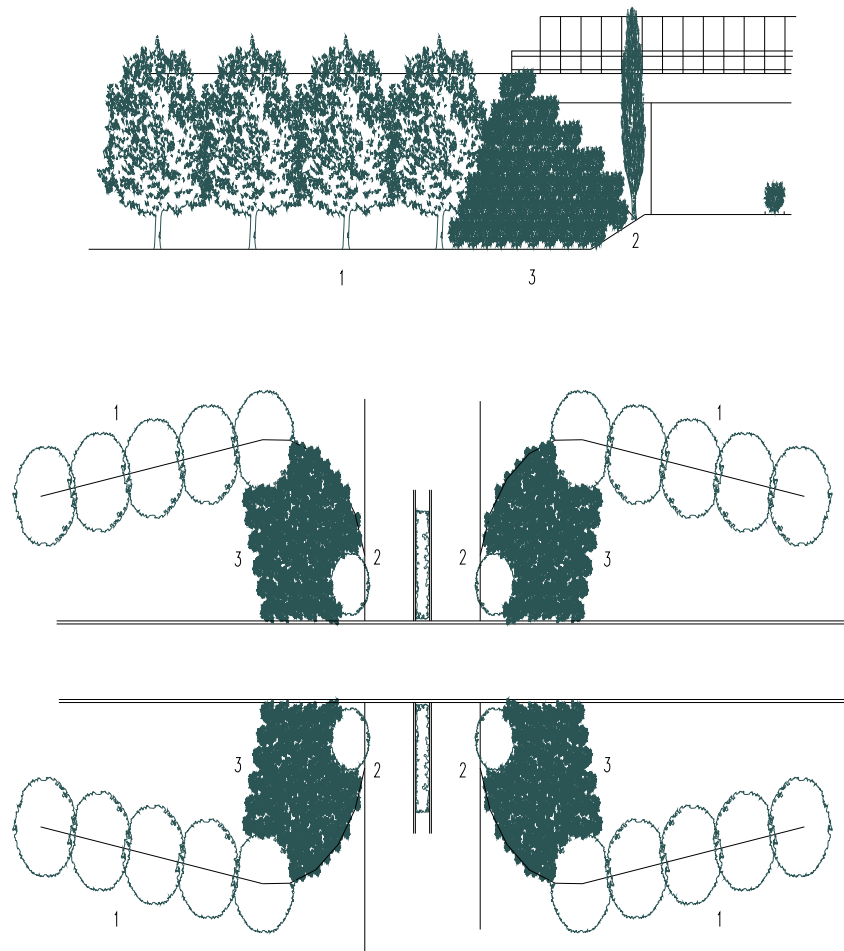


ESSENZE ARBOREE

- Quercus robur pyramidalis
- Rosai botanici

Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale

SISTEMAZIONE DI MASSIMA DEL VERDE IN PRESENZA DI CAVALCAVIA



ESSENZE ARBOREE

- Sistemazione ai lati delle scarpate con filari di alberi ad alto fusto tipo: *CELTIS AUSTRALIS*
- Sistemazione lungo le scarpate con piante a portamento piramidale tipo: *QUERCUS ROBUR PYRAMIDALIS*
- Sistemazione lungo la scarpata sommatile con piantagione mista di arbusti da fiore e tappezzanti tipo: *CYTISUS SCOPARIUS*, *HIPERICUM PATULUM*, *COTONEASTER* IN VARIETÀ