

PROVINCIA DI TORINO  
CITTA' DI COLLEGNO

# COLLEGNO RIGENERA

AM  
ANDE  
LLI /

Un brano di città

A.1 VILLAGGIO MANDELLI

## RELAZIONE AGRONOMICA SULL'AREA DELLE EX ACCIAIERIE MANDELLI

Maggio 2020

Dott Agr Stefano Fioravanzo

## AREA MANDELLI

### RELAZIONE AGRONOMICA SULL'AREA DELLE EX ACCIAIERIE MANDELLI

Proprietà:

***nordovest***  
***immobiliare***

*s.r.l.*

Sede operativa: Via Regio Parco 114/A | 10036 Settimo T.se (TO)

Tel. +39 011 8982007 - 8950273

Fax +39 011 8950431

Progetto:

# PICCO

a r c h i t e t t i

Arch. Cristiano Picco

coll. Arch. Antonio Fatibene

Via Lamarmora, 12 | 10128 Torino

Tel. +39 011 5617066

Fax. +39 011 539416

Email [info@piccoarchitetti.it](mailto:info@piccoarchitetti.it)

Web [www.piccoarchitetti.it](http://www.piccoarchitetti.it)

STUDIO  
MANTOVANI ZANGARINI MASSIMILIANO  
ARCHITETTI

VIA MARTIRI DI BELFIORE 13 - 10093-COLLEGNO, TEL/FAX 011/4159472, E-MAIL: [studiomantovaniarch@libero.it](mailto:studiomantovaniarch@libero.it)

Via Martiri di Belfiore, 13 | 10093 Collegno

Tel./fax. 011 415 94 72

Email [studiomantovaniarch@libero.it](mailto:studiomantovaniarch@libero.it)

Web [www.mantovaniarchitetti.it](http://www.mantovaniarchitetti.it)



**Dott. Agronomo Stefano Fioravanzo**

Architettura del paesaggio e degli spazi urbani  
Progettazione e Direzione Lavori

Ordine degli Agronomi Provincia di Torino n. 824  
Iscrizione AIAPP N. 588

mail [stefano.fioravanzo@icloud.com](mailto:stefano.fioravanzo@icloud.com)

## INDICE

|   |            |        |
|---|------------|--------|
| 01 - Premessa   |            | pag 1  |
| 02 - Inquadramento normativo                                |            | pag 4  |
| 03 – Evoluzione storica dell’area                           |            | pag 5  |
| 04 - Lo stato di fatto                                      |            | pag 7  |
| 05 - Gestione delle specie esotiche invasive                | aggiornato | pag 26 |
| 06 - Metodo STRAIN  |            | pag 30 |
| 07 - Applicazione del metodo STRAIN all’area in esame       | aggiornato | pag 40 |
| 08 – La valutazione attuale della permeabilità dei terreni  |            | pag 49 |
| 09 - Obiettivi del progetto verde                           |            | pag 51 |
| 10 – Consumo di suolo                                       | aggiornato | pag 52 |
| 11 - Regimazione delle acque meteoriche                     |            | pag 56 |
| 12 - Gestione dei suoli per il sequestro di CO <sub>2</sub> | aggiornato | pag 58 |
| 12 – Le compensazioni di anidride carbonica                 |            | pag 53 |
| 13 – Le compensazioni di anidride carbonica                 |            | pag 60 |
| 14 - La vegetazione di nuovo impianto                       |            | pag 54 |
| 13 – Schede Qualiviva                                       |            | pag 76 |

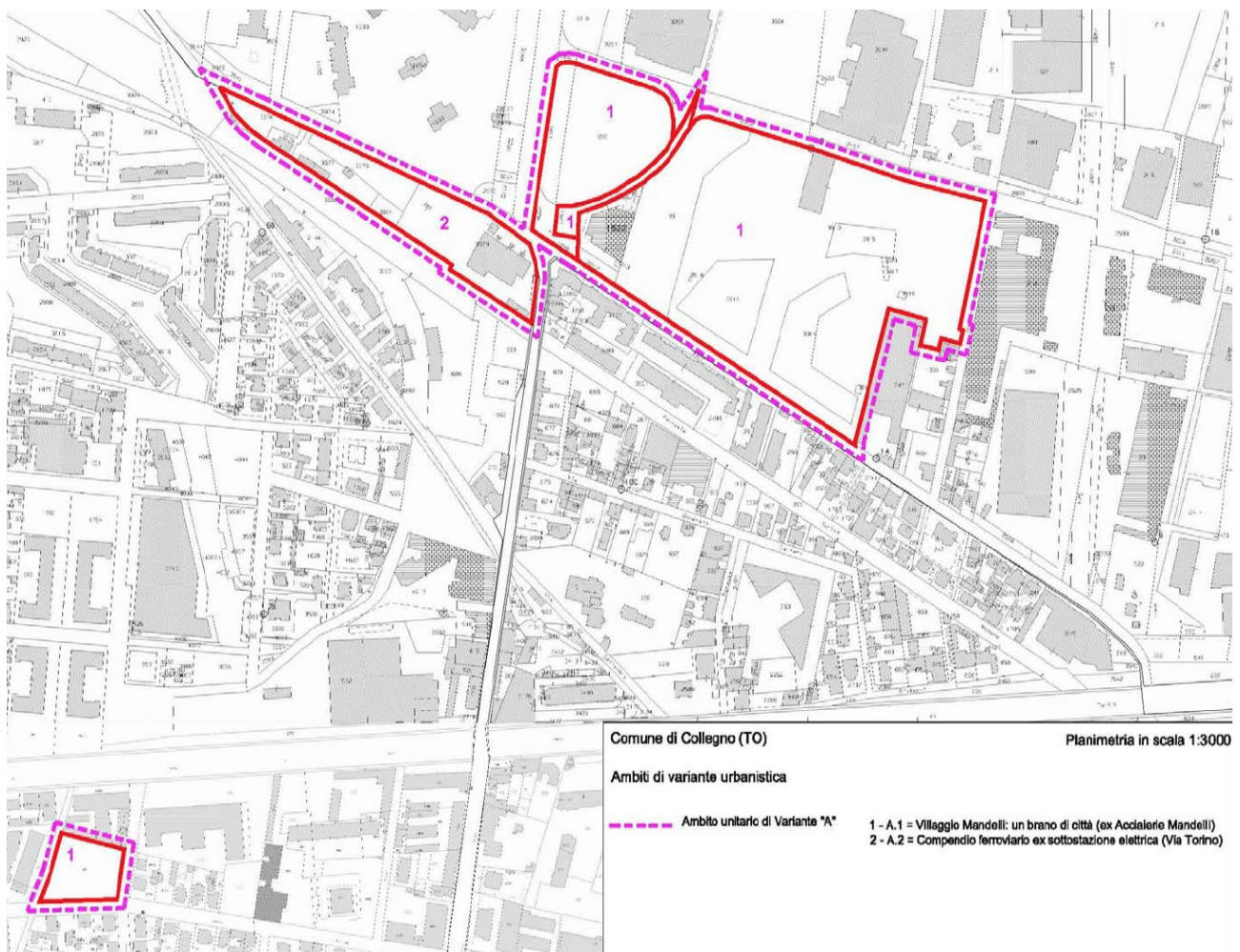


## 01 - PREMESSA

Il presente elaborato costituisce parte del Rapporto Ambientale per lo svolgimento della verifica di assoggettabilità alla Valutazione Ambientale Strategica ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs 152/06 Norme in materia ambientale.

Lo studio riguarderà:

- l'area della ex acciaieria Mandelli e ex Protex,
- l'area di proprietà pubblica nella prossimità della confluenza di via San Massimo e via De Amicis,
- l'area di interscambio tra il sistema della metropolitana e l'area ferroviaria di pertinenza della ex sottostazione elettrica,
- l'area verde ubicata all'incrocio tra Strada Antica di Grugliasco e Via Cesare Battisti.



Questo documento ha lo scopo di inquadrare le aree del punto di vista agronomico-ambientale e ne valuta lo stato attuale mediante:

- le valenze storiche presenti nelle vicinanze: la Certosa di Collegno, e l'aeroporto turistico un tempo aeroporto militare,

- Valutazione della permeabilità dei terreni attuale che tiene conto della storica evoluzione di edifici e pavimentazioni dal '900 ad oggi,
- Applicazione del Metodo STRAIN per valutare la Qualità Ambientale attuale e calcolare le superfici di compensazione,
- Analisi delle condizioni agronomiche attuali dei terreni,
- Analisi della vegetazione arborea esistente,
- Analisi del micro-clima.

Le indicazioni ricavate dalla situazione attuale saranno propedeutiche al progetto unitario di paesaggio dei siti e nella relazione è contenuto lo studio per la regimazione delle acque meteoriche e le indicazioni progettuali che saranno adottate per mantenere l'invarianza idraulica e migliorare l'infiltrazione delle acque meteoriche nel terreno.

Dalla applicazione del Metodo STRAIN si ricavano indicazioni per il progetto architettonico per migliorarne la qualità ambientale e per inserire le eventuali compensazioni ambientali.

Nel presente lavoro si descrive un controllo sugli aspetti relativi al Paesaggio, alla vegetazione di nuovo impianto, agli impatti ambientali dell'opera edilizia ed alle interrelazioni degli aspetti di cui sopra.

Sono altresì valutati e considerati gli aspetti innovativi relativi alla fissazione di carbonio nel suolo. L'area non è soggetta a prescrizioni e vincoli derivanti dalla normativa sul Paesaggio e in particolare dal Piano Paesaggistico Regionale che nella descrizione di ambito indica il sito all'interno dell'area metropolitana e non riporta per l'area in oggetto prescrizioni di sorta.

L'area non si trova nelle vicinanze di aree di interesse naturalistico della Rete Natura 2000 né nelle vicinanze di SIC e ZPS, ma è circondata da un fitto tessuto urbanizzato con insediamenti abitativi e artigianali.

Nel piano paesaggistico regionale è indicata come preesistenza storico culturale la Certosa di Collegno.

Nell'ambito è stato eseguito una valutazione del patrimonio arboreo per definire la quantità e lo stato vegetativo degli stessi.

Questo censimento ha lo scopo di inquadrare lo stato di fatto della vegetazione, le condizioni fitosanitarie, un valore ornamentale definito economicamente e un valore biologico definito secondo il protocollo GAIA: Protocollo Tecnico «Green Urban Areas Monitoring Protocol» per quantificare la anidride carbonica, CO<sub>2</sub>, stoccata e stimare una quantità di PN 10 e PN 2,5 che effettivamente nelle attuali condizioni le alberate sono in grado di assorbire.

Questi dati vengono poi comparati con analoghi calcoli per valutare la capacità di assorbimento di CO<sub>2</sub> e di polveri sottili delle alberature di progetto.





*Vista aerea dell'ambito Mandelli e dei suoi dintorni*

Nella reazione si riportano le soluzioni progettuali adottate per le aree verdi al fine di mitigare l'impatto della struttura sull'ambiente e si studiano e valutano dal punto di vista quali/quantitativo gli impatti di cantiere sull'ambiente e le misure da adottare per ridurre gli impatti.

## 02 - INQUADRAMENTO NORMATIVO

Per la redazione della seguente Relazione Agronomica Ambientale e relative Misure di Compensazione si è fatto riferimento ai seguenti documenti:

- Piano di Territoriale di Coordinamento 2 della Città Metropolitana di Torino approvato con deliberazione n 121 - 29759 del 21/07/2011 e pubblicato sul BUR n 32 del 11/08/2011;
- DDG 7 maggio 2007 - n. 4517 D.G. Qualità dell'Ambiente per verificare l'impatto naturalistico nelle aree oggetto di trasformazione: Metodo STRAIN (Studio Interdisciplinare sui Rapporti tra protezione della Natura ed Infrastrutture) come riferimento per una quantificazione delle aree da rinaturalizzare come compensazione ai consumi di ambiente da parte di infrastrutture di nuova realizzazione;
- Procedura R.I.E. (Riduzione dell'Impatto Edilizio) del comune di Bolzano e in via di adozione da altri comuni italiani;
- Carta di Capacità di uso dei suoli della Regione Piemonte;
- Carta della Capacità Protettiva dei Suoli nei confronti delle acque sotterranee della Regione Piemonte;
- Carta dei suoli della Regione Piemonte settore Agricoltura: Carta del Carbonio Organico nei suoli contenuto nel Topsoil (0 - 30 cm) espresso in peso;
- il Protocollo Tecnico «Green Urban Areas Monitoring Protocol» «Protocollo per la selezione del verde urbano e il monitoraggio della mitigazione» PROGETTO GAIA LIFE09 ENV/IT/000074;
- Schede Progetto QUALIVIVA per le selezioni delle alberature presenti in progetto;
- D. lgs 42/2004 e Convenzione Europea del Paesaggio, Piano Paesaggistico Regionale;
- Legge n. 10/2013 e dagli indirizzi regionali (Regione Piemonte Indirizzi per la qualità paesaggistica degli insediamenti);
- DECRETO 10 marzo 2020 Criteri Ambientali Minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde,
- Protocollo ITACA 2012 per gli Edifici Commerciali della Regione Piemonte Allegato 1;
- "Il monitoraggio del consumo di suolo in Piemonte-edizione 2015" approvato con deliberazione della Giunta Regionale 27 luglio 2015 n 34-2015;



### 03 - EVOLUZIONE STORICA DELL'AREA

L'ex acciaieria Mandelli è stata una delle industrie più importanti del territorio piemontese e un luogo significativo per la città di Collegno.

Il primo insediamento delle acciaierie "Giovanni Mandelli" nasce nel 1924 in un magazzino edile di Borgo Dora a Torino, poi la fonderia di ghisa realizzata tra il 1927 e il 1934 si trasferisce nel quartiere Pozzo Strada in area industriale collegata alla linea tranviaria per Rivoli. Nel periodo fascista le attività si incrementano grazie alle commesse belliche permettendo alle acciaierie di espandersi così da raggiungere nel 1946 un alto incremento della produzione. Questa espansione comporta la necessità di adeguare gli spazi industriali. Così tra il 1946 e il 1947 Mandelli acquisisce un terreno nel quartiere Regina Margherita allora frazione distante circa 1,5 Km dal centro di Collegno un lotto di terreno destinato ad uso agricolo di mq 56.000 sul quale esiste già un capannone. A questo si aggiunge un nuovo capannone per ospitare la fonderia e sono realizzate due palazzine per uffici, con il boom industriale la superficie di fabbrica raggiunge gli 80.000 mq aggiungendo nuovi capannoni e nuovi edifici.

Con la crisi dell'industria siderurgica del 1978 la produzione dal 1981, concentrata soprattutto sulla produzione di valvole per l'industria petrolifera e sui componenti per le macchine a movimento terra, inizia a calare. Il ripetuto ricorso alla cassa integrazione e ai prepensionamenti non salvano l'acciaieria che nel 1991 proclama lo stato di crisi arrivando al fallimento nel marzo del 1996.

Oggi la superficie è un brownfield, un vuoto urbano, in abbandono circondato da insediamenti produttivi artigianali, e insediamenti abitativi, a sud è il tracciato ferroviario, a ovest il Parco Dalla Chiesa e l'ex manicomio della Certosa di Collegno, confinante a sua volta con il castello Provana, a nord oltre i capannoni artigianali l'area dell'Aeroporto turistico Torino Aeritalia.

L'aeroporto è realizzato durante la Prima Guerra Mondiale dalla Società Anonima per Costruzione Aeronautiche ing. Ottorino Pomilio viene inaugurato il 10 luglio 1916 con il volo di prototipi di aerei militari. Nel 1918 la Società Pomilio è ceduta all'Ansaldo Aeronautica con l'annesso campo volo poi a seguito di crisi finanziaria è rilevato dalla Fiat che costituisce la Società Aeronautica d'Italia Fiat Aviazione che continua la produzione di aerei, alla fine del 1942, a febbraio 1943 e ad aprile del 1944 il complesso viene bombardato e gravemente danneggiato.

Fu completamente ripristinato nel 1947 e divenne per molti anni il principale aeroporto cittadino.

La Certosa di Collegno venne edificata per iniziativa della Madama Reale Cristina di Francia, reggente dei Savoia, che, recatasi a Grenoble per incontrarsi col fratello, il re Luigi XIII, si recò in pellegrinaggio alla Grande Chartreuse di Isère e fece voto solenne di erigere una certosa presso Torino.

La Madama Reale tenne fede al voto espresso ad Isère e nel 1641 iniziò ad acquistare terreni, prati e boschi per l'edificazione dal conte Ottavio Provana di Collegno. Sorgeva soltanto un palazzo, ancora oggi riconoscibile nei dintorni della Parrocchia di San Lorenzo Martire, appartenuto al dignitario di Corte Bernardino Data.

Il primo progetto fu affidato al primo ingegnere di Sua Altezza Maurizio Valperga, di cui rimane una traccia nel *Theatrum Sabaudiae*, la raccolta di incisioni che rappresentava i possedimenti della casa sabauda .

I Certosini di un piccolo monastero di Avigliana furono chiamati nel 1641 per occupare la nuova Certosa, dedicata all'Annunziata, patrona di Casa Savoia. Madama Reale aveva per la Certosa grandiosi progetti che furono più volte ridimensionati per difficoltà finanziarie. Con l'annessione all'impero di Francia Napoleonico, nel 1802, anche i Certosini di Collegno subirono la sorte di tutte le istituzioni religiose, private delle loro sostanze ed obbligate a sciogliersi. Gli edifici della Certosa divennero proprietà demaniali e passarono poi in gran parte in mani private. Dopo il ritorno dei Savoia nei loro territori, venne riaperta la Certosa di Collegno che rientrò in possesso degli edifici nel 1816; il patrimonio complessivo della Certosa era tuttavia ben lontano dell'antico splendore. Nel 1853 soppresso l'istituto religioso, i locali furono destinati a Regio Manicomio e poi come ospedale psichiatrico.

Nel 1856, sancita l'occupazione della Certosa da parte del Regio Manicomio di Torino, il progetto dell'ingegner Ferrante elabora un intervento che rende possibile il riutilizzo dei fabbricati esistenti e lo sviluppo organico degli ampliamenti. Tra il 1856 e il 1900 vengono così edificati i padiglioni dispari - posti a nord, mentre a partire dal 1870 prendono avvio i cantieri dei padiglioni pari, su progetto dell'architetto Fenoglio. Le ulteriori costruzioni vengono invece edificate durante il 1900: l'impianto delle Ville Regina Margherita, per pazienti abbienti, prende forma a partire dal 1920 e il palazzo denominato Villa Rosa sorge nel 1970.

Il nucleo più antico si pone quale luogo privilegiato entro cui inserire le funzioni amministrative e rappresentative di nuove sedi universitarie orientate alla promozione di corsi di specializzazione.

Oggi una parte dei locali è occupata dagli uffici e dai servizi dell'Azienda Sanitaria Locale.

### 03 - LO STATO DI FATTO

La valutazione dello stato di fatto riguarda le sub-aree comprese nel progetto:

- l'area della ex acciaieria Mandelli e ex Protex,
- l'area di proprietà pubblica nella prossimità della confluenza di via San Massimo e via De Amicis,
- l'area di interscambio tra il sistema della metropolitana e l'area ferroviaria di pertinenza della ex sottostazione elettrica,
- l'area verde ubicata all'incrocio tra Strada Antica di Grugliasco e Via Cesare Battisti.

#### Area Mandelli

L'area del complesso della ex acciaieria è di mq 55.272 ed è caratterizzata da un notevole stato di degrado, i fabbricati esistenti sono stati demoliti dalla proprietà, l'unica costruzione rimasta è quella del capannone principale di cui rimane solo la struttura metallica.



Il lotto è caratterizzato dalla presenza di vegetazione naturale incontrollata che si sviluppa a partire dalle poche aree verdi esistenti, rilevabili dalle foto aeree scattate nel tempo, e da riporti di terra generati a seguito delle demolizioni di parte delle pavimentazioni.

Il perimetro dell'area è definito quasi interamente da un muro di cinta in mattoni pieni integrato da recinzioni di cantiere ove mancante, all'interno si rileva un avanzato stato di degrado e la totale assenza di qualsiasi tipo di percorso preesistente.



Come è possibile valutare dall'elaborato l'area esaminata è connotata da poche e frammentate porzioni di spazi che conservano caratteristiche "ambientali" naturali, dove in suolo è ancora permeabile.

Dalle foto aeree di Google Earth si osserva l'evoluzione dell'area dal 2005 ad oggi, la successione certifica che le aree verdi e la vegetazione che in esse si è sviluppata è la conseguenza delle demolizioni che hanno allargato spazi verdi esistenti.

Da una foto aerea del 2005 si possono valutare le aree verdi esistenti che non appaiono con contorni precisi e sembrano essere il risultato di demolizioni dei fabbricati e di pavimentazione annessa per la rimozione di manufatti.



Foto aerea del 2005 da Google Earth

Da questa foto si desume che la maggior parte del suolo ha subito nel corso degli anni, e per via delle funzioni svolte dall'area, opere artificiali che hanno consumato e reso impermeabile il suolo.

La foto del 2005 per essere stata scattata in epoca vicina all'abbandono dell'area è presa come riferimento per il calcolo delle superfici pavimentate e delle superfici drenanti esistenti all'epoca per fare un bilancio tra stato di fatto e progetto architettonico, tenendo presente che il documento "Il monitoraggio del consumo di suolo in Piemonte- edizione 2015" approvato con Deli-

berazione della Giunta Regionale del 27 luglio 2015 n 34-2015 definisce questo suolo e tutte gli altri ambiti suoli consumati.

Dalla foto non è possibile stabilire con precisione una superficie complessiva del verde esistente un tempo perché le superfici verdi non sono evidenti e rilievi planimetrici dell'area evidenziano la presenza estesa di pavimentazioni asfaltate/cementate e compattate che hanno reso le superfici impermeabili.



*Foto aerea del 2005 con indicazione delle aree verdi di cui si è riusciti a dare una valutazione*

Dalla foto del 2005 si è stimata una superficie complessiva delle aree verdi rilevabili è pari a mq 8.117 quale somma delle aree contornate in rosso corrispondenti a circa il 15% della intera superficie.





Foto aerea del 2007

Dalla foto aerea del 2007 si nota un ampliamento degli spazi verdi dovuto allo spargimento di strati di terreno sopra le pavimentazioni e alla aperture di buche sotto le coperture dei capannoni in via di demolizione, si osserva che il "verde" non ha avuto quello sviluppo che nell'intervallo di tempo ci si sarebbe dovuto attendere.

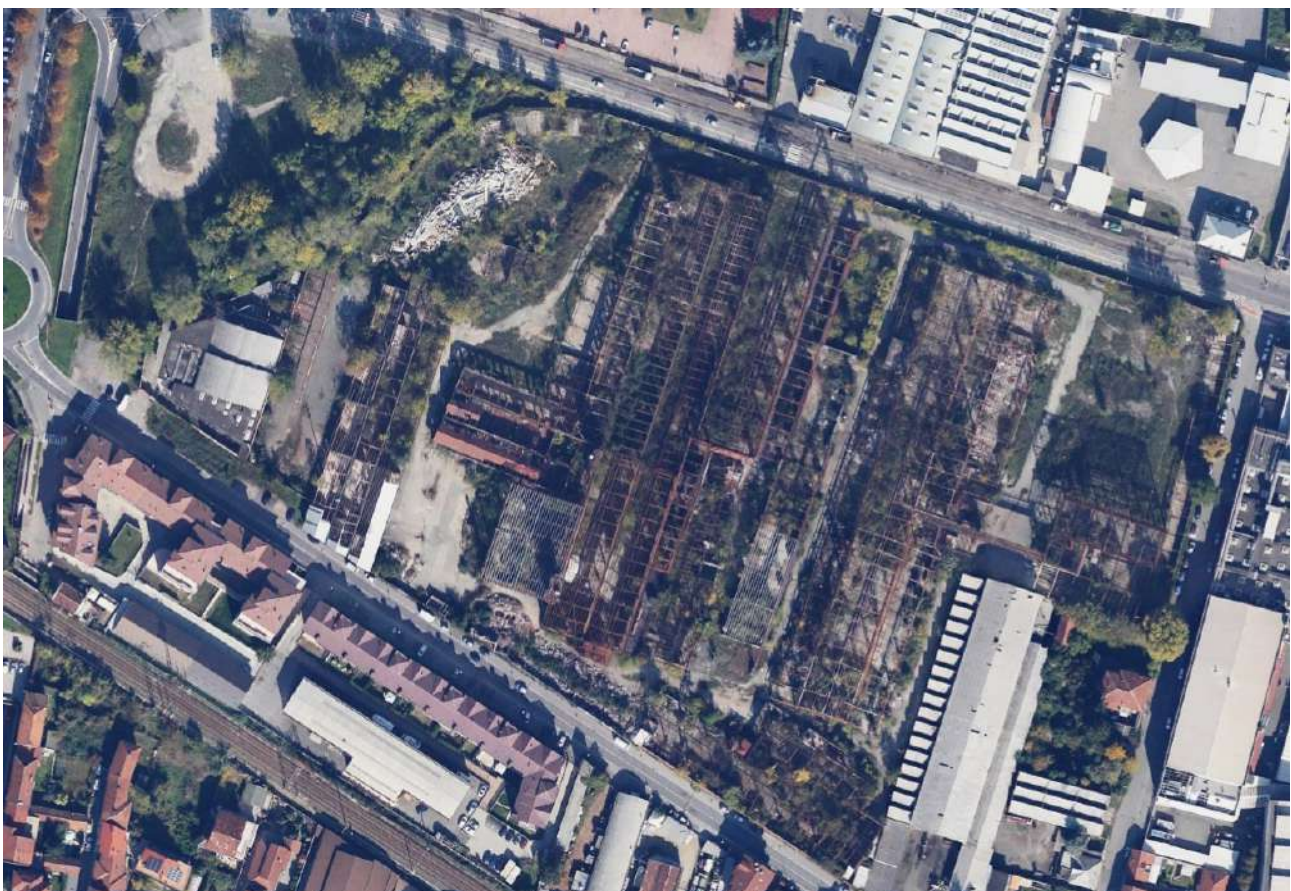


Foto aerea del 2011 da Google Earth



La foto aerea del 2011 e la foto aerea del 2015 certificano l'evoluzione nel degrado dell'area Mandelli in cui cresce vegetazione di invasione su tutta la superficie.

La foto aerea del 2015 corrisponde alla situazione attuale.



L'interno dell'area è in completo stato di abbandono, la vegetazione che si è sviluppata è un bosco di invasione con essenze vegetali che si sono sviluppate spontaneamente sul poco terreno libero esistente e sul terreno frammisto ai cumuli di macerie esistenti nell'area.

Le essenze vegetali rilevate sono principalmente pioppi che hanno assunto anche portamento arboreo e che riescono a svilupparsi spontanei nelle buche e tra le crepe delle pavimentazioni dove queste si sono degradate o bucate per i carotaggi del terreno.

Si osserva anche la presenza di salici spontanei a portamento arbustivo che si associano alle pioppelle presenti e la Robinia pseudoacacia a portamento arbustivo, particolarmente presente anche con esemplari di alcuni metri di altezza (3-4 metri) tutti con portamento arbustivo.

Si è rilevata la presenza di alcuni esemplari di Paulownia tomentosa specie arborea segnalata come invasiva dalla Regione Piemonte questa essenza non porta a effetti negativi alla popolazione, ma deve essere tenuta sotto controllo la sua espansione.

Tra le specie arboree, ma nell'area con portamento arbustivo "rinselvaticito" si rilevano meli e pruni e specie da frutta che crescono spontanei senza alcun disegno distributivo.



Molto presente è la vegetazione arbustiva, da segnalare la presenza massiccia di *Buddleia davidii* specie esotica inserita nella Black List regionale con obbligo di eradicazione.

Presente è anche la *Solidago gigantea* a fiori gialli e la *Phytolacca dioica* presenti anch'esse nella Black list regionale con obbligo di eradicazione e che costituiscono la tipica vegetazione dei brownfield.

Su tutta l'area sono presenti anche cumuli di rifiuti ricoperti da vegetazione costituita in questo caso da erbacee spontanee e rovi.





















## Area di proprietà pubblica tra via San Massimo e via De Amicis

L'area ha una superficie di mq 10.400 circa, comprende il sedime ferroviario, circa mq 1989, che collegava le ex acciaierie Mandelli alla linea ferroviaria Torino Modane.

Le foto aeree e i sopralluoghi indicano che una superficie pari a mq 5.300 è pavimentata e ricoperta da un leggero strato di terreno che si è sedimentato nel tempo sul quale è cresciuta vegetazione erbacea tipica delle zone lasciate in abbandono e presente nell'area Mandelli.

Lungo la striscia di terreno in prossimità dell'area Mandelli sono presenti alberi di pioppo, probabilmente *Populus alba*, e alberi di olmo, *Ulmus pumila*, olmo siberiano infestante.

Gli alberi si sviluppano sul terreno libero dalla pavimentazione in asfalto presente lungo via De Amicis, alcuni alberi con portamento arbustivo si sviluppano negli spazi di asfalto lesionato.



*Vista generale dell'area*



*I pioppi sullo sfondo e la pavimentazione asfaltata in primo piano*





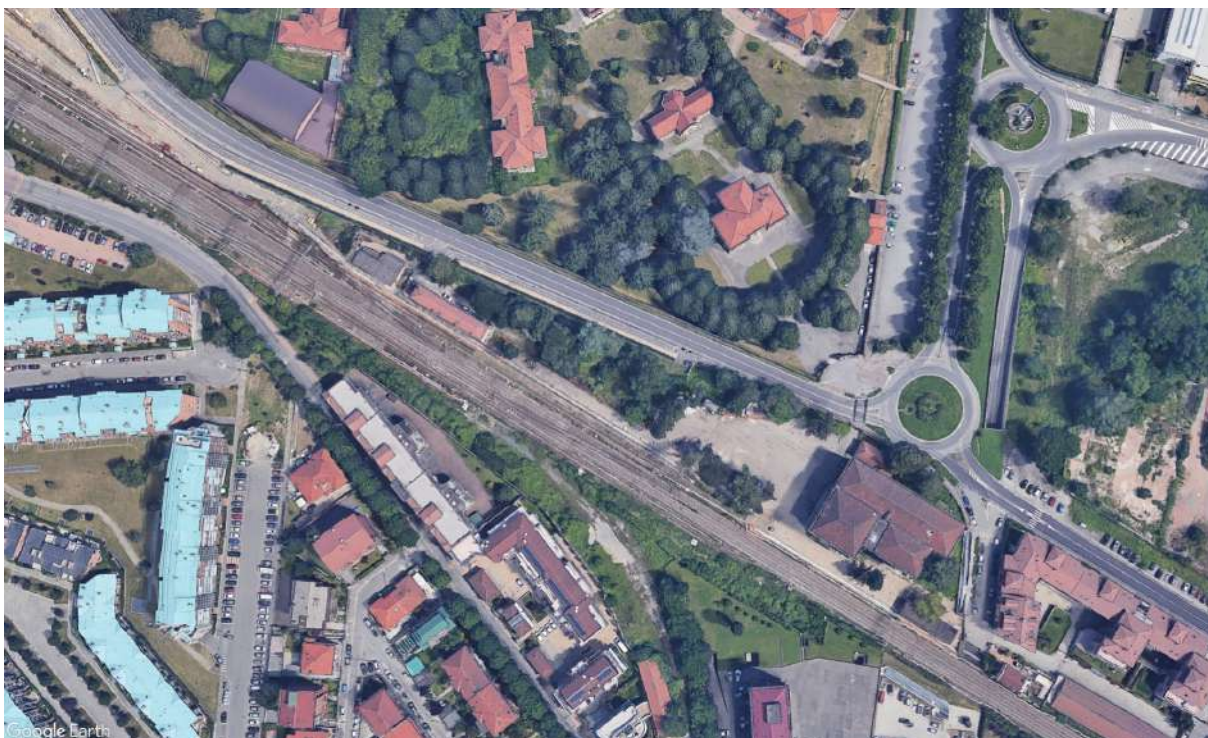
*Vista dell'area lungo Via De Amicis*



## Area di interscambio

Si tratta di una area di mq 12.370 circa di forma trapezoidale di proprietà della Società Ferrovie S.p.A. delimitata a nord da Via Torino, a est da Via San Massimo e a sud dalla linea ferroviaria Torino Modane.

Nell'area sono presenti edifici non più in uso quale l'edificio della ex sottostazione elettrica, in prossimità della rotonda di via Torino, altri due edifici residenziali con copertura piana sono presenti nella parte ovest dell'area.



Oltre via Torino si trova il Parco Dalla Chiesa delimitato da un muro di cinta in mattoni il cui ingresso è in corrispondenza della rotonda di via Torino e corso Pastrengo.

Le edificazioni sono state realizzate negli anni trenta occupando suolo agricolo.

Sono presenti pavimentazioni attorno all'edificio della ex sottostazione elettrica così come attorno ai bassi fabbricati presenti.

Le superfici impermeabilizzate sono dovute a:

- $m^2$  425 per il basso fabbricato e le pavimentazioni per gli ingressi e il parcheggio esistente all'angolo sud tra la linea ferroviaria e la via San Massimo
- $m^2$  1.780 circa la superficie in pianta della ex sottostazione elettrica e le pavimentazioni che la circondano,
- $m^2$  2.980 circa per la pavimentazione asfaltata che si sviluppa in continuità con il fabbricato verso ovest,
- $m^2$  1500 circa per le superfici dei fabbricati residenziali e le relative pavimentazioni.

Il totale di queste superfici è di circa  $m^2$  6.685.





*Sottostazione elettrica*



*Le pavimentazioni annesse*



Nell'area dell'interscambio sono presenti diversi alberi messi a dimora a scopo ornamentale che ad una valutazione visiva sembrano essere in buone condizioni vegetative, ma con gli approfondimenti progettuali andrebbero valutati più attentamente.

Sul fronte di via Torino è presente un esemplare di *Cedrus deodara*, cedro dell'Himalaya, il cui tronco è verticale e con la chioma impalcata molto alta rispetto al suo portamento normale. l'altezza è di circa m 20 mentre il diametro della chioma è circa m 12-15.

Sul fronte opposto del fabbricato è presente un *Pinus halepensis* impalcato molto alto e con baricentro della chioma a circa m 15-18 di altezza.

La stabilità di questo albero andrà poi valutata attentamente in sede di progettazione esecutiva.



Sono presenti ai margini dell'area pavimentata diverse alberature di conifere, lungo corso Torino sono presenti due esemplari di *Pinus nigra*, pino nero, la cui stabilità andrà valutata con attenzione in quanto l'albero verso corso Torino ha una dicotomia del fusto che va valutata attentamente perché possibile punto di rottura, mentre l'esemplare verso l'interno ha chioma asimmetrica vuota verso corso Torino. Il tronco ha una spiombatura importante verso il piazzale tale da il baricentro della chioma è fuori dall'area basimetrica della pianta.

È da considerare che il pino nero non ha un apparato radicale profondo per cui la stabilità sarà da valutare attentamente.



Altri alberi di conifera, Pino nero, sono presenti lungo il confine con la linea ferroviaria, sono alberi di altezza compresa tra i m 15 e m 18 le cui chiome sono asimmetriche e con baricentro alto.

Alla base il terreno è colonizzato da vegetazione arbustiva e d erbacea di invasione.

Queste alberature sarà da valutare attentamente la stabilità in funzione dello sviluppo dell'apparato radicale.



Altri esemplari di conifera, Pino nero sono presenti in corrispondenza della futura stazione della metropolitana, sono alberi circondati da vegetazione di invasione in cui si nota la presenza di Robinia pseudoacacia con portamento arbustivo.

Le chiome delle conifere sono asimmetriche con seccume esteso, tronchi con deformazioni importanti causate probabilmente da tagli di potatura inopportuni, saranno da valutare attentamente.

Lungo la via Torino in prossimità degli edifici residenziali è presente un esemplare di salice, Salix alba, di notevole sviluppo che andrà preservato.

Sono presenti anche alberature di carpino, di acero con portamento a ceppaia sicuramente messi a dimora a scopo ornamentale in passato.

I fabbricati residenziali sono circondati da alberi da frutto e verso l'angolo ovest è presente un orto familiare.











### **Area verde tra Strada Antica di Grugliasco e Via Cesare Battisti.**

È una area di forma quadrangolare di superficie mq 3.352 immersa nel tessuto urbanizzato di Collegno, si tratta di una superficie a verde recintata e lasciata incolta. all'interno sono presenti piccoli manufatti abbandonati che indicano un passato uso pubblico.

Oggi è invasa da vegetazione prevalentemente erbacea mista a vegetazione arbustiva e a piccoli alberi di taglia ridotta e a portamento arbustivo.

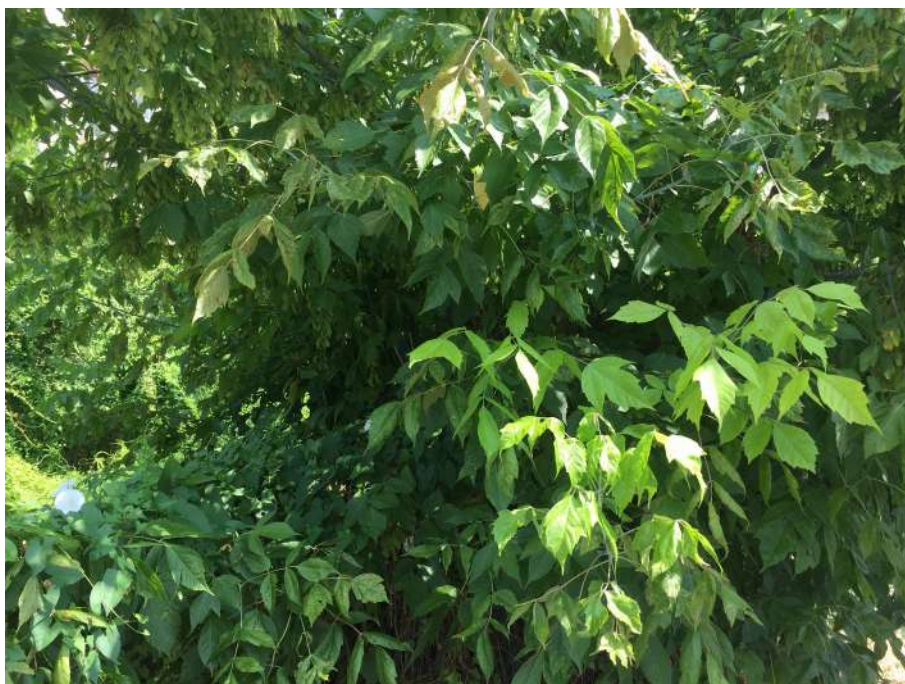
La vegetazione erbacea è costituita da Solidago gigantea, esotica invasiva, Achillea millefolium spontanea, Ligustrum ovalifolium invasivo, convolvolo che si arrampica sulle recinzioni.

La vegetazione arbustiva è costituita prevalentemente da Acer negundo specie esotica invasiva.

La vegetazione dell'area è priva di alcun valore estetico e ornamentale.



*Vista d'insieme dell'area*



*Acer negundo a ceppaia*



## 05 – GESTIONE DELLE SPECIE ESOTICHE INVASIVE

Le specie vegetali esotiche invasive presenti nelle aree del Programma Collegno Rigenera oggetto della relazione saranno trattate secondo quanto disposto dalla D.G.R. 12 Giugno 2017 n 33-5174 "Aggiornamento delle specie vegetali esotiche invasive del Piemonte approvati con DGR 23-2975 del 29 febbraio 2016 e approvazione del documento Linee guida per la gestione e controllo delle specie esotiche vegetali nell'ambito dei cantieri di movimento terra e interventi di recupero ambientale".

Tutte le specie rilevate sono comprese nell'elenco Black List-Management List (Gestione) dell'Allegato A, la distribuzione della vegetazione esotica invasiva nelle aree indagate è differente a seconda dell'area che si considera.

Nell'area dell'ex acciaieria Mandelli è presente:

- *Paulownia tomentosa*: esistono alcuni esemplari con portamento arboreo nelle aree centrali dell'ex acciaieria,
- *Acer negundo*: è presente solo in forma arbustiva con esemplari giovani dispersi nell'area,
- *Robinia pseudoacacia*: è presente diffusamente in tutta l'area con portamento arbustivo ,
- *Buddleja davidii*: la presenza è generalizzata su tutta l'area e colonizza i cumuli di terreno di scavo,
- *Solidago gigantea*: la diffusione è generalizzata in tutta l'area in particolare dove sono presenti riporti di terra di poco spessore,
- *Phytolacca dioica*: presente a macchie,
- *Ligustrum sinense*: è presente nelle aree più umide.

Nell'area pubblica delimitata da Via De Amicis e Via san Massimo:

- *Ulmus pumila* presente con diversi esemplari arborei messi a dimora in passato lungo il confine con l'area dell'ex acciaieria sono affiancati ai pioppi.

Area di interscambio:

- *Robinia pseudoacacia*: è presente con piante a portamento arbustivo,
- *Partenocissus quinquefolia*: colonizza pavimentazioni e alberature.

Area verde tra Strada Antica di Grugliasco e Via Cesare Battisti:

- *Solidago gigantea*, presente diffusamente nell'area,
- *Ligustrum sinense* presente come formazione arbustiva lungo le recinzioni di confine,
- *Acer negundo* presente in forma arbustiva in zone limitate dell'area.

Queste specie sono però largamente diffuse nelle aree a confine incolte, nelle quali non viene effettuato alcun taglio, e qui sono presenti prevalentemente *Solidago gigantea* e *Buddleja davidii*, mentre nelle aree verdi sia private che pubbliche si riscontra la presenza di *Acer negundo* e *Ligustrum sinense* dove sono gestite con interventi manutentivi, per cui si ritiene che la loro presenza e diffusione all'interno delle aree indagate sia dovuta a disseminazione anemofila.

La vegetazione presente nelle aree di cantiere non compatibile con il progetto architettonico e la tutta vegetazione esotica sarà rimossa con interventi di taglio, sfalcio ed eradicazione delle cep-

paie da effettuarsi nel periodo di riposo vegetativo e comunque entro i mesi di aprile maggio prima della fioritura.

I residui vegetali saranno in un primo momento accatastati nelle aree di cantiere e coperti con teli in PE ancorati adeguatamente alla base del cumulo per evitare la diffusione di parti di pianta che possano propagarsi.

Le aree una volta effettuata la pulizia dalla vegetazione sarà trattata con interventi ripetuti di pirodiserbo che ha come vantaggio principale la mancanza assoluta di residui nocivi nel terreno.

La fiamma genera esclusivamente vapore acque e anidride carbonica, il principio di funzionamento è la lessatura dei tessuti vegetali e la disattivazione delle cuticole di protezione dei semi.

Le attrezzature impiegate saranno alimentate da bombola a GPL che bruciando generano alla estremità della lancia una temperatura di 60°-70° C che provoca la rapida lessatura dei tessuti verdi con fuoriuscita quasi immediata della linfa, mentre nelle parti legnose si ha la lacerazione della cuticola con successivo disseccamento della pianta entro le 48 ore.

Sulla vegetazione in accrescimento il trattamento praticato sarà a temperature prossime a 100°C per il tempo di un minuto sufficiente per provocare la morte e la disattivazione dei semi nel terreno.

L'indicatore dell'avvenuto trattamento sopra le erbe infestanti, è evidenziato dal fatto che queste ultime, a causa della esplosione cellulare per assorbimento di calore, cambiano repentinamente di colore assumendo una pigmentazione più scura, segnalano all'operatore la corretta velocità di lavoro da mantenere al fine di ottimizzare i risultati di produzione e di consumo di combustibile. Successivamente il materiale vegetale rimosso sarà conferito a siti di compostaggio che abbiano i requisiti tecnici e di legge adeguati.

Specificamente per le singole specie si indicano le misure di lotta e/o contenimento che verranno adottate:

1. Acer negundo

è previsto la cercinatura primaverile dei tronchi a livello del colletto con incisione del tronco, la rimozione della corteccia e incisione fino ai tessuti cambiali per una fascia alta cm 15-20. Gli alberi presenti verranno abbattuti e le ceppaie disattivate ed estirpate, gli eventuali ricacci saranno oggetto di rimozione con successivi tagli e di trattamento termico.

2. Paulownia tomentosa

gli esemplari presenti verranno abbattuti e le ceppaie disattivate ed estirpate, gli eventuali ricacci saranno oggetto di rimozione con successivi tagli e di trattamento termico.

3. Robinia pseudoacacia

si elimineranno le piante adulte con la cercinatura del tronco da effettuarsi preferibilmente in primavera alla ripresa vegetativa, per le piante giovani con tronco di piccole dimensioni si effettuerà la trinciatura ripetuta più volte nel corso dell'anno per eliminare i ricacci dalle ceppaie ancora vitali.

4. *Ulmus pumila*

si procederà con il taglio raso degli esemplari arborei e la devitalizzazione delle ceppaie mediante fresatura,

5. *Buddleja davidii*, *Ligustrum sinense*, *Phytolacca dioica*, *Solidago gigantea*,

sarà effettuato per gli esemplari di maggiori dimensioni il taglio a raso dei tronchi e decespugliamento delle piante giovani eventualmente ripetuto nel corso della stagione.

Per evitare la germinazione dei semi e sulle piante giovani si procederà con il pirodiserbo su tutte le superfici.

I residui vegetali saranno raccolti e depositati in aree di cantiere dedicate assieme ad altri residui vegetali che saranno coperti con teli per evitare la dispersione dei semi con il vento.

6. *Partenocissus tricuspidata*

si provvederà alla rimozione delle piante di vite americana che si arrampicano sugli esemplari arborei e che corrono sulle pavimentazioni, si procederà con il pirodiserbo per la devitalizzazione dei ceppi vitali.

Si ribadisce che nelle fasi di pulizia dalla vegetazione infestante esotica:

- tutto il materiale vegetale prodotto con le operazioni di pulizia dell'area sarà accumulato in area dedicata protetta e non esposta al vento.
- durante la formazione del cumulo si procederà ad effettuare ripetuti trattamenti con pirodiserbo per devitalizzare i semi e il materiale vegetale.
- successivamente tutto il materiale vegetale sarà inviato all'inceneritore per la sua completa distruzione.

## 06 - METODO STRAIN

Premessa

Il Metodo STRAIN, Studio Interdisciplinare sui Rapporti tra protezione della Natura e Infrastrutture, approvato con DDG 4517 Qualità dell'Ambiente del 7.05.2007 è inserito nel "Manuale di buone pratiche per la Rete Ecologica Regionale in Lombardia" (2013) della Regione Lombardia, che indica nel metodo STRAIN lo strumento principale per la stima delle compensazioni basate sulle stime di valore ecologico.

È uno strumento funzionale che ha per obiettivo la quantificazione delle aree da rinaturalizzare come compensazione a consumi di ambiente e suolo naturale o agrario ad alto valore biologico e/o ecologico a seguito della realizzazione di nuove infrastrutture, di qui la necessità di quantificare il valore dei suoli compromessi, intesi come Unità Ambientali.

Nel processo multifunzionale di bilanciamento dei danni prodotti da nuove trasformazioni del suolo l'obiettivo prioritario è costituito dalla ricostruzione delle tipologie di Unità Ambientali e dei loro complessi danneggiati.

Tuttavia non sempre questa operazione è possibile e ragionevole infatti alcune tipologie di Unità Ambientali non sono ripristinabili in tempi ragionevoli e per altre tipologie non sono disponibili le superfici adatte.

L'attuazione pratica del metodo ha mostrato, attraverso le proposte di Studi di Impatto Ambientale la necessità di una parametrizzazione più sintetica e standardizzata delle misure in gioco; si sono in tal senso utilizzati gli ettari equivalenti di valore ecologico (VEC.eq ha).

Questa operazione non sempre è possibile perché i tempi di ripristino di alcune unità ambientali possono essere molto lunghi o non sono disponibili le superfici adatte.

Il metodo fornisce una possibilità di calcolo del danno e delle misure di compensazione e/o risarcimento del danno ambientale fatto salvo il principio del collegamento il più possibile stretto con le funzioni ecologiche danneggiate.

Il metodo suggerisce combinazioni preferibili tra unità danneggiate e possibili categorie di compensazione e/o risarcimento.

Nel nostro caso il metodo è applicato su una unità ambientale completamente degradata costituita da un Brownfield prato sfalcato, che era un tempo area agricola con terreni in Classe 1, con un valore naturalistico iniziale basso per l'assenza di qualsiasi ambiente naturale.

Si indicano quindi nella relazione con l'applicazione del metodo tutte quelle compensazioni e misure da prevedere nel progetto per migliorare l'area per ottenere e migliorare il grado di naturalità complessivo.

Sono da effettuare i seguenti passaggi operativi:

- definizione delle aree di studio distinguendo l'area di progetto (A) da un'area esterna (B) a quella di progetto, utilizzabile per le compensazioni;
- rilevamento e valutazione delle unità ambientali presenti allo stato attuale in (A) e (B);
- definizione delle unità ambientali presenti allo stato futuro in (A) e (B);
- definizione delle misure di riparazione, ossia compensazione/risarcimento.

Il modello di calcolo delle aree di compensazione prevede l'uso della seguente formula:

$$ABN_{min} = \frac{(AD \times VND \times FRT \times FC \times D)}{(VNN - VNI)}$$

Dove:

**ABN min:** dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni;

**AD:** superficie dell'unità ambientale danneggiata;

**VND:** valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata;

**FRT:** fattore di ripristinabilità temporale;

**FC:** Fattore di Completezza;

**D:** intensità percentuale di danno;

**VNN:** valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare;

**VNI:** valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero;

L'attuazione pratica del metodo ha mostrato, attraverso le proposte di Studi di Impatto Ambientale e l'accettazione in sede di provvedimenti regionali la necessità di una parametrizzazione più sintetica e standardizzata delle misure in gioco; si sono in tal senso utilizzati gli ettari equivalenti di valore ecologico (VEC. eq ha).

In tale ottica il termine al numeratore del modello di calcolo rappresenta il Valore Ecologico specifico attribuibile all'area in termini di ettari equivalenti di valore ecologico; così ad esempio un'unità ambientale con tutti i termini al numeratore uguali ad 1 avrà un VE di 1 ettaro equivalente; un ettaro iniziale di una data unità ambientale con VND=5 e FRT=2 (durata di almeno 30 anni), ove FC e D sono uguali ad 1, avrà invece un Valore Ecologico di 10 ettari equivalenti.

Gli ettari equivalenti di VEC diventano quindi l'unità di misura omogenea per esprimere tutti i termini areali in esame:

- le aree del progetto di trasformazione (ante-operam);
- le aree del progetto di trasformazione (a progetto attuato);
- le aree utilizzate per la ricaduta delle compensazioni (ante-operam);
- le aree utilizzate per la ricaduta delle compensazioni (stato attuale);
- le aree utilizzate per la ricaduta delle compensazioni (a rinaturazione avvenuta).

#### Valore naturalistico e fattore temporale di ripristino

Per il valore naturalistico (VND) la scala di valutazione complessiva comprende 11 livelli (valori dell'indice da 0 a 10). L'indice 0 è previsto per le superfici impermeabilizzate, mentre le tipologie ambientali più importanti ricevono l'indice 10.

Ad ogni tipologia di unità ambientale viene attribuito un intervallo di valori naturalistici possibili,

compreso tra un minimo ed un massimo espressi in forma tabellare. Ove non si disponga di informazioni sufficienti si potrà utilizzare un valore medio (calcolato come media tra i primi due).

In generale tali indici attribuiti sono il risultato dell'applicazione del grado di naturalità, riferito al modello della natura intatta e inversamente proporzionale agli influssi antropici.

Pertanto le Unità ambientali strutturalmente prossime alle condizioni naturali ricevono un indice di valore più alto di quello attribuito alle unità ambientali lontane dalle condizioni naturali o di origine affatto artificiale. È da sottolineare che tali valutazioni riguardano le condizioni ecostrutturali complessive, e possono essere modificate da analisi più specifiche degli elementi botanici e faunistici effettivamente presenti, di cui si può tener conto attraverso l'uso dei relativi FC (Fattori di completezza, vedi in seguito).

La possibilità di ripristino temporale e spaziale delle unità ambientali è un criterio decisivo nella valutazione degli effetti del progetto sulla funzionalità delle unità stesse. Il fattore temporale di ripristino (FRT) gioca un ruolo particolarmente importante, poiché nelle operazioni di ripristino si deve partire dalle fasi giovanili delle unità ambientali, il cui processo di crescita e invecchiamento non può essere accelerato se non in modo parziale (ad esempio attraverso l'uso di vegetazione arborea "pronto effetto").

Il criterio adottato (possibilità temporale di ripristino) prevede l'attribuzione alle singole unità ambientali di un valore minimo, massimo e medio (calcolato come media tra i primi due), seguendo una scala semplificata da 1 a 3, come segue:

- fattore temporale 1: tempo di sviluppo ideale relativamente breve (< 30 anni);
- fattore temporale 2: tempo di sviluppo ideale intermedio (30 -100 anni);
- fattore temporale 3: tempo di sviluppo lungo (> 100 anni, per il raggiungimento di condizioni di equilibrio da parte di associazioni boschive).

La tabella seguente riporta lo schema delle attribuzioni previsto dal metodo, e comprende 140 categorie differenti di unità ambientali sia di tipo naturale che di derivazione antropica.

| CORINE BIOTOPS    | Tipologie ambientali (1)                                       | VND  | FTR |
|-------------------|--|------|-----|
| 63.               | Ghiacciai e nevai  | 8-10 | 3   |
| 22.11, 12, 13, 15 | Laghi, bacini, corpi d'acqua prossimi alle condizioni naturali | 8-10 | 3   |
|                   | Laghi, bacini, corpi d'acqua estremamente ricchi di nutrienti  | 5-7  | 1-2 |
| 22.14             | Laghi, bacini, corpi d'acqua lontani dalle condizioni naturali | 2-5  | 1   |
| 89.23             | Vasche industriali e stagni di cava                            | 1-2  | 1   |
| 22.4              | Vegetazione delle acque aperte                                 | 8-10 | 1-2 |
| 22.3              | Comunità di piante anfibie                                     | 8-10 | 1-2 |
| 24.1              | Fiumi e torrenti in condizioni naturali                        | 8-10 | 3   |
| 24.1              | Fiumi e torrenti compromessi                                   | 5-7  | 1-2 |
| 24.1              | Fiumi e torrenti molto compromessi                             | 4-5  | 1   |
| 24.1              | Fiumi e torrenti molto compromessi                             | 4-5  | 1   |
| 24.1              | Fiumi e torrenti tombinati                                     | 1-2  | 1   |
| 89.22             | Fossi e piccoli canali prevalentemente rivestiti o intubati    | 1-3  | 1   |

| CORINE BIOTOPS     | Tipologie ambientali (1)                                    | VND  | FTR |
|--------------------|---|------|-----|
| 89.22              | Fossi e piccoli canali a manutenzione intensiva             | 3-4  | 1   |
| 89.22              | Fossi e piccoli canali a manutenzione estensiva             | 5-7  | 1   |
| 89.21              | Canali navigabili   | 4-5  | 1   |
| 24.4               | Vegetazione acquatica fluviale                              | 6-10 | 1-2 |
| 54.1               | Sorgenti e fontanili  | 8-10 | 1-2 |
| 41.1               | Faggete   | 8-10 | 2-3 |
| 41.4               | Boschi misti dei versanti ripidi e delle forre              | 8-10 | 2-3 |
| 41.5               | Querceti acidofili  | 8-10 | 2-3 |
| 41.7               | Querceti termofili  | 8-10 | 2-3 |
| 41.8               | Boschi misti termofili (incl. orno-ostrieti)                | 6-10 | 2-3 |
| 41.9               | Boschi di castagno  | 6-10 | 2-3 |
| 41.G               | Boschi di altre latifoglie autoctone                        | 6-10 | 2-3 |
| 41.                | Boschi giovani di latifoglie autoctone                      | 5-7  | 1-2 |
| 31.8D              | Novellame di latifoglie autoctone                           | 5    | 1   |
| 83.324             | Boschi di robinia   | 5-6  | 2   |
| 83.323             | Boschi di quercia rossa                                     | 5-6  | 2   |
| 83.325             | Boschi spontanei e vecchi impianti di latifoglie esotiche   | 5-6  | 2   |
|                    | Boschi giovani di latifoglie esotiche                       | 4-5  | 1-2 |
|                    | Novellame di latifoglie esotiche                            | 3-4  | 1   |
| 42.1               | Boschi di abete bianco                                      | 8-10 | 2-3 |
| 42.2               | Boschi di abete rosso                                       | 6-10 | 2-3 |
| 42.3               | Boschi di larice e cembro                                   | 8-10 | 2-3 |
| 42.4               | Boschi di pino uncinato                                     | 8-10 | 2-3 |
| 42.5               | Boschi di pino silvestre                                    | 6-10 | 2-3 |
| 42.                | Boschi giovani di conifere                                  | 5-7  | 1-2 |
| 31.8G              | Novellame di conifere                                       | 5    | 1   |
| 83.312             | Boschi di conifere esotiche                                 | 5-6  | 2   |
| 43.                | Boschi adulti di conifere e latifoglie con specie autoctone | 6-10 | 2-3 |
| 43.                | Boschi adulti di conifere e latifoglie con specie esotiche  | 5-6  | 2-3 |
| 43.                | Boschi giovani di conifere e latifoglie                     | 5-7  | 1-2 |
| 31.8F              | Novellame di conifere e latifoglie                          | 3-5  | 1   |
| 44.11, 44.12       | Saliceti ripariali  | 8-10 | 1-2 |
| 44.13, 44.14, 44.6 | Boschi ripariali e golenali di salici e pioppi              | 8-10 | 2-3 |
| 44.2, 44.3         | Boschi ripariali di ontani e frassini                       | 8-10 | 2-3 |
| 44.4               | Boschi golenali querce, olmi e frassini                     | 8-10 | 2-3 |
| 44.92              | Saliceti palustri   | 8-10 | 1-2 |
| 44.91              | Boschi palustri di ontani                                   | 8-10 | 2-3 |
| 44.A               | Boschi palustri di conifere                                 | 8-10 | 2-3 |
|                    | Rimboschimenti recenti di latifoglie autoctone              | 5    | 1   |



| CORINE BIOTOPS                | Tipologie ambientali (1)                                      | VND  | FTR |
|-------------------------------|---|------|-----|
|                               | Rimboschimenti recenti di latifoglie esotiche                 | 3-4  | 1   |
|                               | Rimboschimenti recenti di conifere autoctone                  | 5    | 1   |
|                               | Rimboschimenti recenti di conifere esotiche                   | 3-4  | 1   |
| 31.87, 31.8E                  | Superfici forestali dopo il taglio, radure, fasce tagliafuoco | 3-5  | 1   |
| 53.1                          | Canneti   | 7-8  | 1-2 |
| 53.2                          | Magnocariceti   | 7-8  | 1-2 |
| 53.3                          | Cladieti  | 8-10 | 1-2 |
| 53.5                          | Giunceti  | 7-8  | 1-2 |
| 51.1, 52., 54.2(-3,-4,- 5,-6) | Vegetazione delle torbiere                                    | 8-10 | 3   |
| 62.                           | Vegetazione rupestre  | 4-6  | 1   |
| 61.                           | Vegetazione dei detriti                                       | 4-6  | 1   |
| 24.22, 24.52                  | Vegetazione erbacea dei greti                                 | 4-7  | 1   |
|                               | Ambiti ripariali distrutti o di nuova formazione              | 2-4  | 1   |
| 31.2                          | Brughiere   | 8-10 | 2   |
| 31.4                          | Cespuglieti subalpini di ericacee e conifere                  | 8-10 | 2   |
| 31.5                          | Arbusteti di pino mugo  | 8-10 | 2   |
| 31.611, 31.62                 | Arbusteti di ontano verde e saliceti subalpini                | 8-10 | 1-2 |
| 31.811                        | Arbusteti mesofili  | 6-8  | 1-2 |
| 31.812                        | Arbusteti termofili   | 7-10 | 1-2 |
| 31.84, 32.A                   | Arbusteti di ginestra dei carbonai o a ginestra odorosa       | 3-7  | 1-2 |
| 31.88                         | Arbusteti di ginepro comune                                   | 8-10 | 2   |
| 31.831, 31.86                 | Roveti e pteridieti   | 3-5  | 1   |
| 31.8C                         | Nocciolieti   | 3-7  | 1-2 |
|                               | Arbusteti di specie esotiche                                  | 2-4  | 1-2 |
| 36.1                          | Vegetazione delle vallette nivali                             | 8-10 | 2   |
| 36.3, 35.1                    | Praterie alpine e subalpine acidofile                         | 8-10 | 1-2 |
| 36.4                          | Praterie alpine calcifile                                     | 8-10 | 1-2 |
| 34.3                          | Prati magri e praterie xerofile                               | 8-10 | 1-2 |
| 35.2, 36.2                    | Praterie discontinue degli affioramenti e pioniere xerofile   | 8-10 | 1   |
| 36.51, 38.3                   | Prati da fienagione subalpini e montani                       | 7-8  | 1   |
| 38.2                          | Prati da fienagione collinari                                 | 6-7  | 1   |
| 36.52                         | Pascoli mesofili subalpini e alpini                           | 6    | 1   |
| 38.1                          | Pascoli mesofili planiziali                                   | 3-4  | 1   |
| 34.4                          | Margini dei boschi termofili                                  | 6-7  | 1-2 |
| 37.8                          | Alte erbe subalpine e alpine                                  | 7-8  | 1-2 |
| 37.1, 37.7                    | Alte erbe planiziali e di margine umido                       | 6-7  | 1-2 |
| 37.2, 37.3                    | Praterie umide e torbose                                      | 7-8  | 1-2 |
|                               | Rupi e pietraie prive di vegetazione                          | 0-2  | 1   |
|                               |   |      |     |

| CORINE BIOTOPS            | Tipologie ambientali (1)  | VND | FTR |
|---------------------------|---|-----|-----|
| 24.21, 24.31, 24.51, 24.6 | Greti fluviali privi di vegetazione, spiagge                      | 0-2 | 1   |
| 82.11                     | Coltivazioni intensive semplici                                   | 2   | 1   |
| 82.11                     | Coltivazioni intensive arborate                                   | 3-4 | 1-2 |
| 82.3                      | Coltivazioni estensive semplici                                   | 3-4 | 1   |
| 82.3                      | Coltivazioni estensive arborate                                   | 4-6 | 1-2 |
| 82.12                     | Colture Ortoflorovivaistiche a pieno campo                        | 2   | 1   |
| 86.5                      | Colture Ortoflorovivaistiche protette (serre)                     | 2   | 1   |
|                           | Orti familiari non in ambito urbano                               | 4-6 | 1-2 |
| 82.41                     | Risaie  | 2-4 | 1   |
| 81.2                      | Marcite   | 4-5 | 1   |
| 81.1                      | Prati permanenti di pianura                                       | 3-4 | 1   |
| 81.1                      | Prati permanenti associati a filari arborei                       | 4-6 | 1-2 |
| 83.15                     | Frutteti e frutti minori  | 2-4 | 1   |
| 83.21                     | Vigneti   | 2-4 | 1   |
| 83.321                    | Pioppeti  | 2-4 | 1   |
| 83.12                     | Castagneti da frutto  | 5-8 | 2-3 |
| 83.11                     | Oliveti   | 5-8 | 2-3 |
|                           |   |     |     |
| 87.                       | Incolti e campi abbandonati di piante annue esotiche              | 1-2 | 1   |
| 87.                       | Incolti e campi abbandonati di piante annue                       | 2-3 | 1   |
| 87.                       | Incolti e campi abbandonati di piante perenni                     | 3-5 | 1   |
| 82.2                      | Margini dei campi, argini, tratturi                               | 3-5 | 1   |
| 84.1                      | Albero isolato giovane  | 2-4 | 1   |
| 84.1                      | Albero isolato adulto   | 4-6 | 2-3 |
| 84.1                      | Filare di alberi in aperta campagna, svincolato da infrastrutture | 5-8 | 1-3 |
| 84.2                      | Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche           | 2-4 | 1   |
| 84.2                      | Siepe arbustiva   | 4-7 | 1-2 |
| 84.2                      | Siepe arborea   | 5-8 | 1-3 |
| 84.3                      | Macchie di campo (boschetti) di specie esotiche                   | 2-4 | 1-2 |
| 84.3                      | Macchie di campo (boschetti) di specie autoctone                  | 5-8 | 1-2 |
| 85.                       | Parchi e giardini recenti o senza individui arborei               | 1-3 | 1   |
| 85.                       | Parchi e giardini poco strutturati con individui arborei adulti   | 3-5 | 1-2 |
| 85.                       | Parchi e giardini molto strutturati con individui arborei adulti  | 5-8 | 2-3 |
| 85.                       | Aree sportive e ricreative  | 1-3 | 1   |
|                           | Incolti urbani di piante annue esotiche                           | 1-2 | 1   |
|                           | Incolti urbani di piante annue                                    | 2-3 | 1   |
|                           | Incolti urbani di piante perenni                                  | 3-5 | 1   |
|                           | Viale recente   | 2-4 | 1   |
|                           | Viale adulto  | 4-7 | 2-3 |

| CORINE BIOTOPS | Tipologie ambientali (1)   | VND | FTR |
|----------------|--|-----|-----|
|                | Cespugli e siepi urbane  | 2-5 | 1   |
|                | Alberi urbani di specie non autoctone  | 2-3 | 1-2 |
|                | Alberi urbani di specie autoctone  | 4-6 | 1-2 |
| 86.3           | Zone produttive e insediamenti di grandi impianti di servizi pubblici e privati  | 0-2 | 1   |
| 86.43          | Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori | 0-3 | 1   |
|                | Cantieri   | 0-2 | 1   |
| 86.41          | Aree estrattive  | 0-3 | 1   |
| 86.42          | Discariche   | 0-2 | 1   |
|                | Ambiti degradati soggetti ad usi diversi   | 0-2 | 1   |
| 86.1           | Edificazione di grandi dimensioni  | 0-2 | 1   |
| 86.1           | Complesso di edifici storici   | 0-5 | 1-2 |
| 86.2           | Edificazione unifamiliare in unità isolate e a schiera                           | 0-3 | 1   |
| 86.2           | Villaggi agricoli e cascine  | 2-5 | 1-2 |

### I livelli di applicazione

In funzione della previsione di un utilizzo del metodo ai differenti livelli progettuali (studi di fattibilità, progetto preliminare, definitivo, esecutivo), molte delle informazioni necessarie per l'attribuzione dei coefficienti previsti richiedono specifiche indagini sito per sito, non sempre possibili rispetto alle condizioni temporali o alle risorse disponibili.

In particolare l'uso di tali coefficienti di completezza botanico e faunistico è fattibile solo nei casi in cui vi sia la necessità o l'opportunità degli studi specialistici in loco necessari per supportarli.

Più in generale:

- il VND è fornito per molte categorie ambientali trattate (vedi All.5) con un intervallo di valori che può essere anche cospicuo, evidentemente da precisare attraverso studi specifici;
- il fattore di correzione FC richiede in ogni caso una contestualizzazione delle stime caso per caso.

Lo schema successivo riassume le modalità di applicazione in funzione dei livelli di approfondimento nelle diverse fasi dello studio di impatto o del percorso programmatico/ progettuale.

### Livelli di applicazione:

0. non si ritiene necessaria l'applicazione. Occorre comunque una stima preliminare di verifica, che mostri come l'intervento in progetto non preveda consumi o trasformazioni di unità ambientali esistenti con valore ecologico;
1. da sviluppare con metodi speditivi;
2. da sviluppare in modo intermedio ordinario;
3. da sviluppare in modo completo; l'applicazione del metodo completo iniziale è molto im-



pegnavativa e richiede impegni elevate e tempo a disposizione di almeno una annualità; tale livello potrà essere riservato ai casi di maggiore delicatezza, o per l'elevata e riconosciuta sensibilità delle valenze in giuoco, o per le rilevanti dimensioni delle opere previste e delle pressioni ad esse associate.

Si riportano di seguito alcune indicazioni empiriche per l'applicazione dei primi livelli.

#### Metodo speditivo (livello 1).

Campo di applicazione: Ambiti di trasformazione dei Piani di Governo del Territorio, Pianificazioni attuative, Studi di fattibilità, Progetti preliminari.

È da applicare nei casi in cui non si abbiano contemporaneamente attese per elevate pressioni progettuali ed elevate vulnerabilità ambientali. Si effettueranno in questo caso le seguenti assunzioni:

- AD: stima per via parametrica, sulla base delle modalità costruttive generiche previste;
- VND: valore medio all'interno dell'intervallo tabellare VBD dell'Allegato 5; in caso di nuove unità ambientali di progetto, riferimento motivato alle categorie tabellari più vicine;
- FRT: valore medio all'interno dell'intervallo tabellare;
- FC.B: = 1;
- FC.F: = 1;
- FC.EC: = stima sulla base delle componenti posizionali del fattore di completezza;
- D: = 1 ovvero assunzione del consumo completo del valore ecologico iniziale in assenza di indicazioni progettuali differenti.

#### Metodo ordinario (livello 2)

Campo di applicazione: Progetti definitivi, Studi di Impatto Ambientale, Progetti esecutivi, Progetti di cantiere

Si procederà con la quantificazione dei seguenti parametri:

- AD : quantificazione sulla base del progetto;
- VND : stima sulla base di rilevamenti sito-specifici;
- FRT : stima sulla base di rilevamenti sito-specifici;
- FC.B : stima sulla base di rilevamenti sito-specifici;
- FC.F : stima sulla base di rilevamenti sito-specifici;
- FC.R : stima sulla base di rilevamenti sito-specifici;
- FC.P : stima sulla base dell'effettivo stato delle aree dal punto di vista programmatico (l'eventuale uso di tale fattore verrà precisato dagli enti specificamente preposti alle tutele delle aree);
- D : quantificazione sulla base del progetto e delle sensibilità effettive coinvolte;

Anche a questo livello vi possono essere casi, da limitare per quanto possibile, in cui non vi siano le condizioni (ad esempio per motivi stagionali, o nelle fasi preliminari della valutazione) di condu-

zione di studi specialistici adeguati sito-specifici. Anche in questi casi il termine botanico e quello faunistico del fattore di completezza vengono assunti uguali ad 1, comunque previa verifica della possibilità. da parte di esperti in biodiversità e valore ecologico.

### Il fattore di completezza FC

Il metodo prevede anche che al valore naturale intrinseco di una determinata categoria di unità ambientale possa essere associato, in funzione dei dati disponibili, un fattore di "completezza", che rifletta il rilevamento delle valenze naturalistiche effettivamente presenti nelle realtà. locali, nonché. la presenza o l'assenza di disturbi, rispetto a quelle che potrebbero essere considerate condizioni ideali per i vari sottocriteri.

Per la sua valutazione si confrontano le caratteristiche concrete, sul territorio in corso di studio, delle Unità ambientali o complessi di Unità ambientali con quelle ottimali per le medesime tipologie.

Nella formulazione originale del metodo prevedeva anche il fattore di "completezza" si distingueva nelle seguenti componenti principali:

- FCB Fattore di completezza (botanico), attinente in particolare gli aspetti strutturali (vegetazionali), floristici, delle unità oggetto di tutela;
- FCF valore faunistico, con riferimento prioritario alle specie oggetto di tutela;
- FCR valore relazionale (ecosistemico), con riferimento agli aspetti posizionali (rispetto alle reti ecologiche locali e di area vasta) ed a quelli connessi con i cicli biogeochimici (ad esempio per quanto riguarda il ruolo come buffer nei confronti di flussi critici).

La stima complessiva del fattore di completezza avviene nel modo seguente:

Fattore di Completezza (FC) = FC. Botanico x FC. Faunistico x FC. Relazionale

L'attuazione pratica del metodo ha mostrato, attraverso le proposte di Studi di Impatto Ambientale e l'accettazione in sede di provvedimenti regionali e prescrizioni cautelative conseguenti, la possibilità di introdurre nuove categorie di unità ambientali di dettaglio rispetto a quelle fornite dalla tabella iniziale nei seguenti casi:

- ove si abbia a che fare con tipologie ambientali più specifiche emergenti dalle analisi in sito, come ad esempio nei diversi tipi di incolti;
- nel caso di nuove unità ambientali introdotte da componenti del progetto, ad esempio nelle parti relative al progetto del verde.

Per i fattori di completezza botanico e faunistico il DDG regionale indica i contenuti di cui alla tabella successiva.



## Componenti dei fattori di completezza botanico e faunistico secondo il metodo STRAIN

FC.B Fattore di completezza botanico  $FC.B = (FC.B1 + FC.B2 + FC.B3 + FC.B4 + FC.B5) / 5$

| FCB |                           | FC.B1  | FC.B2                     | FC.B3                     | FC.B4                          | FC.B5  |
|-----|---------------------------|--|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|--|
|     |                           | Grado di saturazione                         | Specie caratteristiche    | Biotipi tipici            | % specie neofite e/o nitrofile | Assenza di fattori di alterazione                    |
| 1,3 | Molto alto                | Associazione vegetale completamente saturata | tutte                     | tutti                     | piccola                        | molto alta (in un territorio > 1000 ha)              |
| 1,1 | Alto                      | Associazione vegetale moderatamente saturata | numero relativamente alto | numero relativamente alto | moderata                       | alta (in un territorio > 800 ha)                     |
| 1,1 | Moderatamente alto        | Associazione vegetale di base                | parecchie                 | parecchi                  | media                          | moderatamente alta ( in un territorio > 400 ha)      |
| 0,9 | Piccolo                   | Associazione vegetale derivata               | piccolo numero            | piccolo numero            | alta                           | Piccola (in un territorio > 100 ha)                  |
| 0,7 | Molto piccolo inesistente | Popolamento vegetale fortemente alterato     | mancano                   | mancano                   | molto alta                     | carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha) |

FC.F Fattore di completezza faunistico  $FC.F = (FC.F1 + FC.F2 + FC.F3 + FC.F4 + FC.F5) / 5$

| FC.F |                           | FC.F1  | FC.F2                      | FC.F3          | FC.F4                       | FC.F5  |
|------|---------------------------|--|----------------------------|----------------|-----------------------------|--|
|      |                           | Biodiversità faunistica potenziale               | Specie rare e/o minacciate | Habitat tipici | Presenza di specie esotiche | Assenza di fattori di disturbo                       |
| 1,3  | Molto alto                | Fauna potenziale completamente presente          | tutte                      | tutti          | piccola                     | molto alta (in un territorio > 1600 ha)              |
| 1,1  | Alto                      | Elevata % della fauna potenziale presente        | numero relativamente alto  | parecchi       | moderata                    | alta (in un territorio > 800 ha)                     |
| 1,1  | Moderatamente alto        | Fauna potenziale mediamente presente             | parecchie                  | parecchi       | media                       | moderatamente alta ( in un territorio > 400 ha)      |
| 0,9  | Piccolo                   | Presenza di un basso numero di specie potenziali | piccolo numero             | piccolo numero | alta                        | Piccola (in un territorio > 100 ha)                  |
| 0,7  | Molto piccolo inesistente | Specie potenziali quasi assenti                  | mancano                    | mancano        | molto alta                  | carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha) |

Qualora i valori finali del prodotto per i singoli settori risultino inferiori a 0,7 si assume comunque come risultato finale il valore 0,7.

L'effettiva applicazione del metodo ha consentito una riformulazione del Fattore di Completezza Relazionale rispetto a quello inizialmente indicato dal DDG del 2007. Ciò è avvenuto sulla base della necessità di poter tener conto:

- dell'introduzione in Lombardia della RER;
- di precisare più in generale il significato del termine FCP (fattore di completezza programmatico) prefigurato ma non chiarito nel DDG iniziale, in particolare per quanto riguarda il rapporto tra valori strettamente ecosistemici e valori paesaggistici o fruitivi;
- di poter tener meglio conto degli aspetti posizionali delle unità ambientali (ad esempio il

loro possibile ruolo di stepping stone);

- degli sviluppi dello stato dell'arte in tema di servizi ecosistemici;
- delle indicazioni europee in tema di green infrastructures.

Lo schema interpretativo per i nuovi fattori di completezza relazionali vengono indicati nella tabella seguente.

FC.F Fattore di completezza relazionale  $FC.R = (FC.R1 + FC.R2 + FC.R3 + FC.R4 + FC.R5)$

| FCR |                           | Posizione rispetto alle reti ecologiche            | Assenza di fattori critici (idraulica)               | Assenza di fattori critici (frammentazione)          | Assenza di fattori critici (Inquinamento)            | Ruolo tampone rispetto a fattori antropici critici (scarichi, microclima, ecc.) |
|-----|---------------------------|--|--|--|--|---|
| 1,3 | Molto alto                | Ganglio o corridoio ecologico esistente            | Molto alta (in un territorio > 1600 ha)              | Molto alta (in un territorio > 1600 ha)              | Molto alta (in un territorio > 1600 ha)              | Molto alto  |
| 1,1 | Alto                      | Ganglio o corridoio ecologico potenziale           | Alta (in un territorio > 800 ha)                     | Alta (in un territorio > 800 ha)                     | Alta (in un territorio > 800 ha)                     | Alto  |
| 1,1 | Moderatamente alto        | Matrice naturale diffusa o condizione non definita | Moderatamente alta (in un territorio > 400 ha)       | Moderatamente alta (in un territorio > 400 ha)       | Moderatamente alta (in un territorio > 400 ha)       | Moderatamente alto  |
| 0,9 | Piccolo                   | Aree marginali rispetto a rete principale          | Piccola ( in un territorio > 100 ha)                 | Piccola ( in un territorio > 100 ha)                 | Piccola ( in un territorio > 100 ha)                 | Piccolo   |
| 0,7 | Molto piccolo inesistente | Aree intercluse o esterne al sistema di rete       | Carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha) | Carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha) | Carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha) | Molto piccolo/inesistente   |

L'effettiva applicazione del metodo ha consentito una riformulazione del Fattore di Completezza relazionale rispetto a quello inizialmente indicato dal DDG del 2007.



## 07 - APPLICAZIONE DEL METODO STRAIN DESCRITTO ALL'AREA IN ESAME

### **Premessa**

L'area in esame è una struttura industriale abbandonata, fortemente alterata, le costruzioni esistenti sono state demolite lasciando in loco le pavimentazioni che sono solette impermeabili. Su questa area si è sviluppata una vegetazione infestante costituita da erbacce prative e una vegetazione arborea e arbustiva di scarso valore costituita da essenze incluse, alcune, nella lista di esclusione della Regione Piemonte.

Questo ambiente non è in grado ovviamente di ricostruire un ambiente naturale di valore se non in tempi lunghi pari ad almeno trenta/cinquanta anni.

Tenuto conto che non sono attese particolari vulnerabilità ambientali di applica per la valutazione delle aree il metodo speditivo per ognuna delle sub-aree comprese nel progetto così suddivise:

- area di studio n 1: ex acciaieria Mandelli, Protex valutata assieme all'area di proprietà pubblica per un totale di m<sup>2</sup> 65.672,00;
- area di studio n 2: area di interscambio di superficie m<sup>2</sup> 12.370,00;
- area di studio n 3: Area verde tra Strada Antica di Grugliasco e Via Cesare Battisti di superficie mq 3.352,00;

### **Area di studio n 1: ex acciaieria Mandelli, Protex area di proprietà pubblica.**

L'area di studio è quindi l'area progetto allo stato attuale.

L'area da utilizzare per le compensazioni è la stessa area su cui si sviluppa il progetto in quanto nel progetto stesso si prevedono le compensazioni da effettuare per migliorare l'ambiente.

Il valore AD è quindi l'area di m<sup>2</sup> 55.272,00 a cui si aggiunge l'area tra via San Massimo e via De Amicis di m<sup>2</sup> 10.400 per un totale di m<sup>2</sup> 65.672.

### **Valore naturalistico VND**

Dal rilievo delle aree pavimentate impermeabili equivalenti e delle aree a verde permeabili equivalenti si hanno le dimensioni delle due tipologie di aree:

- aree pavimentate impermeabili mq 52.255,00 il cui VND è 0 (zero)
- aree non pavimentate-permeabili a verde di mq 13.277,00 sono aree artificiali estranee alle condizioni naturali costituiti da incolti urbani di piante annue il VND è 3;

Per il valore naturalistico (VND) medio dell'intera area calcolato con la media ponderata è:

$$VND = \frac{(52.255 \times 0)}{65.672} + \frac{(13.277 \times 3)}{65.672} = 0 + 0,61 = 0,61$$

VND complessivo dell'area è 0,61

### **Fattore temporale di ripristino FTR**

Per le stesse Unità ambientali identificate si assegna il fattore di ripristino FTR:

- aree pavimentate impermeabili mq 52.255,00 il cui FTR è 1;
- aree non pavimentate - permeabili a verde di mq 13.277 sono aree artificiali estranee alle condizioni naturali costituiti da incolti urbani di piante annue FTR è 1;

$$FTR = \frac{(52.255 \times 1)}{65.672} + \frac{(13.277 \times 1)}{65.672} = 0,80 + 0,20 = 1$$

FTR complessivo dell'area è 1

### **Il fattore di completezza FC**

Il fattore di completezza FC che rileva le caratteristiche e le valenze naturalistiche effettivamente presenti è calcolato mediante la formula:

$$FC = FC.B \times FC.F \times FC.R$$

Il valore del fattore di completezza botanico FC.B si calcola con la formula:

$$FC.B = (FC.B1 + FC.B2 + FC.B3 + FC.B4 + FC.B5) / 5$$

Nell'area in esame si rilevano e assegnano da tabella i valori

FC.B1 grado di saturazione: popolamento vegetale fortemente alterato = 0,7;

FC.B2 specie caratteristiche: sono in piccolo numero = 0,9;

FC.B3 biotipi tipici: sono assenti = 0,7;

FC.B4 percentuale di specie neofite e/o nitrofile alta = 0,9;

FC.B5 assenza di fattori di alterazione: carichi pregressi forti = 0,7

$$FC.B = (0,7 + 0,9 + 0,7 + 0,9 + 0,7) / 5 = 0,78$$

FC.F. è il Fattore di Completezza Faunistico dato dalla somma dei fattori:

FC.F1 Biodiversità faunistica potenziale: 0,7

FC.F2 Specie rare e/o minacciate: 0,7

FC.F3 Habitat tipici: 0,7

FC.F4 Presenza di specie esotiche: 1,1;

FC.F5 Assenza di fattori di disturbo: 0,7

i valori che si assegnano si ricavano dalla tabella relativa

$$FC.F = (0,7 + 0,7 + 0,7 + 1,1 + 0,7) / 5 = 0,78$$

FC.R è il Fattore di Completezza Relazionale (Ecosistemico) dato dalla formula:

$$FC.R = (FC.R1 + FC.R2 + FC.R3 + FC.R4 + FC.R5) / 5$$



FC.R1 Posizione rispetto alle reti ecologiche: 0,7

FC.R2 Assenza di fattori critici (idraulica): 0,7

FC.R3 Assenza di fattori critici (frammentazione): 0,7

FC.R4 Assenza di fattori critici (inquinamento): 0,7

FC.R5 Ruolo tampone rispetto a fattori antropici critici (scarichi, microclima): 0,7

$$FC:R = (0,7 + 0,7 + 0,7 + 0,7 + 0,7) / 5 = 0,7$$

**Il Fattore di Completezza globale** sarà dato da:

$$FC = FC:B \times FC:F \times FC:R = 0,78 \times 0,78 \times 0,7 = 0,43$$

Si adotta nel calcolo finale della ABN il valore 0,7 come previsto dal metodo STRAIN

### **Il dimensionamento delle unità danneggiate AD**

Si assume, partendo dal presupposto che tutta l'area è danneggiata, come dimensione dell'unità danneggiata la superficie dell'intera area di studio di m<sup>2</sup> 65.672,00.

#### Definizione dell'entità dei danni D

È calcolato come percentuale di superficie danneggiata quindi le superfici impermeabili equivalenti calcolate rispetto alla superficie totale escludendo dal conteggio le superfici permeabili equivalenti

$$D = \frac{\text{Superficialterate}}{\text{Superficietotale}} = \frac{13.277}{65.672} = 0,20$$

il danno D è del 20%.

#### Calcolo della dimensione minima della superficie per il bilanciamento dei danni

Il calcolo della dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni si calcola in base alla formula:

$$ABN_{min} = \frac{AD \times VND \times FRT \times FC \times D}{VNN - VNI}$$

dove:

ABN min: dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni;

AD: superficie dell'unità ambientale danneggiata: mq 65.672,00;

VND: valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata = 0,61;

FRT: fattore di ripristinabilità temporale = 1;

FC: Fattore di Completezza: 0,7

D: intensità percentuale di danno: 0,20

VNN: valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare = 3

VNI: valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero = 1

$$ABN_{min} = \frac{65.672 \times 0,61 \times 1 \times 0,7 \times 0,20}{3 - 1} = 2.804,9$$

La dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni è calcolata in m<sup>2</sup> 2.810

### **Area di studio n 2: Area di interscambio.**

Il valore AD è quindi l'area di m<sup>2</sup> 12.370,00 .

### **Valore naturalistico VND**

Dal rilievo delle aree pavimentate impermeabili equivalenti e delle aree a verde permeabili equivalenti si hanno le dimensioni delle due tipologie di aree:

- aree pavimentate impermeabili occupate da pavimentazioni e fabbricati è m<sup>2</sup> 6.685,00 il cui VND è 0 (zero)
- aree non pavimentate-permeabili a verde di m<sup>2</sup> 5.658,00 di cui:
  - m<sup>2</sup> 1800 di alberi urbani di specie autoctone il cui VND è 4,
  - m<sup>2</sup> 2500 di alberi urbani di specie non autoctone il cui VND è 2,
  - m<sup>2</sup> 1.385 di arbusteti di specie esotiche il cui VND è 3;

Per il valore naturalistico (VND) medio dell'intera area calcolato con la media ponderata è:

$$VND = \frac{(6.685 \times 0)}{12.370} + \frac{(1.800 \times 4)}{12.370} + \frac{(2500 \times 2)}{12.370} + \frac{(1385 \times 3)}{12370} = 0 + 0,58 + 0,40 + 0,33 = 1,31$$

VND complessivo dell'area è 1,31

### **Fattore temporale di ripristino FTR**

Per le stesse Unità ambientali identificate si assegna il fattore di ripristino FTR:

- aree pavimentate impermeabili mq 6.685,00 il cui FTR è 1;
- aree non pavimentate - permeabili a verde di mq 5.658,00:
  - m<sup>2</sup> 1800 di alberi urbani di specie autoctone il cui FTR è 1,
  - m<sup>2</sup> 2500 di alberi urbani di specie non autoctone il cui FTR è 1,
  - m<sup>2</sup> 1.385 di arbusteti di specie esotiche il cui FTR è 1;

$$FTR = \frac{(6685 \times 1)}{12370} + \frac{(1800 \times 1)}{12370} + \frac{(2500 \times 1)}{12370} + \frac{(1385 \times 1)}{12370} = 0,54 + 0,14 + 0,20 + 0,11 = 0,99$$

FTR complessivo dell'area è 0,99

### **Il fattore di completezza FC**

Il fattore di completezza FC che rileva le caratteristiche e le valenze naturalistiche effettivamente presenti è calcolato mediante la formula:

$$FC = FC.B \times FC.F \times FC.R$$

Il valore del fattore di completezza botanico FC.B si calcola con la formula:

$$FC.B = (FC.B1 + FC.B2 + FC.B3 + FC.B4 + FC.B5) / 5$$

Nell'area in esame si rilevano e assegnano da tabella i valori

FC.B1 grado di saturazione: popolamento vegetale fortemente alterato = 0,7;

FC.B2 specie caratteristiche: sono in piccolo numero = 0,9;

FC.B3 biotipi tipici: sono assenti = 0,7;

FC.B4 percentuale di specie neofite e/o nitrofile molto alta = 0,7;

FC.B5 assenza di fattori di alterazione: carichi pregressi forti = 0,9

$$FC.B = (0,7 + 0,9 + 0,7 + 0,7 + 0,9) / 5 = 0,78$$

FC.F. è il Fattore di Completezza Faunistico dato dalla somma dei fattori:

FC.F1 Biodiversità faunistica potenziale: 0,7

FC.F2 Specie rare e/o minacciate: 0,7

FC.F3 Habitat tipici: 0,7

FC.F4 Presenza di specie esotiche: 1,1;

FC.F5 Assenza di fattori di disturbo: 0,7

i valori che si assegnano si ricavano dalla tabella relativa

$$FC.F = (0,7 + 0,7 + 0,7 + 1,1 + 0,7) / 5 = 0,78$$

FC.R è il Fattore di Completezza Relazionale (Ecosistemico) dato dalla formula:

$$FC.R = (FC.R1 + FC.R2 + FC.R3 + FC.R4 + FC.R5) / 5$$

FC.R1 Posizione rispetto alle reti ecologiche: 0,7

FC.R2 Assenza di fattori critici (idraulica): 0,7

FC.R3 Assenza di fattori critici (frammentazione): 0,7

FC.R4 Assenza di fattori critici (inquinamento): 0,7

FC.R5 Ruolo tampone rispetto a fattori antropici critici (scarichi, microclima): 0,7

$$FC.R = (0,7 + 0,7 + 0,7 + 0,7 + 0,7) / 5 = 0,7$$

Il Fattore di Completezza globale sarà dato da:

$$FC = FC.B \times FC.F \times FC.R = 0,78 \times 0,78 \times 0,7 = 0,43$$

Si adotta nel calcolo finale della ABN il valore 0,7 come previsto dal metodo STRAIN



### **Il dimensionamento delle unità danneggiate AD**

Si assume, partendo dal presupposto che tutta l'area è danneggiata, come dimensione dell'unità danneggiata la superficie dell'intera area di studio di m<sup>2</sup> 12.370,00.

Definizione dell'entità dei danni D

È calcolato come percentuale di superficie danneggiata quindi le superfici impermeabili equivalenti calcolate rispetto alla superficie totale escludendo dal conteggio le superfici permeabili equivalenti

$$D = \frac{\text{Superficialterate}}{\text{Superficietotale}} = \frac{6.685}{12.370} = 0,54$$

il danno D è del 54 %.

Calcolo della dimensione minima della superficie per il bilanciamento dei danni

Il calcolo della dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni si calcola in base alla formula:

$$ABN_{min} = \frac{AD \times VND \times FRT \times FC \times D}{VNN - VNI}$$

dove:

ABN min: dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni;

AD: superficie dell'unità ambientale danneggiata: mq 12.370,00;

VND: valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata = 1,31;

FRT: fattore di ripristinabilità temporale = 0,99;

FC: Fattore di Completezza: 0,7

D: intensità percentuale di danno: 0,54

VNN: valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare = 3

VNI: valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero = 1

$$ABN_{min} = \frac{12.370 \times 1,31 \times 0,99 \times 0,7 \times 0,54}{3 - 1} = 3.032 \text{ mq}$$

La dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni è calcolata in m<sup>2</sup> 3.032

### **Area di studio n 3: Area verde tra Strada Antica di Grugliasco e Via Cesare Battisti**

L'area di studio è l'area oggetto della valutazione che si applica per completezza per gli altri ambiti anche se la dimensione è molto piccola pari a m<sup>2</sup> 3.352,00 che si assume come valore di AD quale superficie ambientale danneggiata.

### **Valore naturalistico VND**

L'area non ha pavimentazioni, è un incolto urbano di piante annue e di piante perenni e di piante annue esotiche le cui aree sono così suddivise:

- superficie a piante esotiche annue mq 1200, in cui VND è 1;
- superficie a piante annue mq 1500 il cui VND è 2
- superficie a piante perenni mq 652 il cui VND è 3

Per il valore naturalistico (VND) medio dell'intera area calcolato con la media ponderata è:

$$VND = \frac{(1200 \times 1)}{3352} + \frac{(1500 \times 2)}{3352} + \frac{(652 \times 3)}{3352} = 0,36 + 0,89 + 0,58 = 1,83$$

VND complessivo dell'area è 1,83

### **Fattore temporale di ripristino FTR**

Per le stesse Unità ambientali identificate si assegna il fattore di ripristino FTR che per tutte le aree è 1.

$$FTR = \frac{(1.200 \times 1)}{3.352} + \frac{(1.500 \times 1)}{3.352} + \frac{(652 \times 1)}{3.352} = 0,36 + 0,45 + 0,19 = 1$$

FTR complessivo dell'area è 1

### **Il fattore di completezza FC**

Il fattore di completezza FC che rileva le caratteristiche e le valenze naturalistiche effettivamente presenti è calcolato mediante la formula:

$$FC = FC.B \times FC.F \times FC.R$$

Il valore del fattore di completezza botanico FC.B si calcola con la formula:

$$FC.B = (FC.B1 + FC.B2 + FC.B3 + FC.B4 + FC.B5) / 5$$

Nell'area in esame si rilevano e assegnano da tabella i valori

FC.B1 grado di saturazione: popolamento vegetale fortemente alterato = 0,7;

FC.B2 specie caratteristiche: sono in piccolo numero = 0,9;

FC.B3 biotipi tipici: sono assenti = 0,7;

FC.B4 percentuale di specie neofite e/o nitrofile alta = 0,9;

FC.B5 assenza di fattori di alterazione: carichi pregressi forti = 0,7

$$FC.B = (0,7 + 0,9 + 0,7 + 0,9 + 0,7) / 5 = 0,78$$

FC.F. è il Fattore di Completezza Faunistico dato dalla somma dei fattori:

FC.F1 Biodiversità faunistica potenziale: 0,7

FC.F2 Specie rare e/o minacciate: 0,7

FC.F3 Habitat tipici: 0,7

FC.F4 Presenza di specie esotiche: 1,3;

FC.F5 Assenza di fattori di disturbo: 0,7

i valori che si assegnano si ricavano dalla tabella relativa

$$FC.F = (0,7 + 0,7 + 0,7 + 1,3 + 0,7) / 5 = 0,82$$

FC.R è il Fattore di Completezza Relazionale (Ecosistemico) dato dalla formula:

$$FC.R = (FC.R1 + FC.R2 + FC.R3 + FC.R4 + FC.R5) / 5$$

FC.R1 Posizione rispetto alle reti ecologiche: 0,7

FC.R2 Assenza di fattori critici (idraulica): 0,7

FC.R3 Assenza di fattori critici (frammentazione): 0,7

FC.R4 Assenza di fattori critici (inquinamento): 0,7

FC.R5 Ruolo tampone rispetto a fattori antropici critici (scarichi, microclima): 0,7

$$FC.R = (0,7 + 0,7 + 0,7 + 0,7 + 0,7) / 5 = 0,7$$

Il Fattore di Completezza globale sarà dato da:

$$FC = FC:B \times FC:F \times FC:R = 0,78 \times 0,82 \times 0,7 = 0,45$$

Si adotta nel calcolo finale della ABN il valore 0,7 come previsto dal metodo STRAIN

### **Il dimensionamento delle unità danneggiate AD**

Si assume, partendo dal presupposto che tutta l'area è danneggiata, come dimensione dell'unità danneggiata la superficie dell'intera area di studio di m<sup>2</sup> 3,352,00.

Definizione dell'entità dei danni D

Si assume in via parametrica il valore di D = 1 ovvero l'assunzione del consumo completo del valore ecologico iniziale

Calcolo della dimensione minima della superficie per il bilanciamento dei danni

Il calcolo della dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni si calcola in base alla formula:

$$ABN_{min} = \frac{AD \times VND \times FRT \times FC \times D}{VNN - VNI}$$

dove:

ABN min: dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni;

AD: superficie dell'unità ambientale danneggiata: mq 3.352,00;

VND: valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata = 1,83;

FRT: fattore di ripristinabilità temporale = 1;

FC: Fattore di Completezza: 0,7

D: intensità percentuale di danno: 1

VNN: valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare = 3



VNI: valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero = 1

$$ABN_{min} = \frac{3.352 \times 1,83 \times 1 \times 0,7 \times 1}{3 - 1} = 2.146,9 \text{ mq}$$

La dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni è calcolata in mq 2.149

**Si calcola il totale della dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni per l'intero programma Mandelli**

Area di studio n 1 mq 2.805,00

Area di studio n 2 mq 3.032,00

Area di studio n 3 mq 2.147,00

**TOTALE                    mq 8.984,00**

La dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni è calcolata per tutta l'area di studio in mq 8.984,00

## 08 - LA VALUTAZIONE DELLA PERMEABILITÀ DEI TERRENI

Dalla relazione dello Studio Genovese si ricava il modello stratigrafico che è così schematizzabile:

- aree pavimentate: mq 52.255 sono costituite da una pavimentazione in battuto di cemento lesionato in più punti e pavimentazione bituminosa con sottofondo ghiaioso che poggia su un terreno di riporto costituito da ghiaia di pezzatura grossolana di colore grigio mista a sabbia e sporadici frammenti di laterizi, il limite del terrapieno è visibile sul lato sud dell'area pavimentata, il lato nord dell'area è delimitato da un muro in mattoni pieni. L'area è da considerarsi impermeabile al fine del calcolo della permeabilità equivalente, le acque piovane scorrono e si riversano e si infiltrano nel terreno tramite le crepe della pavimentazione e nelle aree verdi originarie anche se su queste sono presenti materiali di scarto e rifiuti.
- Aree a verde non pavimentate drenanti per una superficie complessiva di mq 13.277 con stratigrafia superficiale costituita da limi sabbiosi con presenza di argille fini che limitano l'infiltrazione delle acque meteoriche soprattutto se in presenza di nubifragi per la scarsa velocità di infiltrazione dell'acqua in questa tipologia di terreno. Le acque piovane in questo caso drenano superficialmente fino a raggiungere la rete di smaltimento delle fognature.

Per il calcolo della superficie permeabile equivalente si applica il metodo di Casagrande e Fadum che indicano per i le tipologie di terreno dei coefficienti di permeabilità riportati nella tabella seguente.

### CARATTERISTICHE DI PERMEABILITÀ DEI TERRENI

Coefficiente di permeabilità  $k$  in cm/sec (scala logaritmica)

| Permeabilità                    | 10 <sup>2</sup>   | 10 <sup>1</sup>                                     | 1 | 10 <sup>-1</sup>   | 10 <sup>-2</sup>   | 10 <sup>-3</sup> | 10 <sup>-4</sup>   | 10 <sup>-5</sup>   | 10 <sup>-6</sup> | 10 <sup>-7</sup> | 10 <sup>-8</sup>  | 10 <sup>-9</sup> |
|---------------------------------|---|---|---|--|--|------------------|--|--|------------------|------------------|---|------------------|
|                                 | Buona   |   |   | Scarsa   |  |                  | Praticamente nulla   |  |                  |                  |   |                  |
| Tipo di terreno                 | Ghiaia pulita   | Sabbie pulite; mescolanze di sabbia pulita e ghiaia |   |  | Sabbie molto fini; limi organici e inorganici; mescolanze di sabbia, limo e argilla; till glaciali, depositi stratificati di argilla, ecc. |                  |  | Terreni "impermeabili" modificati dell'azione della vegetazione e degli agenti atmosferici |                  |                  | Terreni "impermeabili", cioè argille omogenee al di sotto della zona influenzata dagli agenti atmosferici |                  |
| Determinazione diretta di $k$   | Prova diretta sul terreno in sito mediante pompaggio, i cui risultati sono attendibili solo se propriamente eseguita. E' necessaria una considerevole esperienza. |   |   |  |  |                  |  |  |                  |                  |   |                  |
|                                 | Prova mediante parametro a carico costante. Non è necessaria una notevole esperienza.   |   |   |  |  |                  |  |  |                  |                  |   |                  |
| Determinazione indiretta di $k$ | Permeametro a carico variabile. Attendibile. Non è necessaria notevole esperienza   |   |   | Permeametro a carico varia-bile. Non attendibile. E' ne-cessaria notevole esperienza |  |                  | Permeametro a carico variabile. Abbastanza attendibile. E' necessaria notevole esperienza.                 |  |                  |                  |   |                  |
|                                 | Calcolo in base alla distribuzione granulometrica, applicabile solo a ghiaie e sabbie pulite e incoerenti   |   |   |  |  |                  | Calcolo in base ai risultati delle prove di consolidazione. Attendibile. E' necessaria notevole esperienza |  |                  |                  |   |                  |

Da Casagrande e Fadum (1940)

Si effettua una determinazione indiretta della permeabilità basandosi sui rilievi dello studio Genovese.

Si considerano le aree pavimentate praticamente impermeabili con coefficiente K nullo.

Si considerano le aree a verde scarsamente permeabili con coefficiente K pari a 0,7 trovandosi con terreni alterati e compatti e a matrice fine.

La superficie drenante equivalente dell'area verde di mq 13.277 moltiplicata il coefficiente K = 0,7 risulta essere di mq 9.300 circa.

Questa superficie a verde permeabile equivalente deve essere mantenuta in fase progettuale.



## 09 - OBIETTIVI DEL PROGETTO DEL VERDE

Il tema progettuale portante per lo sviluppo dell'area verde è l'aumento della superficie a verde, per ottenere una riduzione della isola di calore che le pavimentazioni attuali generano e che la vegetazione esistente non riesce a mitigare, il drenaggio delle acque meteoriche, tema di stretta attualità visti i cambiamenti climatici che portano ad avere nubifragi, intensi e ravvicinati concentrati nel periodo primaverile-estivo e che rilasciano un tasso d'acqua di 30 mm o superiore nell'arco temporale di un'ora provocando allagamenti se le acque piovane non sono drenate efficacemente nel terreno.

Il progetto del verde ha una attenzione tesa:

- alla massima permeabilizzazione delle superfici per aumentare l'infiltrazione dell'acqua nel suolo e favorirne l'accumulo;
- all'accumulo dell'acqua piovana;
- alla messa a dimora del maggior numero di alberi possibile per ombreggiare le superfici verdi e le superfici pavimentate che assorbono calore per generare ombra diffusa;
- alla messa a dimora di alberi e vegetazione autoctona resistente alla siccità per ottenere un risparmio idrico e aumentare la biodiversità e la sostenibilità ambientale;
- a proteggere il suolo che non viene impegnato dal costruito dal potere battente delle piogge;
- ad aumentare l'isolamento degli edifici con l'inserimento dei tetti verdi o analoghi sistemi e preferire le scelte progettuali che richiedono una manutenzione minima o non la richiedono affatto;
- ad adottare i sistemi che utilizzano l'energia naturale per il loro funzionamento;
- alla massimizzazione dell'assorbimento di CO<sub>2</sub> con la vegetazione;

Di seguito il conteggio del consumo di suolo riferito a tutto il progetto.

## 10 – CONSUMO DI SUOLO

| Riepilogo del consumo di suolo: bilancio situazione attuale con il progetto |    | situazione attuale | Progetto  | Saldo      |
|---|----|--------------------|-----------|------------|
| Area Mandelli/Protex  |    |                    |           |            |
| Situazione attuale  |    |                    |           |            |
| Totale suolo drenante non consumato   | mq | 8.117,00           |           |            |
| Totale suolo impermeabilizzato – consumato                                  | mq | 47.155,00          |           |            |
| Area di proprietà pubblica tra Via San Massimo e Via De Amicis              |    |                    |           |            |
| Totale suolo drenante non consumato   | mq | 3.110,00           |           |            |
| Totale suolo impermeabilizzato – consumato                                  | mq | 7.290,00           |           |            |
| Area Mandelli/Protex e Area pubblica tra via San Massimo e Via De Amicis    |    |                    |           |            |
| Totale suolo drenante non consumato   | mq | 11.227,00          | 32.589,00 | 21.362,00  |
| Totale suolo impermeabilizzato – consumato                                  | mq | 54.445,00          | 35.053,00 | -19.392,00 |
| Area di Interscambio  |    |                    |           |            |
| Totale suolo drenante non consumato   | mq | 5.685,00           | 3.650,00  | -2.035,00  |
| Totale suolo impermeabilizzato – consumato                                  | mq | 6.685,00           | 8.720,00  | 2.035,00   |
| Area verde tra Strada Antica di Grugliasco e Via Cesare Battisti            |    |                    |           |            |
| Totale suolo drenante non consumato   | mq | 3.352,00           | 35,00     | -3.317,00  |
| Totale suolo impermeabilizzato – consumato                                  | mq | 0,00               | 3.317,00  | 3.317,00   |
| TOTALI  |    |                    |           |            |
| Totale suolo drenante non consumato   | mq | 20.264,00          | 36.274,00 | 16.010,00  |
| Totale suolo impermeabilizzato – consumato                                  | mq | 61.130,00          | 47.090,00 | -14.040,00 |

Il progetto prevede un incremento complessivo delle superfici permeabili pari a mq 16.010,00 mentre si ha un decremento complessivo delle aree impermeabilizzate di mq 14.040,00

## STATO DI FATTO DELLE SUPERFICI

### Area Mandelli- Protex

|   |  |    |           |
|---|--|----|-----------|
| 1 | Superficie complessiva   | mq | 55.272,00 |
|   | Superficie permeabile aree verdi ancora esistenti rilevate da foto aerea del 2005 che mantengono la permeabilità così suddivise: |    |           |
|   | a) area zona nord-ovest adiacente struttura con asse sud ovest/nord-est  | mq | 2.852,00  |
|   | b) striscia con orientamento nord-sud  | mq | 1.835,00  |
|   | c) area quadrangolare zona nord-est  | mq | 3.430,00  |
| 2 | TOTALE SUOLO DRENANTE (non consumato)  | mq | 8.117,00  |
| 3 | TOTALE SUOLO IMPERMEABILIZZATO (1-2) CONSUMATO   | mq | 47.155,00 |

### Area di proprietà pubblica tra Via San Massimo e Via De Amicis

|   |  |    |           |
|---|--|----|-----------|
| 4 | Superficie complessiva                         | mq | 10.400,00 |
|   | Superfici impermeabilizzate                    |    |           |
|   | d) sedime ferroviario                          | mq | 1.990,00  |
|   | e) pavimentazioni asfaltate                    | mq | 5.300,00  |
| 5 | TOTALE SUOLO IMPERMEABILIZZATO (d+e) CONSUMATO | mq | 7.290,00  |
| 6 | TOTALE SUOLO DRENANTE (non consumato) (4-5)    | mq | 3.110,00  |

### Area di Interscambio

|   |   |    |           |
|---|---|----|-----------|
| 7 | Superficie complessiva  | mq | 12.370,00 |
|   | Superfici impermeabilizzate                                     |    |           |
|   | f) basso fabbricato zona nord ovest edificio e aree pavimentate | mq | 425,00    |
|   | g) ex sottostazione elettrica                                   | mq | 1.780,00  |
|   | h) pavimentazioni asfaltate                                     | mq | 2.980,00  |
|   | i) fabbricati residenziali e pavimentazioni annesse             | mq | 1.500,00  |
| 8 | TOTALE SUOLO IMPERMEABILIZZATO (f+g+h+i) CONSUMATO              | mq | 6.685,00  |
| 9 | TOTALE SUOLO DRENANTE (non consumato) (7-8)                     | mq | 5.685,00  |

### Area verde tra Strada Antica di Grugliasco e Via Cesare Battisti

|    |                                       |    |          |
|----|---------------------------------------|----|----------|
| 10 | Superficie complessiva                | mq | 3.352,00 |
| 11 | TOTALE SUOLO DRENANTE (non consumato) | mq | 3.352,00 |

|    |  |    |           |
|----|--|----|-----------|
| 12 | SUPERFICIE COMPLESSIVA DI INTERVENTO (1+4+7+10)  | mq | 81.394,00 |
| 13 | TOTALE SUPERFICI IMPERMEABILIZZATE (3+5+8)       | mq | 61.130,00 |
| 14 | TOTALE SUOLO DRENANTE (non consumato) (2+6+9+13) | mq | 20.264,00 |



## PROGETTO

Area Mandelli/Protex e Area pubblica tra via San Massimo e Via De Amicis

|   |   |    |           |
|---|---|----|-----------|
| 1 | Superfici drenanti in piena terra   |    |           |
|   | Area verde in piena terra tra Via San Massimo e Via Torino                    | mq | 6.140,00  |
|   | Aree verdi interne al Villaggio Mandelli                                      |    |           |
|   | verde scuro   | mq | 7.260,00  |
|   | verde chiaro  | mq | 11.593,00 |
|   | Verde parcheggi   | mq | 3.029,00  |
|   | <u>Superficie delle banchine alberate</u>                                     | mq |           |
|   | banchine alberate su Via De Amicis  | mq | 712,00    |
|   | banchine alberate su C.so Torino  | mq | 1.364,00  |
|   | banchine alberate interne   | mq | 618,00    |
|   | banchina alberata nuova su confine  | mq | 448,00    |
|   | Parcheggi pubblici permeabili   | mq | 1.425,00  |
|   | Totale superfici drenanti in piena terra                                      | mq | 32.589,00 |
|   | Edifici su area pubblica  | mq | 674,00    |
|   | Pensili e pavimentazioni  | mq | 1.292,00  |
|   | Superfici minerali  | mq | 11.868,00 |
|   | Edifici   | mq | 10.404,00 |
|   | Viabilità pubblica impermeabile   | mq | 10.815,00 |
|   | TOTALE SUOLO CONSUMATO  | mq | 35.053,00 |
|   | Totale area di intervento   |    | 67.642,00 |
|   | Area di Interscambio  |    |           |
|   | Superficie complessiva  | mq | 12.370,00 |
|   | Pavimentazioni minerali   | mq | 2.748,00  |
|   | Edifici commercio   | mq | 2.241,00  |
|   | Superfici permeabili: banchine alberate, aiuole mantenute, parcheggi drenanti | mq | 3.650,00  |
|   | Superfici asfaltate   | mq | 3.731,00  |
|   | Superfici verdi drenanti – suolo non consumato                                | mq | 3.650,00  |
|   | Superfici impermeabili  | mq | 8.720,00  |

## PROGETTO

Area verde tra Strada Antica di Grugliasco e Via Cesare Battisti

|                                     |    |          |
|-------------------------------------|----|----------|
| Superficie complessiva              | mq | 3.352,00 |
| Impronta parcheggio interrato       | mq | 2.008,00 |
| Piazza minerale                     | mq | 1.309,00 |
| Aiuole alberate in piena terra      | mq | 35,00    |
| Suolo impermeabilizzato – consumato | mq | 3.317,00 |
| Suolo permeabile                    | mq | 35,00    |

## 11 - REGIMAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE

L'area non è soggetta ad inondazioni derivanti dalla esondazione di corpi idrici naturali.

L'approccio alla gestione delle acque meteoriche è basato su sistemi di drenaggio sostenibili, SuDS, qui applicabile nel contesto del progetto Collegno Rigenera.

In particolare per i parcheggi la soluzione prevista è la realizzazione di Parking Gardens pensati non solo in termini funzionali di luogo di sosta per le auto, ma come veri e propri spazi verdi fruibili con pavimentazioni dotate di stratigrafie drenanti che convogliano le acque meteoriche in profondità.

I Parking Gardens sono parcheggi con vegetazione arborea che sarà in grado di chiudere il terreno e generare ombra diffusa diminuendo le temperature medie nel periodo estivo di circa 2-3° C riducendo l'isola di calore estivo aumentando la fruibilità dell'area.

Nelle strade interne si prevede di utilizzare pavimentazioni drenanti delimitate da cordoli a raso che permettono alle acque di pioggia di infiltrarsi nell'area verde laterale per consentire alla piogge di infiltrarsi nel terreno e mantenere l'invarianza idraulica.

Le stratigrafie drenanti dei parcheggi sono composte da una miscela di terreno vegetale, circa il 60%, compost, circa il 10%, ghiaia e lapillo vulcanico circa il 30%, che ha un coefficiente di permeabilità di  $1 \times 10^{-3}$  che consente una più veloce infiltrazione delle acque piovane.

Le alberature che saranno messe a dimora saranno autoctone resistenti alle condizioni di stress derivanti da periodi alternati di siccità e di saturazione di acqua nel periodo piovoso.

Nelle aree verdi è previsto per la gestione delle acque meteoriche l'incremento delle capacità drenanti con la realizzazione di Rain Gardens e Aree di Bioritenzione Vegetata che si presentano come aree aperte in depressione poco profonde a sezione trapezoidale o parabolica le cui sponde sono vegetate con arbusti resistenti alle alluvioni e alle erosioni. Il flusso dell'acqua viene in questi infiltrato nel terreno che ha funzione di mezzo filtrante e di rimozione degli inquinanti mediante la captazione del flusso dell'acqua piovana.

Queste aree hanno anche un effetto benefico in termini di riduzione del rischio idraulico e aumento della biodiversità oltre ad essere un elemento di arredo.

Lo studio geologico ha evidenziato al di sotto del terreno agrario, limoso argilloso, che ha uno spessore di 0,8 – 1,5 m, una sequenza di depositi grossolani di origine fluvioglaciale costituiti da ghiaie eterometriche con ciottoli più o meno abbondanti in matrice sabbioso-limosa che rendono possibili queste soluzioni drenanti.

La realizzazione prevede la rimozione del terreno fino alla profondità di circa 1-1,50 m rispetto al livello del piano di campagna scavando una trincea lungo tutto il margine del parcheggio.

Il terreno viene accantonato in cantiere e circa il 25% di questo viene riutilizzato e miscelato con pari quantità di terreno vegetale, a questa miscela va aggiunto compost per circa  $m^2$  50, e un pari volume di materiali sabbiosi misti a ghiaia e lapillo vulcanico.

Il rapporto tra le componenti deve essere 2:1:1:

- 2 parti di materiali drenanti, sabbia ghiaia e lapillo,



- 1 parte di terreno agrario miscelato a compost,
- 1 parte di terreno originario.

La realizzazione di questi sistemi di drenaggio richiedono poi poca manutenzione riducendo i costi di gestione del verde, dal momento che queste strutture per la maggior parte si auto sostengono e aumentano la loro efficienza nel tempo con lo sviluppo della vegetazione e degli apparati radicali che aumenteranno la capacità di infiltrazione e filtrazione dell'acqua piovana nel terreno con il loro sviluppo.

È prevista poi la raccolta delle acque meteoriche provenienti dai tetti degli edifici in cisterne di accumulo, queste saranno dotate di sistemi di filtraggio per eliminare i detriti e utilizzata mediante sistemi di pompaggio per gli impianti di irrigazione delle nuove alberate presenti in progetto.

## 12 - GESTIONE DEI SUOLI PER IL SEQUESTRO DI CO<sub>2</sub>

Un sistema per fissare la CO<sub>2</sub>, ridurre le emissioni e aumentare la sostanza organica nei suoli è il lasciare nel sito la biomassa legnosa tritata proveniente dalle operazioni di abbattimento degli alberi appartenenti alle specie non invasive presenti nell'area.

L'accumulo del materiale tritato governato in mucchi sarà accantonato in una area di cantiere dedicata dove regolarmente possano essere effettuati regolari rivoltamenti del materiale legnoso per facilitare i processi di maturazione del cumulo con formazione di humus stabile.

Lasciare sul posto la biomassa legno comporta anche ulteriori risparmi economici e di emissione di CO<sub>2</sub> perché non girano mezzi che emettono CO<sub>2</sub> e non si utilizzano ore uomo in modo superfluo.

La biomassa legnosa proveniente da ramaglie e fusti di piccole dimensioni tritate e trasformata in compost maturo va interrata al terreno vegetale da utilizzare per la realizzazione delle superfici verdi.

Dalle cartografie della Regione Piemonte i suoli di area Mandelli se fossero rimasti terreni agricoli presentano un contenuto in carbonio organico in percentuale da 0,7% a 1,2% e pertanto sono classificati come suoli a basso contenuto di carbonio o con bassa dotazione di SO.

In termini assoluti 1 m<sup>2</sup> di superficie (spessore di suolo cm 30) contiene da 2,83 Kg a 4,86 Kg di carbonio, equivalenti rispettivamente a 10,37 kg e 17,82 kg di CO<sub>2</sub>

Nei nostri climi i suoli hanno una capacità di accumulare sostanza organica fino al punto di equilibrio che corrisponde ad un contenuto percentuale massimo teorico di 7 – 7,5 %.

Per i suoli interessati dalle coltivazioni, quando sono applicate tecniche conservative di gestione che prevedono lavorazione minima o non lavorazione, la percentuale di SO può verosimilmente attestarsi su 4 – 4,5 % (C<sub>organico</sub> 2,4 – 2,65%), cioè un contenuto di C<sub>organico</sub> potenziale da 9,6 kg/m<sup>2</sup> (CO<sub>2</sub> equivalente 35,56 kg/m<sup>2</sup>) a 10,6 kg/m<sup>2</sup> (CO<sub>2</sub> equivalente 39,26 kg/m<sup>2</sup>).

È evidente che il suolo potrebbe rappresentare un serbatoio di CO<sub>2</sub> di grande rilevanza, in particolare nel caso del verde ornamentale se gestito con tecniche di manutenzione adeguate che prevedano il ricarica sulla superficie del terreno di compost.

L'accumulo di carbonio nel legno delle specie arboree varia dalle condizioni effettive di impianto e della situazione di coltivazione o naturalità del popolamento, nel caso della vegetazione spontanea del sito non trattandosi di specie vegetali di pregio, ma di bosco di invasione, si ha comunque la possibilità di restituire la sostanza organica, sotto forma di humus sottratta dalla vegetazione nel tempo.

In premessa si è accennato che una piantagione in ambiente rurale può accumulare 4-8 t/ha/anno di CO<sub>2</sub>, quindi la potenzialità di sequestro del suolo è di un ordine di grandezza superiore (55t/ha/anno).

In ogni caso le comparazioni e le considerazioni tra CO<sub>2</sub> sequestrata negli alberi e nel suolo devono essere considerate con cautela per le molte variabili coinvolte nei conteggi, ma è corretto, nella situazione in oggetto, avvalersene per rispondere alla domanda di riduzione della emissione di CO<sub>2</sub> in atmosfera e di riduzione della impronta ecologica dell'azione di trasformazione.

## Il compost da biomassa legnosa

Il compost realizzato con la vegetazione rimossa contiene un quantitativo di carbonio quantificabile e contabilizzabile.

Si realizza tritando la biomassa legnosa e stoccandola, in una area limitrofa, in mucchi della giusta dimensione perché possa partire un processo di compostaggio naturale prevalentemente ad opera dei funghi, che ancorché aerobico comporta meno perdite di CO<sub>2</sub>.

Si assume che il peso specifico del suolo equivalga a 1350 kg/m<sup>3</sup>;

$$SO\% = C_{\text{organico}}\% \times 1,72;$$

$$CO_2 \text{ kg} = C_{\text{organico}} \text{ kg} \times 44/12$$

Il compost può essere inglobato nel suolo al termine dei lavori edili e/o al momento di rifacimento delle banchine verdi alberate.

Considerando che le superfici verdi di progetto sono pari a m<sup>2</sup> 65.670 e considerando che dalla Carta del Carbonio Organico nei suoli riferita al contenuto nel topsoil (0 - 30 cm) espresso in peso è considerato basso e nelle aree di Collegno il valore indicato varia da 31 a 50 t/ha di Carbonio si calcola la quantità di carbonio organico che l'area è in grado di immagazzinare:

$$\text{ha } 6,56 \times 40 \text{ t/ha di } C_{\text{organico}} = 262,40 \text{ t/anno}$$

analogamente si calcola la quantità di C<sub>organico</sub> che l'area verde attuale di m<sup>2</sup> 13.700,00 è in grado di assorbire:

$$\text{ha } 1,4 \times 40 \text{ t/ha di } C_{\text{organico}} = 56 \text{ t/anno}$$

il deficit di immagazzinamento è di t/anno 206

La quantità di Carbonio non immagazzinato dal terreno è pari a Kg 206.000 che si propone di compensare con l'interramento del compost maturo proveniente dalla cippatura delle alberature rimosse e con il piantamento di alberi di circonferenza cm 20-25 in fase di impianto che in 30 anni avranno la capacità di immagazzinare nella struttura legnosa la quantità di CO<sub>2</sub> deficitaria.

### 13 – LE COMPENSAZIONI DI ANIDRIDE CARBONICA

Tenuto conto del saldo negativo di superficie a verde, considerando che nell'area a verde drenante era presente vegetazione spontanea che comunque svolgeva una funzione ecologica e considerando gli impatti del cantiere, polveri soprattutto, il mancato assorbimento di carbonio e la degradazione della sostanza organica, considerando l'impatto visivo della realizzazione in progetto si propone il piantamento di un adeguato numero di alberature per compensare il mancato assorbimento di anidride carbonica disposte come da planimetria di progetto.

Le alberature che saranno messe a dimora saranno di circonferenza cm 20-25, misurata a m 1,30 di altezza sul tronco, in fase di impianto e che nell'arco temporale di 30 anni avranno la capacità di immagazzinare nella struttura legnosa la quantità di CO<sup>2</sup> deficitaria.

Si metteranno a dimora alberature autoctone per:

- l'utilizzo di essenze vegetali «autoctone» sia arboree che arbustive per ricreare un ambiente vegetale tipico delle aree naturali,
- la messa a dimora di alberature di *Pyrus calleriana* nelle banchine di via De Amicis per creare la continuità con le alberature esistenti,
- la messa a dimora su Via Torino di alberi di prima grandezza come *Liriodendron tulipifera* albero in grado di creare un viale importante e in grado di assorbire grandi quantità di anidride carbonica,
- la realizzazione di boschi interni alle aree verdi per creare una massa verde con funzione di polmone per migliorare e aumentare l'assorbimento della CO<sub>2</sub> e per creare un filtro interno all'area e un polmone avente ruolo di termoregolazione contrastando l'isola di calore che si genera con le pavimentazioni,
- la realizzazione di RAIN GARDEN lungo la viabilità interna e per le superfici del parcheggio per il collegamento e il riuso delle acque meteoriche,
- la messa a dimora di arbusti per creare fasce di vegetazione a supporto delle alberature,

A tal fine si riportano nella tabella sottostante le alberature da mettere a dimora indicate anche nel computo metrico e il relativo calcolo di sequestro di carbonio che si ottiene:

| Specie vegetale               | Nome comune     | Kg di CO <sub>2</sub> sequestrata a maturità nel periodo di 30 anni | n° alberi proposti in piantamento | Valore di CO <sub>2</sub> stimato espresso in Kg |
|-------------------------------|-----------------|---|-----------------------------------|--|
| <i>Acer campestre</i> Elsrijk | Acero campestre | 2.490   | 36                                | 89.640   |
| <i>Acer platanoides</i>       | Acero           | 1644  | 11                                | 18.084   |
| <i>Carpinus betulus</i>       | Carpino comune  | 1644  | 30                                | 49.320   |



| Specie vegetale                 | Nome comune         | Kg di CO <sub>2</sub> sequestrata a maturità nel periodo di 30 anni | n° alberi proposti in piantamento | Valore di CO <sub>2</sub> stimato espresso in Kg |
|---------------------------------|---------------------|---|-----------------------------------|--|
| Liriodendron tulipifera         | Albero dei tulipani | 6918  | 15                                | 103.770  |
| Liquidambar styraciflua         | Liquidambar         | 3666  | 29                                | 106.314  |
| Pyrus calleriana Chanticleer    | Pero da fiore       | 412   | 52                                | 21.424   |
| Prunus avium Flore              | Ciliegio da fiore   | 2160  | 41                                | 88.560   |
| Quercus robur fastigiata Koster | Quercia fastigiata  | 6918  | 21                                | 145.278  |
| Tilia platyphyllos Orebro       | Tiglio colonnare    | 2751  | 30                                | 82.530   |
| Fraxinus ornus                  | Orniello            | 972   | 14                                | 13.608   |
| Crataegus laevigata             | Biancospino         | 580   | 27                                | 15.660   |
| Amelanchier ovalis              | Pero corvino        | 580   | 25                                | 14.500   |
| Sorbus aria                     | Sorbo               | 2377  | 10                                | 23.770   |
| Corylus avellana                | Nocciolo            | 486   | 25                                | 12.150   |
|                                 |                     |   | 366                               | 784.608  |

Considerando inoltre che anche le superfici a tappeto erboso di nuova realizzazione e ben mantenute sono in grado di assorbire notevoli quantità di anidride carbonica, circa kg 1.550/ha/anno, si calcola che nelle superfici a terra piena in progetto pari a mq 32.424 si calcola un ulteriore sequestro di carbonio annuo di kg 50.220 circa.

Si evidenzia quindi che il progetto pone molta attenzione all'aspetto ambientale recependo le indicazioni dei CAM Criteri Ambientali Minimi per la parte verde con kg 834.000 circa di CO<sub>2</sub> sequestrate con la sistemazione a verde.

L'utilizzo di pavimentazioni drenanti e la realizzazione dei pozzi perdenti va incontro sicuramente alla richiesta di invariata idraulica delle superfici.

Si allegano le schede descrittive delle alberature del progetto QUALIVIVA e del progetto GAIA LIFE 09 ENV/IT/000074 con i dati della capacità di assorbimento di CO<sub>2</sub> e degli inquinanti che le alberature scelte sono in grado di abbattere.

Il progetto QUALIVIVA è approvato dal MIPAAF Ministero della Politiche Agricole Alimentari e Forestali.

È ormai a tutti noto che gli alberi fungono da intercettatori di CO<sub>2</sub>, fissando il carbonio in modo anche permanente sotto forma di biomassa.

L'entità degli scambi gassosi tra l'albero e l'atmosfera cambia a seconda dell'età e dello stato di salute dell'albero stesso, ma il bilancio netto globale di una macchia di vegetazione in equilibrio con l'ambiente circostante si può considerare stabile nel tempo. Questo equilibrio, tuttavia, viene alterato dall'uomo attraverso alcuni fattori quali l'aumento delle emissioni di combustibile fossile e il rapporto tra il raccolto e l'utilizzazione della biomassa.

A questo riguardo, i boschi periurbani, i parchi cittadini e i giardini, fungendo da accumulatori di CO<sub>2</sub>, giocano un ruolo fondamentale nel combattere i livelli crescenti di anidride carbonica atmosferica.

Dal punto di vista "biologico" la quantità sequestrata dipende dal tasso di crescita e dalla mortalità, che a loro volta dipendono dalla specie, dall'età, dalla struttura e dal grado di salute delle piante.

Alberi giovani accumulano CO<sub>2</sub> rapidamente per diversi decenni, prima che l'incremento annuale di CO<sub>2</sub> decresca, mentre, per esempio, le cosiddette "old growth forests", cioè le foreste di "vecchia" crescita o vergini possono rilasciare una quantità di CO<sub>2</sub> derivante dalla decomposizione di biomassa morta, pari alla quantità fissata con la nuova crescita; inoltre le piante sottoposte a vari stress come stagioni aride e secche possono perdere la normale capacità di fissare CO<sub>2</sub> chiudendo gli stomi per evitare la disidratazione.

Le piantagioni in ambiente rurale, grazie alla loro maggiore densità, accumulano una quantità di CO<sub>2</sub> per unità di superficie circa doppia (4-8 t/ha) rispetto a quelle in ambito urbano, ma la crescita riferita al singolo albero, è maggiore in ambito urbano dato che ogni pianta dispone di ampia superficie (i dati indicano un sequestro di CO<sub>2</sub> 4-5 volte superiore in alberi urbani rispetto agli omologhi in foresta). L'accumulo può variare da 4 a 16 Kg/anno per piccoli alberi (8-15 cm) a lenta crescita, fino a circa 360 Kg/anno per alberi più grandi ed è legato al loro ritmo massimo di accrescimento.

Anche se gli alberi a rapido accrescimento inizialmente accumulano più CO<sub>2</sub> rispetto agli altri, questo vantaggio può essere perso se la morte avviene in giovane età.

Un possibile rimedio per minimizzare le perdite consiste nel selezionare specie adatte al sito d'impianto; se la scelta cadesse su specie non adatte, queste andrebbero facilmente in stress con ritmi lenti di crescita e quindi poco efficienti anche per la finalità di sequestro di CO<sub>2</sub>.

Per un tipico albero in bosco le frazioni di CO<sub>2</sub> accumulate sono mediamente collocate per il 51% nel tronco, 30% rami, e 3% in foglie. Le radici grosse accumulano circa il 15-20% del carbonio totale, mentre nelle radici fini vi è una quantità di carbonio comparabile a quella delle foglie. L'ammontare totale di CO<sub>2</sub> accumulata negli alberi in una foresta urbana dipende comunque da diverse variabili come la densità di copertura già esistente, lo schema e la densità d'impianto.

Interessante è in questo contesto ricorrere all'anticipazione delle sistemazioni vegetali, prevedendo cioè di iniziare i piantamenti delle alberature e delle fasce di arbusti durante le primissime fasi di cantiere per garantire l'attecchimento completo delle alberature e se del caso la sostituzione.

Per i nuovi piantamenti arborei si dà la garanzia di attecchimento al termine delle due stagioni successive alla messa a dimora, si garantisce la manutenzione delle alberate comprendente un numero adeguato di bagnamenti, il mantenimento del tornello, la scerbatura dello stesso e si valuterà in fase esecutiva se realizzare un impianto di irrigazione costituito da anelli adacquatori realizzati attorno alle zolle.

Le aree che vengono soggette all'anticipazione delle sistemazioni vegetali contribuiranno immediatamente a ridare valore al contesto, in una preparazione visivo-percettiva del "paesaggio futuro", oltre che ad una innegabile e importantissima valenza ecologico-ambientale.

Questo metodo è stato sperimentato in Paesi europei quali la Francia, l'Inghilterra, la Germania e l'Olanda: sulla base di un piano paesaggistico complessivo e preesistente, consente di realizzare aree e fasce boscate, barriere ed aree verdi prima che inizino l'edificazione e le altre opere di urbanizzazione, ottenendo degli indubbi vantaggi in termini economici, strutturali e realizzativi.

Da questo punto di vista l'anticipazione delle sistemazioni vegetali presenta il duplice vantaggio di realizzare delle aree verdi e soddisfare la domanda sociale di spazi verdi e qualità urbana contestualmente a quella di abitazioni, evitando un ulteriore degrado dell'area durante la cantierizzazione edile.

È bene sottolineare che obiettivo imprescindibile è quello di migliorare la qualità dell'ambiente urbano, arricchendolo di valenze paesistiche.

Perseguendo un'integrazione dell'ambiente vegetale e del costruito per aumentarne i livelli di accettabilità e compenetrazione, si intende migliorare le potenzialità di gradimento da parte dell'utenza e, in definitiva, si persegue un'azione di valorizzazione economica degli spazi, agendo su una nuova riconoscibilità dell'area basata, anche, su una forte "caratterizzazione verde".

L'esperienza delle anticipazioni delle sistemazioni a verde non è nuova oltralpe, dove si è rilevato l'ottenimento di un aumento di valore delle realizzazioni edilizie e dove società miste a capitale pubblico e privato si sono fatte carico entrambe della promozione delle iniziative.

Acer campestre varietà 'Elsrijk'

Famiglia botanica: Sapindaceae

Nome comune: Acero campestre

L'acero campestre var Elsrijk è una varietà che assomiglia molto alla specie tipica. È leggermente più bassa, Altezza massima 12 m, le foglie sono più piccole. La caratteristica peculiare di questa varietà è rappresentata dalla chioma compatta e fitta, di forma ovale che la rende resistente ai venti ed adatta a spazi angusti e a vie strette.

Questa varietà possiede un apparato radicale molto ramificato, che si sviluppa anche superficialmente senza comunque creare danni a strutture o intralcio alle operazioni di sfalcio. E' inoltre in grado di sopportare terreni molto compatti e alte temperature. Poco suscettibile all'oidio.

Specie decidua, con foglie palmate, a 3-5 lobi rotondeggianti e con margine liscio. La loro colorazione è verde scuro durante la fase vegetativa mentre autunno assumono una colorazione gialla che in certe annate ed in certi individui risulta particolarmente brillante.

I fiori sono di colore verde – giallo e appaiono in primavera. Non hanno valore ornamentale perché poco appariscenti

Semi: piccole disamare di colore verde-marrone con ali aperte a 180° gradi. Come i fiori sono poco appariscenti, perciò con scarso o nullo valore ornamentale.

La specie è in grado di sopportare bene siccità e terreni alcalini. In caso di impianto in siti molto ventosi, può essere utile prevedere delle protezioni. I rami tendono ad abbassarsi durante la crescita per questo, se impiegato come alberatura su viali, può essere necessario ricorrere alla potatura per non ostacolare la circolazione di veicoli o pedoni. Come già riferito lo sviluppo della pianta avviene, se lasciata libera, attraverso la formazione di numerose branche fin dal basso il che la rende molto adatta ad essere utilizzata anche come cespuglio. È in grado di tollerare potature anche energiche, tuttavia per avere una pianta ben conformata è importante intervenire con la potatura durante la sua fase giovanile, in modo da scegliere le branche meglio posizionate attorno al fusto centrale. Le dimensioni contenute e la chioma compatta che crea un'ombra fitta, la rendono idonea all'utilizzo per viali alberati, aree residenziali, piccoli giardini e parchi. Quest'albero si adatta in maniera soddisfacente in aree urbane dove l'inquinamento, lo scarso drenaggio, il costipamento del terreno e la carenza d'acqua sono situazioni frequenti.

Generalmente resistente, in particolare le infestazioni di afidi e cocciniglie sono rare. Più frequenti, ma comunque non preoccupanti, sono gli attacchi di mal bianco (oidio). L'unica malattia alla quale l'acero campestre è suscettibile è la verticillosi.





## **Amelanchier ovalis Medik.**

Fam Rosaceae

Pero corvino, Pero corvino comune

Forma Biologica: pianta legnosa con portamento cespuglioso.

Descrizione: arbusto alto fino a qualche metro (1-3), ma in genere di ridotte dimensioni, con tendenza all'emissione di numerosi stoloni striscianti.

Foglie piccole, caduche tondeggianti od ovali, picciolate con margine dentellato, caratterizzate da una fitta pelosità argentea sulla pagina inferiore all'ascella dei nervi specialmente da giovani, mentre quella superiore è verde opaca, glabra. In autunno si colorano di toni aranciati. Stipole lineari-triangolari

Brattee lesiniformi, triangolari, caduche, bruno-rosastre, di piccole dimensioni, concresciute con il picciolo della foglia.

Fiori vistosi bianchi con 5 petali lunghi e lanceolati, riuniti a 3-6 in pannocchie terminali compresse, situate sui rami giovani, con ricettacolocampanulato e tomentoso, sepali lineari- triangolari, persistenti e fioccosi all'antesi, petali oblunگو-spatolati con apice ottuso, eretto-patenti tomentosi alla base; stami con filamenti glabri, giallastri; 5 carpelli e 5 stili, stimmi capitati.

I frutti sono piccoli pomi (falsi frutti) di 8-10 mm, globosi, pruinosi, circondati dal calice, di colore nero-blua-stro, divisi all'interno con 5 logge fragili e cartilaginose che contengono i semi bruni, hanno una consistenza farinoso-carnosa e sono commestibili con debole sapore di fico o di miele, ma spesso insapori.

Antesi: Aprile - Maggio

Habitat: Arbusto diffuso in tutte le montagne del bacino mediterraneo, cresce sui pendii rocciosi caldi e aridi, fiorisce durante il periodo estivo, nei boschi misti di querce, nelle pinete e nelle formazioni di arbusti contorti delle Alpi.

Rustico, ama i substrati calcarei ed è uno dei più tenaci colonizzatori dei pendii rocciosi poveri di humus e di sali nutritivi, fino a circa 2000 metri di quota.





### **Crataegus lavallei x Carrierei**

Fam Rosaceae

Biancospino

Alberello deciduo, H 7 m diametro 10 m, albero molto vigoroso a portamento allargato, prima sferica poi a cupola appiattita, foglie ovali color verde scuro lucido che in autunno diventano di colore rosso.

Fiori ad aprile maggio, bianchi raccolti in grappoli seguiti da bacche rosso arancio che persistono a lungo sulla pianta.

Preferiscono i terreni umidi e fertili, resistono bene, una volta stabilizzati anche a periodi di siccità.



È un alberetto di terza grandezza, compatto ed ordinato, ottimo nell'impiego nell'arredo urbano, grazie anche all'effetto ornamentale autunno-invernale delle abbondanti bacche rosse.





## **Crataegus monogyna Jacq.**

Fam Rosaceae

Biancospino comune, Azaruolo selvatico,

Forma Biologica: pianta legnosa con portamento cespuglioso.

Descrizione: Piccolo albero, ma più spesso arbusto a fogliame deciduo; cespuglioso, con radice fascicolata; chioma globosa o allungata; tronco sinuoso, spesso ramoso sin dalla base con corteccia compatta che nelle piante giovani è liscia di colore grigio-chiaro, è brunastra o rosso-ocracea e si sfalda a placche nei vecchi esemplari. I ramoscelli sono di colore bruno-rossastro, quelli laterali terminano frequentemente con spine aguzze e scure lunghe sino a 2 cm.



Altezza generalmente fra 2-5 m, ma può raggiungere anche i 12 m; ha una crescita molto lenta e può vivere sino a 500 anni.

Le foglie caduche, portate da un picciolo scanalato, sono alterne, semplici, di colore verde brillante e lucide nella pagina superiore.

I fiori, profumati di colore bianco o leggermente rosato, sono riuniti in corimbi eretti, semplici o composti, portati da peduncoli.

I frutti ( in realtà falsi frutti perché derivano dall'accrescimento del ricettacolo florale e non da quello dell' ovario) riuniti in densi grappoli, sono piccole drupe con Ø di circa 7-10 mm, rosse e carnose a maturità.

Antesi: maggio-giugno

Distribuzione in Italia: Presente in tutte le regioni.

Habitat: Specie paleotemperata,, presente nei boschi xerofili, nelle siepi, boscaglie e cespuglieti, macchie, margine dei boschi e pendii erbosi, con preferenza per i terreni calcarei dal litorale marino alla montagna sino a 1.600 m s.l.m.

Il legno di colore rossastro, molto duro e compatto, viene impiegato per lavori al tornio e per la produzione di ottima carbonella.

I frutti sono molto apprezzati dai passeracei, merli, tordi, cornacchie e dai piccoli mammiferi che contribuiscono così a disseminarli.





Carpinus betulus L.

Betulaceae

Carpino comune, Carpino bianco

**Descrizione:** è comune in tutta Italia è soprattutto diffuso nelle stazioni montane fino a 900 m di altitudine. Il Carpino bianco è un albero che ha una vita media di 150-200 anni perciò non molto longevo e di altezza di 15-(25) m. Il fusto è dritto a sezione irregolare con scanalature, la corteccia di colore grigio cenere con macchie biancastre rimane sempre liscia.

I rami della parte alta della chioma sono ascendenti e ha la chioma densa e ovale; il ramo dell'anno è verde rossastro esile, inizialmente pubescente con gemme alterne, fusiformi (5-7 mm) appressate al rametto leggermente pubescenti all'apice delle perule. Ha crescita simpodiale.

Foglie alterne disposte su uno stesso piano, oblunگو-ovate con margine doppiamente seghettato a base tronca o cordata lunghe, 4-10 cm e larghe 2,5-5 cm con apice acuto e inizialmente pubescenti lungo le nervature secondarie che sono in numero 10-15, ben evidenti con aspetto bolloso, il picciolo è lungo 1 cm.

I fiori compaiono assieme alle foglie in aprile-maggio, gli amenti maschili sui rametti laterali, cilindrici (lunghe 2-5cm) penduli senza bratteole e perianzio (4-6-12-stami), gli amenti femminili sono più corti (1-3 cm) sui rami principali costituiti da una lunga brattea appuntita e cigliata, alla base ci sono due fiori con due stili ognuno e 6 bratteole basali che dopo la fecondazione si accrescono in una brattea trilobata caratteristica, con lobo mediano lungo fino a 3-5 cm.

Il frutto, è un achenio ovoide compresso su una faccia lungo 7-10 mm solcato, duro di color verdognolo poi bruno a disperso tramite il vento assieme alla brattea, durante l'inverno.

L'apparato radicale non è molto profondo, ma ampio con radici laterali molto robuste.

Il legno è omogeneo a porosità diffusa senza differenziazione di colore tra l'alburno e il duramen di colore bianco opaco con raggi midollari ben visibili a tessitura fine e con fibre irregolarmente ondulate che lo rendono inadatto alla stagionatura, è di poca durata in ambiente umido ma duro ed è uno dei migliori legni combustibili.

**Crescita:** veloce.

**Esigenze:** è una specie a larga amplitudine, tipico abitatore delle zone di media montagna, ma può insediarsi nelle zone collinari o addirittura in quelle pianeggianti. Dotato di ampia adattabilità, vegeta bene sia in climi freddi, sia in climi temperato-caldi e viene classificato quale tipico abitatore dei climi mesofili e freschi. Specie sciafila, essendo pianta dominata e non dominante, si adatta in posizioni di mezza ombra ma anche al sole. Resiste ai freddi intensi, ma teme la siccità prolungata. Predilige terreni sciolti, freschi e profondi a pH da neutro a mediamente acido, pur adattandosi abbastanza bene anche ai terreni di natura calcarea. Ha capacità migliorative del terreno.

È molto robusto e tollerante alle avversità e all'inquinamento atmosferico.





## **Fraxinus excelsior L.**

Fam Oleaceae

Frassino maggiore

Descrizione: è una delle latifoglie nobili dei nostri boschi, presente in tutta Italia soprattutto nel settentrione, è un grande albero deciduo, di prima grandezza, che raggiunge i 40 m di altezza e 1 m di diametro, è molto longevo.

È una specie a rapido accrescimento, con tronco dritto e slanciato, chioma leggera e ovale-piramidale in gioventù, diventa più arrotondata con l'età.

La corteccia giovane rimane per molti anni liscia, verde-grigiastro con macchie più chiare; tardivamente e gradualmente si forma un ritidoma persistente con fini e dense fessurazioni longitudinali, regolari e di colore grigio.

È una specie a crescita predeterminata, monopodiale (la gemma apicale ha sempre la dominanza e ne determina l'allungamento). Il getto apicale primaverile, può essere verde olivastro con lenticelle scure o verde purpureo

Il Frassino maggiore ha foglie composte imparipennate con 7-15 foglioline di 5-11 cm di lunghezza e 1-4 cm di larghezza, sessili o subsessili solo la fogliolina apicale è nettamente picciolata, sono di forma ovale, acuminate all'apice e più o meno arrotondate alla base, minutamente dentate al margine, verde scuro di sopra, glabre, più pallide nella pagina inferiore con la nervatura centrale che può essere pubescente almeno alla formazione.

I fiori sono riuniti in pannocchie dense, laterali che compaiono prima della fogliazione, in marzo o aprile, sono privi di perianzio con stami molto brevi e grosse antere di colore purpureo.

L'impollinazione è anemofila (mediante il vento), il frutto è una samara.

Il legno è poco differenziato di colore bianco a volte con sfumature rosate o giallastre, è un legno pregiato, duro, tenace ed elastico, molto ricercato per falegnameria ed ebanisteria, dai pedali marezzati si ricava il cosiddetto "ebano grigio" molto ricercato per ebanisteria fine.

L'apparato radicale è di tipo inizialmente fascicolato e molto sviluppato, in seguito può scendere molto in profondità tramite radici a fittoni con robuste radici laterali che si sviluppano a candelabro.

Si sviluppa vigorosa vigoroso sui suoli fertili freschi e profondi sub-acidi e alcalini, veniva un tempo piantato vicino le case coloniche perché il fogliame servito alla alimentazione del bestiame, Sebbene sia coltivato soprattutto per il legno.

È una specie ciao sciafila da giovane, comunità diventa sempre più eliofila, è molto resistente le basse temperature quando è in dormienza.

L'acqua è più suo fattore limitante quanto ne consuma molta della sua velocità di crescita ed avapotraspirazione, può subire facilmente subire danni da siccità perché tarda a controllare la traspirazione tramite la chiusura degli stomi, mentre sopporta bene anche un mese di sommersione delle radici.





Fraxinus ornus L.

Fam Oleaceae

Orniello, Frassino minore

Descrizione: Albero o alberetto, alto fino a 25 metri, ma di norma 8-10 m, a chioma tondeggiante, fusto solitamente dritto, ma spesso anche tortuoso, da cui si dipartono molti rami ascendenti o eretti; il diametro raramente supera in esemplari vecchi i 35 cm. Apparato radicale generalmente profondo e con fittone robusto, con forti e numerose radici laterali. La corteccia è grigiocinerina, a volte con macchie più chiare e liscia, anche nei rametti. Le gemme, sia le apicali che le laterali opposte, sono ugualmente grigio cenere.



Foglie opposte, imparipennate, caduche, formate da 5-9 (per lo più 7) foglioline ellittico-lanceolate, arrotondate o cuneate alla base, cuspidate e brevemente ma chiaramente picciolate; lamina fogliare verde opaca, più chiara inferiormente, a margine dentellato-seghettato.

Fiori ermafroditi compaiono ad aprile giugno, in vistose dense pannocchie bianche, odorosi, molto abbondanti, con calice a 4 lacinie di 1 mm e corolla formata da 4 petali lineari di 7-15 mm; compaiono contemporaneamente alle foglie o poco dopo.

Frutti costituiti da samare (achenii alati) oblungo-lanceolate, con alla base un minuscolo residuo del calice, lunghe 2-3 cm, con unico seme (achenio) a sezione tondeggiante.

Il legno ha albarno bianco-rosato e durame chiaro biancastro; è resistente ed elastico.

Distribuzione in Italia: L'orniello è un elemento submediterraneo-montano, con areale esteso dalla penisola iberica all'Asia minore; in Italia è diffuso e frequente in tutta la penisola e nelle isole.

Esigenze: L'orniello è una specie interessante per la silvicoltura, in quanto può essere considerata una specie pioniera, resistente a condizioni climatiche difficili, adatta quindi al rimboschimento di terreni aridi e siccitosi.

Vive in tutti i terreni, ad eccezione dei terreni eccessivamente poveri e drenanti.

Manutenzione: evitare tagli di potatura severi.

Sesto di impianto:





## **Juglans nigra L.**

Fam Juglandaceae

Noce nero, Noce americano,

Albero deciduo, con chioma globosa di colore verde chiaro; tronco cilindrico e dritto, presenta una forte dominanza apicale e rami sottili, talvolta un po' nodoso con scorza di colore bruno-grigiastro con sfumature nerastre che, con l'età, diviene profondamente incisa e solcata da linee che formano un reticolo longitudinale. La pianta nel suo habitat originario raggiunge i 50 m di altezza, ma in coltivazione non supera i 30÷35 m.

Le foglie sono decidue, alterne, odorose ma non aromatiche, con picciolo espanso alla base, imparipennate, lunghe 20÷60 cm con (9)15÷19(23) segmenti ovato-acuminati o ovato-lanceolati a base arrotondata o subcuneata con margine seghettato, il segmento terminale è ridotto o spesso mancante (paripennata); la pagina superiore glabra, quella inferiore leggermente tomentosa.

Pianta monoica, con i fiori maschili verdastri, senza perianzio e con numerosi stami, raccolti in amenti ascellari penduli, lunghi 5-10 cm, bratteati, solitari o abbinati sui rami dell'anno precedente, mentre i fiori femminili, meno visibili, disposti in racemi 3/5 fiori, sui rami dell'anno, hanno ovario infero e stimma bifido. I frutti sono pseudodrupe globose dal Ø di 3÷4 cm, solitarie o appaiate; con epicarpo rugoso gradevolmente aromatico spesso anche di 1 cm ed endocarpo legnoso, ruvido, verrucoso, profondamente solcato longitudinalmente, nerastro; seme strettamente concamerato.

Fioritura: aprile÷giugno



Distribuzione in Italia: Specie neofita, coltivata in Italia dalla seconda metà del XVIII secolo e naturalizzata in alcune regioni.

Habitat: Boscaglie, margini boschivi degradati, ambienti ruderali freschi, rive dei fiumi, viali e giardini; dal piano sino a 800 m s.l.m.



Nome scientifico: *Liriodendron tulipifera* L.

Famiglia botanica: Magnoliaceae.

Nome comune: Liriodendro, Albero dei tulipani

Descrizione: Albero di media grandezza, a foglie caduche, ha tronco eretto, molto ramificato, con corteccia grigio-verde, che generalmente assume con l'età un aspetto rugoso e fessurato; la chioma ha forma piramidale negli esemplari giovani, tende ad arrotondarsi con il passare degli anni. Le foglie sono grandi, quadrilobate, con margine intero; divengono di colore giallo dorato in autunno, prima di cadere. In tarda primavera produce numerose infiorescenze erette, a forma di tulipano, con petali giallo-verdi e centro arancione; in tarda estate produce grossi frutti a forma di pigna, costituiti da numerosissimi semi alati, che cadono in autunno o nella primavera successiva.

Crescita: è un albero di prima grandezza e raggiunge i 20-25 m di altezza.

Esigenze: E' una pianta abbastanza rustica, che non teme il freddo, anche se può patire punte estreme di caldo. In ogni caso ama il pieno sole, ma teme le posizioni colpite da forti venti. E' adatto alla città perché resistente all'inquinamento. L' Albero dei tulipani non teme inoltre ristagni idrici. L'apparato radicale è di tipo fittonante, in grado di tollerare svariati tipi di terreno, anche quelli sub-alcalini o sub-acidi. I Liriodendron preferiscono terreni umidi, freschi e profondi, possibilmente con ph leggermente acido.

Manutenzione: Le operazioni di potatura consistono nell'eliminazione delle parti secche, danneggiate e di eventuali rami posizionati in basso nel caso delle alberature stradali. La concimazione si esegue durante all'impianto apportando del letame maturo, negli anni seguenti si distribuisce del concime complesso a lenta cessione alla ripresa vegetativa. L'irrigazione è necessaria nei primi anni successivi all'impianto, l'albero adulto mostra una moderata tolleranza alla siccità, si interviene soltanto in caso di estati poco piovose.

Sesto di impianto: Nel caso della messa a dimora nei parchi pubblici, considerando anche le notevoli dimensioni che l'albero raggiunge in fase adulta, le piante devono essere distanziate tra loro almeno 8-9 m, mentre una singola pianta necessita di una porzione di terreno di almeno 10-12 mq per svilupparsi indisturbata.

Stoccaggio CO2: nuovo impianto 6 kg CO2 stoccata e 5 kg CO2 assimilata, esemplare maturo 6918 kg CO2 stoccata e 436 kg CO2 assimilata



## **Viburnum opulus L.**

Fam Caprifoliaceae

Viburno oppio, Palle di neve, Pallone di Maggio

Forma Biologica: piante legnosa con portamento cespuglioso.

Descrizione: Arbusto cespuglioso caducifoglio, alto 2÷4 metri, molto longevo, con corteccia bruno grigiastra chiara a grandi lenticelle, con fenditure verticali, con rami giovani irregolarmente tetragonali, glabri, lucidi e flessibili. Talvolta diviene un piccolo albero.

Le infiorescenze, in corimbi ombrelliformi di 8÷12 cm di Ø, densi, piani, pedunculati e posti all'apice dei rami, presentano un dimorfismo caratteristico: sono formate da un anello di fiori periferici, bianchi, sterili e molto appariscenti, che attirano gli insetti pronubi che impollineranno i fiori fertili di colore bianco-rossiccio che sono raggruppati al centro del corimbo.

I frutti sono drupe succose, lucenti e globose, leggermente schiacciate a un'estremità dal Ø di 6÷8mm, di un bel rosso brillante a maturità, spesso persistenti anche dopo la caduta delle foglie. La maturazione avviene da agosto a settembre.

Antesi: maggio÷giugno

Habitat: questo arbusto è diffuso nelle radure e ai margini dei boschi di latifoglie della bassa e media montagna, predilige suoli calcari, ricchi di sali minerali; presente in boschi igrofilii, zone umide dei sottoboschi e delle pinete areate, sia in pianura che in montagna fino a 1100 m s.l.m.

Il pallone di neve è uno degli arbusti più decorativi dei nostri boschi sia per le infiorescenze che per i frutti di un colore rosso brillante.





## **Viburnum lantana**

Fam Caprifoliaceae

Viburno lantana

Descrizione: arbusto o alberello caducifoglio, assai ramificato, una fitta peluria ricopre rami e foglie, fusti legnosi con corteccia bruno-rosea; rami molto sottili e flessibili, quelli giovani sono grigi, pubescenti, quelli più vecchi sono color ocra. I rami terrestri, sono radicanti. Le gemme sono opposte, bianche, tomentose e non hanno scaglie. Le gemme fiorali sono corte e coniche, spuntano all'estremità dei ramoscelli dell'annata.



Le gemme frondose sono a forma di clava e dentate.

Le foglie sono opposte, ovali, brevemente picciolate, appuntite, il margine è finemente dentato; la pagina superiore rugosa subglabra di colore verde scuro, la pagina inferiore, percorsa da una nervatura rilevata, è grigio-verde e con fitta pubescenza lanosa.

I fiori bianco-crema, sono ermafroditi, odorosi, riuniti in corimbi terminali 5÷10 cm di Ø, portati da piccoli peduncoli grigio-verdi all'ascella di brattee sottili. Il calice ha 5 denti; la corolla campanulata, a forma d'imbuto, bianca divisa in 5 lobi ovali; i 5 stami hanno filamenti bianchi e antere gialle; i fiori in boccio sono spesso arrossati.

I frutti sono drupe dalla tipica forma ovale e schiacciata; prima verdi, poi rosso vivo, infine nere e lucenti. Racchiudono un nocciolo piatto e marrone.

Crescita: Altezza 1÷5 m.

Esigenze: ha la necessità di essere posto su terreni calcarei e freschi, preferibilmente profondi per permettere al suo apparato radicale di svilupparsi al meglio. Si adatta bene a tutte le temperature anche se è meglio che la sua messa a dimora sia effettuata in una zona arieggiata e ombreggiata.

Manutenzione: Si consiglia di proteggere le radici in caso di gelate notturne usando una pacciamatura. Si deve innaffiare solo quando il terreno si presenta secco, quindi abbastanza di frequente in estate e più di rado in inverno.

Habitat: Al limitare dei boschi caducifogli, boscaglie. Specie eliofila e termofila, pioniera in grado di formare densi popolamenti che precorrono l'insediamento del bosco; si consocia con le specie del bosco caducifoglio termofilo: roverella, carpino, nocciolo e ornello; predilige suoli magri, ben drenati ricchi di calcio.

Dal piano sino a 1.400 m s.l.m.





# ACER CAMPESTRE

Specie decidua, autoctona, ampiamente diffuso in boschi mesofili dal livello del mare fino al Fagetum.

Specie non invasiva.

**Forma chioma:** piramidale o ovale.

## TASSO DI CRESCITA

**Crescita dei germogli:** 25-35 cm/anno.

**Altezza a maturità:** 7-10 m.

## ESIGENZE

**Suolo:**

**Tessitura:** nessuna esigenza particolare.

**pH:** 5.5-8

**Esposizione:** pieno sole e mezzombra.

**Temperatura minima:** -25 °C.

**Trapiantabilità:** buona.

## USI SUGGERITI

Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Alberatura stradale. Piazze, piazzali ed aiuole. Fasce tampone, rinaturalizzazioni. Piccoli e medi spazi. Buona adattabilità alle condizioni urbane.



## PROBLEMATICHE GESTIONALI

Poche esigenze di manutenzione: sopporta bene la potatura, se usato come alberatura stradale, dev'essere impostato in vivaio con una sufficiente altezza di impalcatura, in quanto tende a ramificare molto fin dalla base. Se non potata, inoltre, assume un portamento disordinato. Moderata tendenza a sporcare.



# ACER CAMPESTRE

## PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Funghi: Oidio; antracnosi; verticilliosi; cancro rameale dell'acero. Insetti: metcalfa.




## POTENZIALE EMISSIONE VOCs

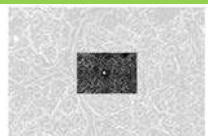
Classe di composti: Isoprene.

Quantità: bassa.

## STOCCAGGIO CO<sub>2</sub>

|  | CO <sub>2</sub> stoccata (kg) | CO <sub>2</sub> assimilata (kg/anno) |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| Nuovo impianto  | 8                             | 3                                    |
| Esemplare maturo  | 499                           | 120                                  |

## ABBATTIMENTO INQUINANTI

|  | (kg/anno)      |                 |                 |                  |
|---|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|   | O <sub>3</sub> | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | PM <sub>10</sub> |
| Esemplare maturo  | 0.1            | <0.05           | 0.1             | <0.05            |

## TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

Siccità: medio alta.

Salinità: media.

Compattazione: medio alta.

Sommersione: media.

Inquinanti: alta.



## ALTRI COMMENTI

Pianta mellifera. In passato usata come tutore vivo della vite, soprattutto in Italia Centrale e per la fabbricazione di attrezzi agricoli, calci di fucile, bastoni da passeggio e tavoli da biliardo.





# ACER PLATANOIDES

Specie decidua, autoctona, ampiamente diffusa nelle regioni centro-settentrionali.

Specie non invasiva.

**Forma chioma:** espansa irregolare.

## TASSO DI CRESCITA

**Crescita dei germogli:** 35-45 cm/anno.

**Altezza a maturità:** 15-20 m.

## ESIGENZE

**Suolo:**

**Tessitura:** nessuna esigenza particolare.

**pH:** 5.5-8

**Esposizione:** pieno sole e mezz'ombra.

**Temperatura minima:** -40 °C.

**Trapiantabilità:** buona.

## USI SUGGERITI

Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Piazze, piazzali ed aiuole. Fasce tampone, rinaturalizzazioni. Grandi e medi spazi. Medio-bassa adattabilità alle condizioni urbane.



## PROBLEMATICHE GESTIONALI

Longevità media in ambiente urbano, tendente a bassa nelle situazioni più ostili. Può danneggiare pavimentazioni e marciapiedi e tende a sviluppare radici strozzanti. Moderata tendenza a sporcare.





# ACER PLATANOIDES

## PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Funghi: verticilliosi; antracnosi. Insetti: Anoplophora; afidi.




## POTENZIALE EMISSIONE VOCs

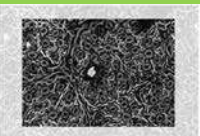
Classe di composti: Isoprene e Monoterpeni.

Quantità: bassa+media.

## STOCCAGGIO CO<sub>2</sub>

|  | CO <sub>2</sub> stoccata (kg) | CO <sub>2</sub> assimilata (kg/anno) |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| Nuovo impianto  | 8                             | 7                                    |
| Esemplare maturo  | 1644                          | 189                                  |

## ABBATTIMENTO INQUINANTI

|  | (kg/anno)      |                 |                 |                  |
|---|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|   | O <sub>3</sub> | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | PM <sub>10</sub> |
| Esemplare maturo  | 0.2            | 0.9             | 0.1             | 0.1              |

## TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

Siccità: media.

Salinità: media.

Compattazione: medio alta.

Sommersione: media.

Inquinanti: media.



## ALTRI COMMENTI

Fioritura di colore giallo verde. Forse la più vistosa fra gli aceri. Gli esemplari più alti sono di particolare maestosità.



# CARPINUS BETULUS

Specie decidua, autoctona, ampiamente diffusa in tutta Europa e in Italia, fino a 600 m di quota, con l'eccezione delle aree mediterranee più aride e calde.

Specie non invasiva.

**Forma chioma:** piramidale in esemplari giovani, arrotondata a maturità.

## TASSO DI CRESCITA

**Crescita dei germogli:** 30-40 cm/anno.

**Altezza a maturità:** 12-18 m.

## ESIGENZE

### Suolo:

**Tessitura:** nessuna esigenza particolare.

**pH:** 4.5-8

**Esposizione:** pieno sole, mezzombra e ombra.

**Temperatura minima:** -30 °C.

**Trapiantabilità:** media.

## USI SUGGERITI

Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Alberatura stradale. Piazze, piazzali ed aiuole. Siepi e barriere. Rinaturalizzazioni. Piccoli e grandi spazi. Buona adattabilità alle condizioni urbane.



## PROBLEMATICHE GESTIONALI

Alta allergenicità. Basse esigenze di manutenzione: la ramificazione eretta rende praticamente poco dispendiosa la potatura durante la vita dell'albero, ma naturalmente non fornisce adeguato riparo come albero ombreggiante nelle alberature stradali. Moderata tendenza a sporcare.



# CARPINUS BETULUS

## PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

In generale poco affetto da patogeni e parassiti.  
Funghi: cancro rameale; antracnosi.  
Insetti: Malacosoma; afidi; Anoplophora. Acari: ragnetto giallo.




## POTENZIALE EMISSIONE VOCs

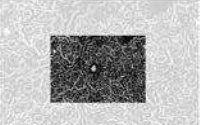
**Classe di composti:** Monoterpeni.

**Quantità:** bassa.

## STOCCAGGIO CO<sub>2</sub>

|  | CO <sub>2</sub> stoccata (kg) | CO <sub>2</sub> assimilata (kg/anno) |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Nuovo impianto</b>   | 8                             | 4                                    |
| <b>Esemplare maturo</b>   | 1644                          | 358                                  |

## ABBATTIMENTO INQUINANTI

|  | (kg/anno)      |                 |                 |                  |
|---|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|   | O <sub>3</sub> | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | PM <sub>10</sub> |
| <b>Esemplare maturo</b>   | 0.1            | 0.1             | 0.2             | 0.1              |

## TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

**Siccità:** media.

**Salinità:** media.

**Compattazione:** medio alta.

**Sommersione:** media.

**Inquinanti:** alta.



## ALTRI COMMENTI

Le foglie secche spesso restano attaccate ai rami.  
Accrescimento lento.





# CORYLUS AVELLANA

Specie decidua, autoctona, ampiamente diffusa in tutta Europa, con l'eccezione delle aree mediterranee più calde e aride.

Specie non invasiva.

**Forma chioma:** arrotondata, arbustiva, ramificata fin dalla base e policormica.



## TASSO DI CRESCITA

**Crescita dei germogli:** 40-50 cm/anno.

**Altezza a maturità:** 4-6 m.

## ESIGENZE

### Suolo:

**Tessitura:** nessuna esigenza particolare.

**pH:** 6-8.5

**Esposizione:** qualsiasi.

**Temperatura minima:** -25 °C.

**Trapiantabilità:** media.



## USI SUGGERITI

Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Piazze, piazzali ed aiuole. Siepi. Piccoli e medi spazi. Buona adattabilità alle condizioni urbane.



## PROBLEMATICHE GESTIONALI

Alta allergenicità. Moderata tendenza a sporcare: tuttavia produce frutti eduli, che possono sporcare.



# CORYLUS AVELLANA

## PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Funghi: oidio; cancri da nectria; mal dello stacco.  
Batteri: tumore batterico; moria del nocciolo.  
Insetti: afidi; cocciniglie; Anoplophora.  
Acarì: acaro delle gemme del nocciolo.




## POTENZIALE EMISSIONE VOCs

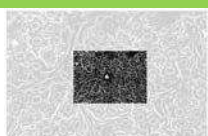
**Classe di composti:** Isoprene e Monoterpeni.

**Quantità:** bassa+bassa.

## STOCCAGGIO CO<sub>2</sub>

|  | CO <sub>2</sub> stoccata (kg) | CO <sub>2</sub> assimilata (kg/anno) |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Nuovo impianto</b>   | 4                             | 7                                    |
| <b>Esemplare maturo</b>   | 486                           | 76                                   |

## ABBATTIMENTO INQUINANTI

|  | (kg/anno)      |                 |                 |                  |
|---|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|   | O <sub>3</sub> | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | PM <sub>10</sub> |
| <b>Esemplare maturo</b>   | 0.1            | 0.1             | 0.1             | <0.05            |

## TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

**Siccità:** media.

**Salinità:** bassa.

**Compattazione:** media.

**Sommersione:** media.

**Inquinanti:** media.



## ALTRI COMMENTI

Frutti eduli, nocciole. Fioritura invernale.





# FRAXINUS EXCELSIOR

Specie decidua, autoctona, ampiamente diffusa in Italia, ad eccezione di Calabria e Basilicata, dal livello del mare fino al Fagetum.

Specie non invasiva.

**Forma chioma:** arrotondata.

## TASSO DI CRESCITA

**Crescita dei germogli:** 15-30 cm/anno.

**Altezza a maturità:** 21-25 m.

## ESIGENZE

### Suolo:

**Tessitura:** nessuna esigenza particolare. Tollera suoli calcarei.

**pH:** 5-8.5

**Esposizione:** pieno sole e mezzombra.

**Temperatura minima:** -30 °C.

**Trapiantabilità:** media.

## USI SUGGERITI

Pianta singola o in filari. Parchi e giardini. Parcheggi. Piazze, piazzali ed aiuole. Rinaturalizzazioni. Grandi e medi spazi. Media adattabilità alle condizioni urbane.



## PROBLEMATICHE GESTIONALI

Media longevità. Media allergenicità. Medie esigenze di manutenzione: necessità elevati quantitativi irrigui fino all'affrancamento, la corteccia sottile è facilmente danneggiata da atti vandalici o impatti meccanici. Poco tollerante ad ambienti fortemente antropizzati.





# FRAXINUS EXCELSIOR

## PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Funghi: Chalara fraxinea. Insetti: afide ceroso; tentredine del frassino; eriofide del frassino; rodilegno rosso e giallo.




## POTENZIALE EMISSIONE VOCs

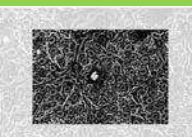
Classe di composti: -.

Quantità: -.

## STOCCAGGIO CO<sub>2</sub>

|  | CO <sub>2</sub> stoccata (kg) | CO <sub>2</sub> assimilata (kg/anno) |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Nuovo impianto</b>   | 3                             | 2                                    |
| <b>Esemplare maturo</b>   | 1828                          | 135                                  |

## ABBATTIMENTO INQUINANTI

|  | (kg/anno)      |                 |                 |                  |
|---|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|   | O <sub>3</sub> | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | PM <sub>10</sub> |
| <b>Esemplare maturo</b>   | 0.5            | 0.2             | 0.1             | 0.2              |

## TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

**Siccità:** media.

**Salinità:** media.

**Compattazione:** medio alta.

**Sommersione:** media.

**Inquinanti:** alta.



## ALTRI COMMENTI

Corteccia sottile e grigia. Bel fogliame giallo oro in autunno. Usato nella medicina tradizionale e in erboristeria.



# FRAXINUS ORNUS

Specie decidua, autoctona, diffusa in tutta Italia da livello del mare fino al Fagetum.

Specie non invasiva.

**Forma chioma:** arrotondata.

## TASSO DI CRESCITA

**Crescita dei germogli:** 20-40 cm/anno.

**Altezza a maturità:** 12-15 m.

## ESIGENZE

**Suolo:**

**Tessitura:** nessuna esigenza particolare.

**pH:** 5-7.5

**Esposizione:** pieno sole.

**Temperatura minima:** -25 °C.

**Trapiantabilità:** media.

## USI SUGGERITI

Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Piazze, piazzali ed aiuole. Grandi e medi spazi. Buona adattabilità alle condizioni urbane.



## PROBLEMATICHE GESTIONALI

Media allergenicità. Moderate esigenze di manutenzione: una precoce potatura direzionale aiuta a favorire la formazione di un unico tronco principale, senza ulteriori esigenze di potature successive.



# FRAXINUS ORNUS

## PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Funghi: oidio. Insetti: tentredine del frassino ; rodilegno rosso e giallo.




## POTENZIALE EMISSIONE VOCs

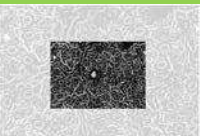
Classe di composti: -.

Quantità: -.

## STOCCAGGIO CO<sub>2</sub>

|  | CO <sub>2</sub> stoccata (kg) | CO <sub>2</sub> assimilata (kg/anno) |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| Nuovo impianto  | 3                             | 2                                    |
| Esemplare maturo  | 972                           | 59                                   |

## ABBATTIMENTO INQUINANTI

|  | (kg/anno)      |                 |                 |                  |
|---|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|   | O <sub>3</sub> | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | PM <sub>10</sub> |
| Esemplare maturo  | 0.3            | 0.1             | <0.05           | 0.1              |

## TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

Siccità: media.

Salinità: media.

Compattazione: medio alta.

Sommersione: media.

Inquinanti: alta.



## ALTRI COMMENTI

Conosciuto come orniello o orno o frassino da manna nelle zone di produzione della manna. Fioritura profumata. Usato come pianta officinale e medicinale e per l'estrazione di tannini dalla corteccia.





# JUGLANS NIGRA

Specie decidua, esotica, originaria dell'America settentrionale.

Specie non invasiva.

**Forma chioma:** ovale o arrotondata.

## TASSO DI CRESCITA

**Crescita dei germogli:** 50-70 cm/anno.

**Altezza a maturità:** 15-23 m.

## ESIGENZE

**Suolo:**

**Tessitura:** sabbioso, franco, franco argilloso.

**pH:** 4.5-8

**Esposizione:** pieno sole.

**Temperatura minima:** -30 °C.

**Trapiantabilità:** media.

## USI SUGGERITI

Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Piazze, piazzali ed aiuole. Alberatura stradale. Grandi e medi spazi. Buona adattabilità alle condizioni urbane.



## PROBLEMATICHE GESTIONALI

Moderate esigenze di manutenzione. Medio-alta tendenza a sporcare.



# JUGLANS NIGRA

## PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Funghi: marciume del colletto da Phytophthora; disseccamenti rameali da Phomopsis. Insetti: rodilegno rosso e giallo;




## POTENZIALE EMISSIONE VOCs

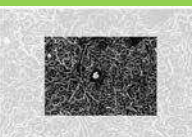
Classe di composti: Monoterpeni.

Quantità: media.

## STOCCAGGIO CO<sub>2</sub>

|  | CO <sub>2</sub> stoccata (kg) | CO <sub>2</sub> assimilata (kg/anno) |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| Nuovo impianto  | 6                             | 5                                    |
| Esemplare maturo  | 3730                          | 325                                  |

## ABBATTIMENTO INQUINANTI

|  | (kg/anno)      |                 |                 |                  |
|---|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|   | O <sub>3</sub> | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | PM <sub>10</sub> |
| Esemplare maturo  | 0.1            | 0.2             | 0.3             | 0.1              |

## TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

Siccità: media.

Salinità: media.

Compattazione: medio alta.

Sommersione: bassa.

Inquinanti: media.



## ALTRI COMMENTI

Particolare interesse invernale per la forma inusuale e la persistenza dei frutti eduli. Foglie che in autunno diventano di un bel giallo intenso.

Legno pregiato.





# LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA

Specie decidua, esotica, originaria degli Stati Uniti sudoccidentali.

Specie non invasiva.

**Forma chioma:** piramidale.

## TASSO DI CRESCITA

**Crescita dei germogli:** 20-30 cm/anno.

**Altezza a maturità:** 18-23 m.

## ESIGENZE

**Suolo:**

**Tessitura:** nessuna esigenza particolare.

**pH:** 4.5-7

**Esposizione:** pieno sole.

**Temperatura minima:** -20 °C.

**Trapiantabilità:** scarsa. manifesta una forte crisi di trapianto e necessita di cure colturali nei primi anni dopo l'impianto.

## USI SUGGERITI

Pianta singola. Parchi e giardini. Piazze, piazzali ed aiuole. Alberatura stradale. Grandi e medi spazi. Buona adattabilità alle condizioni urbane.



## PROBLEMATICHE GESTIONALI

Medio-alta tendenza a sporcare: caduta di frutti.





# LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA

## PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Poco suscettibile a patogeni biotici. Funghi: cancro degli organi legnosi da Botryosphaeria. Fisiopatie: clorosi ferrica in terreni alcalini o calcarei; clorosi e deperimento vegetativo se piantata in ambienti ombreggiati.




## POTENZIALE EMISSIONE VOCs

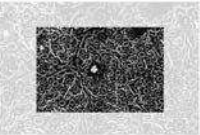
**Classe di composti:** Isoprene e Monoterpeni.

**Quantità:** media+alta.

## STOCCAGGIO CO<sub>2</sub>

|  | CO <sub>2</sub> stoccata (kg) | CO <sub>2</sub> assimilata (kg/anno) |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Nuovo impianto</b>   | 2                             | 3                                    |
| <b>Esemplare maturo</b>   | 3666                          | 333                                  |

## ABBATTIMENTO INQUINANTI

|  | (kg/anno)      |                 |                 |                  |
|---|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|   | O <sub>3</sub> | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | PM <sub>10</sub> |
| <b>Esemplare maturo</b>   | 0.1            | 0.1             | 0.3             | 0.1              |

## TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

**Siccità:** bassa.

**Salinità:** bassa.

**Compattazione:** media.

**Sommersione:** media.

**Inquinanti:** media.



## ALTRI COMMENTI

Bella colorazione autunnale rosso-arancio, fino al bordeaux scuro nella cv. "Burgundy Red".



# PYRUS CALLERYANA

Specie decidua, esotica, originaria della Cina e Vietnam.

Specie non invasiva.

**Forma chioma:** piramidale.

## TASSO DI CRESCITA

**Crescita dei germogli:** 40-50 cm/anno.

**Altezza a maturità:** 9-15 m.

## ESIGENZE

**Suolo:**

**Tessitura:** nessuna esigenza particolare.

**pH:** 6.5-8.5

**Esposizione:** pieno sole.

**Temperatura minima:** -30 °C.

**Trapiantabilità:** buona.

## USI SUGGERITI

Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Alberatura stradale. Piazze, piazzali ed aiuole. Grandi e medi spazi. Elevata adattabilità alle condizioni urbane.



## PROBLEMATICHE GESTIONALI

Basse esigenze di manutenzione, sebbene possa necessitare di interventi di potatura per poter sviluppare una struttura corretta e resistente. Presenta debolezza strutturale ed elevata percentuale di tronchi e branche codominanti (fa eccezione la cv. 'Chanticleer').



# PYRUS CALLERYANA

## PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Sensibile a uno o più patogeni di particolare gravità (*Erwinia amylovora*, *Phytophthora*); anche se alcune cultivar (es. 'Chanticleer') sono più tolleranti di altre. Funghi: cancro rameale; Armillaria; marciume da *Phytophthora*. Batteri: *Erwinia amylovora*. Insetti: Anoplophora; eriofide del pero.



## TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

**Siccità:** medio alta.

**Salinità:** media.

**Compattazione:** media.

**Sommersione:** media.

**Inquinanti:** alta.



## POTENZIALE EMISSIONE VOCs

**Classe di composti:** Isoprene e Monoterpeni.


**Quantità:** bassa+media.

## ALTRI COMMENTI

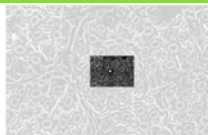
Appariscente fioritura primaverile con fiori bianchi e piccoli frutti rosso bruni appetitosi per gli uccelli. Colorazione dal rosso all'arancio al marrone intenso del fogliame in autunno.



## STOCCAGGIO CO<sub>2</sub>

|  | CO <sub>2</sub> stoccata (kg) | CO <sub>2</sub> assimilata (kg/anno) |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| Nuovo impianto  | 6                             | 8                                    |
| Esemplare maturo  | 412                           | 84                                   |

## ABBATTIMENTO INQUINANTI

|  | (kg/anno)      |                 |                 |                  |
|---|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|   | O <sub>3</sub> | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | PM <sub>10</sub> |
| Esemplare maturo  | <0.05          | <0.05           | 0.1             | <0.05            |



# QUERCUS ROBUR

Specie decidua, autoctona, ampiamente diffusa in Europa e in Italia, ad eccezione di Sicilia e Sardegna, fino a 800 m di quota.

Specie non invasiva.

**Forma chioma:** arrotondata o espansa.

## TASSO DI CRESCITA

**Crescita dei germogli:** 30-40 cm/anno.

**Altezza a maturità:** 20-25 m.

## ESIGENZE

**Suolo:**

**Tessitura:** sabbioso o franco.

**pH:** 6.5-7.5

**Esposizione:** pieno sole.

**Temperatura minima:** -30 °C.

**Trapiantabilità:** scarsa.

## USI SUGGERITI

Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Alberatura stradale. Piazze, piazzali ed aiuole. Rinaturalizzazioni. Siepi e barriere. Grandi e medi spazi. Alta adattabilità alle condizioni urbane.



## PROBLEMATICHE GESTIONALI

Media allergenicità. Moderate esigenze di manutenzione: Necessita di spazio per svilupparsi. Elevata tendenza a sporcare: le ghiande, nella annate di carica produttiva, possono creare disagi.



# QUERCUS ROBUR

## PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Funghi: carie del legno; oidio; antracnosi. Insetti: tortricidi della quercia; processionaria della quercia; limantria; bompice; cerambicide delle querce; cinipidi galligeni.




## POTENZIALE EMISSIONE VOCs

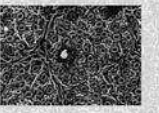
**Classe di composti:** Isoprene e Monoterpeni.

**Quantità:** alta+media.

## STOCCAGGIO CO<sub>2</sub>

|  | CO <sub>2</sub> stoccata (kg) | CO <sub>2</sub> assimilata (kg/anno) |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Nuovo impianto</b>   | 6                             | 5                                    |
| <b>Esemplare maturo</b>   | 6918                          | 436                                  |

## ABBATTIMENTO INQUINANTI

|  | (kg/anno)      |                 |                 |                  |
|---|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|   | O <sub>3</sub> | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | PM <sub>10</sub> |
| <b>Esemplare maturo</b>   | 0.2            | 0.3             | 0.4             | 0.2              |

## TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

**Siccità:** medio alta.

**Salinità:** medio alta.

**Compattazione:** media.

**Sommersione:** media.

**Inquinanti:** alta.



## ALTRI COMMENTI

Soporta molto bene inverni rigidissimi e gelate tardive poiché entra in vegetazione a primavera inoltrata.



# SORBUS ARIA

Specie decidua, autoctona, ubiquitaria in Italia, fino a 1200 m di quota.

Specie non invasiva.

**Forma chioma:** piramidale espansa.

## TASSO DI CRESCITA

**Crescita dei germogli:** 30 cm/anno.

**Altezza a maturità:** 11-14 m.

## ESIGENZE

**Suolo:**

**Tessitura:** nessuna esigenza particolare, anche suoli calcarei o rocciosi.

**pH:** 5-8

**Esposizione:** pieno sole e mezz'ombra.

**Temperatura minima:** -30 °C.

**Trapiantabilità:** media.

## USI SUGGERITI

Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Piazze, piazzali ed aiuole. Alberatura stradale. Grandi e medi spazi. Buona adattabilità alle condizioni urbane.



## PROBLEMATICHE GESTIONALI

Basse esigenze di manutenzione.



# SORBUS ARIA

## PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Sensibile a un patogeno di grave entità (Erwinia amylovora). Funghi: Armillaria; cancri rameali; ticchiolatura. Batteri: Erwinia amylovora. Insetti: afidi; eriofide del sorbo.




## POTENZIALE EMISSIONE VOCs

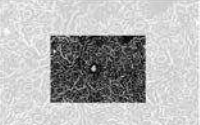
**Classe di composti:** Isoprene e Monoterpeni.

**Quantità:** bassa+alta.

## STOCCAGGIO CO<sub>2</sub>

|  | CO <sub>2</sub> stoccata (kg) | CO <sub>2</sub> assimilata (kg/anno) |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Nuovo impianto</b>   | 5                             | 5                                    |
| <b>Esemplare maturo</b>   | 2337                          | 154                                  |

## ABBATTIMENTO INQUINANTI

|  | (kg/anno)      |                 |                 |                  |
|---|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|   | O <sub>3</sub> | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | PM <sub>10</sub> |
| <b>Esemplare maturo</b>   | 0.1            | 0.1             | 0.2             | 0.1              |

## TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

**Siccità:** bassa.

**Salinità:** bassa.

**Compattazione:** media.

**Sommersione:** molto bassa.

**Inquinanti:** alta.



## ALTRI COMMENTI

Frutti eduli.



# TILIA TOMENTOSA

Specie decidua, esotica, nativa dei Balcani, della Turchia e dell'Asia occidentale.

Specie non invasiva.

**Forma chioma:** ovale.



## TASSO DI CRESCITA

**Crescita dei germogli:** 30-35 cm/anno.

**Altezza a maturità:** 15-21 m.

## ESIGENZE

**Suolo:**

**Tessitura:** nessuna esigenza particolare anche suoli calcarei.

**pH:** 5-8

**Esposizione:** pieno sole e mezzombra.

**Temperatura minima:** -30 °C.

**Trapiantabilità:** buona.



## USI SUGGERITI

Pianta singola ornamentale. Parchi e giardini. Alberatura stradale. Piazze, piazzali ed aiuole. Grandi e medi spazi. Alta adattabilità alle condizioni urbane.



## PROBLEMATICHE GESTIONALI

Media allergenicità. Medie esigenze di manutenzione: necessita di molto spazio per svilupparsi e per le radici. Deve essere potato periodicamente. Moderata tendenza a sporcare: imbrattamento da melata, in minore quantità rispetto a T. cordata.



# TILIA TOMENTOSA

## PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Funghi: Armillaria; carie del legno; cancri rameali; cercosporiosi. Insetti: afidi; limantria; ifantria. Acari: ragnetto giallo.




## POTENZIALE EMISSIONE VOCs

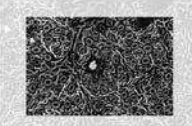
**Classe di composti:** Isoprene.

**Quantità:** bassa.

## STOCCAGGIO CO<sub>2</sub>

|  | CO <sub>2</sub> stoccata (kg) | CO <sub>2</sub> assimilata (kg/anno) |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Nuovo impianto</b>   | 3                             | 6                                    |
| <b>Esemplare maturo</b>   | 2751                          | 231                                  |

## ABBATTIMENTO INQUINANTI

|  | (kg/anno)      |                 |                 |                  |
|---|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|   | O <sub>3</sub> | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | PM <sub>10</sub> |
| <b>Esemplare maturo</b>   | 0.3            | 0.6             | 0.2             | 0.1              |

## TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

**Siccità:** medio alta.

**Salinità:** media.

**Compattazione:** media.

**Sommersione:** media.

**Inquinanti:** alta.



## ALTRI COMMENTI

Fioritura primaverile molto profumata, più che nelle altre specie di tiglio. Le foglie hanno un colore verde intenso superiormente e bianco argentato nella pagina inferiore, da qui il nome di Tiglio argentato.

