

COMUNE DI SARONNO

PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO IN VARIANTE AL PGT PROPOSTA DEFINITIVA RIQUALIFICAZIONE AREA EX ISOTTA FRASCHINI

Proprietà

Saronno Città dei Beni Comuni Srl



Gruppo di progettazione

CZA - Cino Zucchi Architetti

Paolo Pomodoro Architetto

GEOlogica

Manens S.p.A.

Francesco Radrizzani Agronomo
e Idrogea Servizi

Studio tecnico topografico
Paolo Colombo

Systematica S.r.l.

Ammlex - Amministrativisti Associati

Elaborato

Il nuovo parco dell'area ex Isotta Fraschini
Relazione tecnica

luglio 2024

revisione
maggio 2025

Tavola
PR12

Gli spazi verdi sono un importante rigeneratore ecologico di spazi interstiziali, come le aree industriali dismesse, e rivestono un ruolo primario nella riqualificazione paesaggistica del contesto urbano e peri urbano.

Il moderno parco diventa elemento di costruzione di un nuovo paesaggio, che si sviluppa con elementi di modernità collegati però al suo recente passato. In questo caso la memoria del passato è una potenzialità imprescindibile per il futuro, da comprendere e condividere.

La progettazione del parco si pone l'obiettivo di valorizzare quest'area di circa 60.000 mq come connubio di spazi semi-naturali urbani e aree a progettazione formale, ove le azioni programmate consentiranno di incrementare l'accessibilità pedonale, grazie ai lavori di completamento della rete di piste ciclo-pedonali, generare attrattività per gli abitanti di Saronno, ampliare la fruibilità funzionale e sociale, migliorare la durabilità e manutenibilità del verde attrezzato, rigenerare la qualità urbana e l'"immaginario sociale" del luogo: ricreare insomma un parco inclusivo, accogliente, dove tutti, ed in particolare i bambini e ragazzi, siano protagonisti del percorso di rigenerazione dello spazio pubblico.

Le città continuano a crescere e la popolazione che risiede nei centri urbani aumenta senza sosta. Per questo motivo, nella progettazione è fondamentale combattere l'inquinamento e ridurre l'impatto ambientale dei centri urbani, che diventano vero e proprio traino per un corretto sviluppo sostenibile.

Il nuovo parco dell'area Isotta Fraschini è un'area verde molto estesa sita nel centro urbano di Saronno, che svolgerà una importante funzione ricreativa, ambientale e culturale.

Le scelte progettuali mirano alla creazione di un parco urbano estensivo, che unisca alle normali caratteristiche di fruibilità delle aree verdi cittadine una forte connotazione di ricostruzione ambientale attraverso il risanamento delle zone degradate, la valorizzazione delle risorse ambientali esistenti, la composizione di un quadro paesaggistico unitario e coerente con i caratteri tipici delle zone agro-forestali e la formazione di spazi di verde attrezzati per la sosta non prolungata.

E' caratterizzata dalla suddivisione in zone con diverse funzioni (riposo, gioco, attività sportive, servizi, aree naturali del riposo), progettata ove possibile utilizzando specie autoctone, facendo un notevole impiego del prato e di alcune specie arbustive ed arboree acclimatate per l'area di insediamento. E' prevista una zona seminaturale, dove il verde assume anche un ruolo di integrazione del piccolo sistema e forestale esistente, diventando così un elemento di caratterizzazione ambientale e di mitigazione del clima urbano.

Un parco urbano è stato progettato con un criterio multifunzionale, per armonizzare la presenza della natura con quella degli esseri umani che fruiscono l'area verde; pertanto è opportuno individuare zone a uso diversificato, prevedendo tre fasce compenetranti:

- "residenziale", dove vi è una fruizione più intensa (ad esempio, per le aree ad uso sportivo), la vegetazione è più aperta ed i prati sono mantenuti bassi con sfalci frequenti;
- "transizione", dove la frequentazione è estensiva (passeggio, relax, attività ricreative quali disegno e fotografia). Qui la gestione è più informale, e gli sfalci saltuari permettono le fioriture. Sono presenti alberi e macchie di arbusti intervallate;
- "selvatica" (wild), nelle zone più tranquille. Questo è il rifugio della biodiversità e la manutenzione è ridotta al minimo, garantendo lo sviluppo spontaneo della vegetazione arbustiva ed arborea.

Il verde intensivo e verde estensivo non sono intercambiabili, hanno funzioni e caratteristiche differenti ma possono tuttavia essere complementari in una progettazione integrata in particolare su vasta scala.

Nel parco sono previste aree a prato alternate da altre in cui sono presenti specie arboree e arbustive, con lo scopo di migliorare la qualità estetica e allo stesso tempo di schermare la vista da elementi di disturbo, con l'aiuto anche di rilevati in terra, cercando di conferire il più possibile l'aspetto di naturalità mantenendo, però, un ambiente accogliente per i cittadini.

La progettazione della componente a verde è stata sviluppata sulla valutazione del paesaggio, del clima, la composizione del terreno, la vegetazione potenziale, la presenza di strutture e servitù. Si è scelto di adottare una visione complessiva che guardi all'ambiente nel suo insieme con la rete delle relazioni che si instaurano tra i diversi esseri viventi e le componenti inanimate. Per raggiungere questo obiettivo si cercato di promuovere la presenza di una varietà tipologica di situazioni ambientali, così da incrementare la biodiversità che vi è ospitata. La peculiarità di questo parco, a differenza di altri realizzati finora, è la scelta delle specie vegetali; infatti non è stato previsto, se non in pochi e particolari casi, l'impianto di alberi e arbusti di provenienza esotica, ma la ricerca delle specie è stata effettuata tra quelle caratteristiche di analoghe zone fitoclimatiche riscontrate in natura, ovvero tra le specie autoctone.

Per assolvere a queste funzioni, il progetto prevede anche l'ampliamento del bosco esistente, attualmente esteso per circa 13.000, che sarà ampliato di ulteriori 9.000 mq circa, a formare una più estesa area semi - naturale dove la componente naturalistica sia predominante, e una zona a progettazione formale dove saranno concentrate le aree fruibili e ludiche di svago. Questo intervento è classificabile come rinaturalizzazione (dall'inglese nature restoration) finalizzato a "aggiungere caratteristiche di naturalità", ossia interventi limitati ad una ricostruzione fisionomica naturale, senza l'intenzione di ripristino del habitat naturale potenziale, oppure veri e propri interventi di rinaturazione, il cui significato letterale è "creazione di nuova natura", l'obiettivo è la ricostituzione del habitat potenziale del sito degradato, seguendo un iter più rigoroso e attento alla realtà ecosistemica locale, attraverso l'impiego, ad esempio, di specie vegetali autoctone e di loro ecotipi locali (MALCEVSKI, BISOGNI, GARIBOLDI, 1996). Una soddisfacente definizione del concetto di rinaturazione si ritiene possa essere quella formulata dal CIRF, Centro Italiano di Riqualificazione Fluviale, secondo cui la rinaturazione debba essere intesa come insieme di interventi e azioni volte a ripristinare le caratteristiche ambientali e la funzionalità ecologica di un ecosistema in relazione alle sue condizioni potenziali, determinate dalla sua ubicazione geografica, dal clima, dalle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del sito e dalla sua storia naturale pregressa. Insito in tale definizione vi è una logica di pianificazione che non si ferma a considerare l'esistente ma si preoccupa di analizzare la realtà dell'area nella sua complessità, determinando le "potenzialità naturalistiche" della stessa e mirando al perseguimento di obiettivi di riduzione delle cause di degrado così come di ricostituzione delle relazioni ecologiche preesistenti e di "ricucitura" del territorio. Quest'ultima espressione racchiude in sé una finalità di più ampia valenza, in cui l'intervento di ripristino ambientale non è più soltanto fine a se stesso ma diviene opportunità e punto di partenza per una specifica azione di conservazione e valorizzazione del patrimonio naturalistico e di ottimale gestione del territorio.

2. Effetto delle foreste urbane sulla qualità dell'aria

Le città sono luoghi altamente artificiali e antropizzati e, al loro interno, la qualità dell'aria risulta estremamente alterata. Sebbene anche l'alterazione del livello di luce e rumore siano forme di inquinamento urbano, i principali inquinanti chimici dell'aria, per l'impatto che hanno sulla salute umana, sono l'ozono (O₃), il biossido di zolfo o anidride solforosa (SO₂), gli ossidi di azoto (NO_x), le polveri sottili (PM₁₀), il monossido di carbonio (CO) e l'anidride carbonica (CO₂).

Il Ministero delle Politiche Agricole, Ambientali e Forestali tramite l'attività di ricerca del progetto "Qualiviva - AZIONE 8 – LINEE GUIDA LOCALI - EFFETTO DELLE FORESTE URBANE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA E PRINCIPALI INQUINANTI IN AMBIENTE URBANO" ha sistematizzato questi effetti, come di seguito riassunti.

La vegetazione urbana può significativamente influenzare la qualità dell'ambiente e della vita in città: oltre alle note funzioni estetiche e ricreative, è scientificamente dimostrato che il verde urbano contribuisce a mitigare l'inquinamento delle varie matrici ambientali (aria, acqua, suolo), migliora il microclima delle città e contribuisce alla conservazione della biodiversità. Gli alberi in città si trovano di fronte a una serie di avversità e un'approfondita conoscenza di come gli alberi urbani interagiscono con gli inquinanti (la vegetazione può essere utilizzata come "bioindicatore" o come "remouever") può quindi fornire informazioni utili per la pianificazione e la gestione del verde urbano e consentire di sfruttare al meglio i potenziali benefici per la salute e l'igiene delle comunità urbane.

Benefici relativi alla mitigazione dell'inquinamento

- Miglioramento degli estremi climatici e mitigazione delle isole di calore
- Stoccaggio e sequestro di carbonio
- Riduzione dell'inquinamento acustico
- Miglioramento della qualità dell'aria
- Miglioramento della qualità dell'acqua
- Riduzione della temperatura delle aria
- Riduzione del consumo di elettricità per riscaldamento e raffreddamento

Altri benefici

- Contributo estetico e amenità visiva
- Valorizzazione architettuale degli edifici
- Aumento della privacy, barriere contro viste spiacevoli o stressanti
- Controllo del riverbero urbano
- Miglioramento della vivibilità e della qualità della vita in città
- Aumento del turismo
- Aumento di opportunità per le attività ricreative outdoor
- Contributo alla salute umana, riduzione dello stress e del livello di ansietà
- Attrazione per avifauna e altri animali selvatici

Le foreste urbane influenzano il clima attraverso la riduzione degli estremi termici (raffreddamento dell'aria e alleviamento delle isole di calore) (Akbari e Konopacki 2005; Huang et al. 1987, 1990; McPherson 1991a; McPherson et al. 1988; Rosenfeld di origine biologica che contribuiscono alla formazione di ozono (Benjamin e Winer 1998); indirettamente attraverso l'aumento dell'emissione di inquinanti associato alla manutenzione delle piante (uso di motoseghe, cippatrici, camion). Anche la produzione di pollini dagli alberi è una fonte di pulviscolo che può avere seri effetti negativi sulla salute delle persone allergiche (Beckett et al. 1998).

a) Principali inquinanti in ambiente urbano

Vengono di seguito descritti brevemente i principali inquinanti gassosi in ambiente urbano, sorvolando sugli aspetti, sempre deleteri, che questi hanno sulla salute delle piante (in quanto non sono argomento di queste linee guida), cercando invece di porre maggiore attenzione ai benefici che le piante, soprattutto gli alberi, sono in grado di apportare alla qualità dell'aria.

Ozono troposferico

L'ozono (O₃) troposferico è l'inquinante più diffuso e dannoso nei paesi industrializzati e la sua presenza è costantemente in aumento, specialmente nei Paesi in via di sviluppo. Nella bassa atmosfera, l'O₃ si forma normalmente in presenza di ossigeno (O₂) e luce, ma degrada velocemente tornando ad ossigeno; la presenza di altri inquinanti atmosferici, specialmente ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili (VOC), altera il bilancio di questa reazione e ne favorisce la formazione.

Ossidi di zolfo e di azoto

Gli ossidi di zolfo (SO₂) e di azoto (NO_x) vengono emessi durante la combustione dei combustibili fossili e le massime concentrazioni si registrano lungo le strade altamente et al. 1995, 1998; Taha 1997), a causa principalmente dell'ombreggiamento diretto e del processo di evapotraspirazione (Oke 1989).

Gli alberi urbani possono tuttavia avere anche un effetto negativo sulla qualità dell'aria ed essere essi stessi una fonte di inquinanti attraverso: l'emissione di composti organici volatili frequentate, essendo il traffico la fonte principale. Negli ultimi anni tuttavia, l'uso di combustibili a basso livello di zolfo, la costruzione di alte ciminiere che disperdano l'inquinamento e l'impiego di filtri per i gas di scarico hanno contribuito a ridurre le emissioni dannose.

L'SO₂ e gli NO_x non sono tossici nella forma gassosa o di polvere fin quando sono trasformati in solfato e nitrato che causano però l'acidificazione del terreno, mentre gli NO_x entrano a far parte anche del processo di eutrofizzazione e nello smog fotochimico.

b) Polveri

Le polveri atmosferiche o 'particulate matter' (PM) sono classificate in base al diametro in micron (es. PM₁₀). Le polveri più grossolane si originano a seguito di combustioni incontrollate e per processi meccanici di erosione e disgregazione dei suoli (e includono pollini e spore), mentre le polveri fini derivano dalle emissioni prodotte dal traffico veicolare, dalle attività industriali, dagli impianti di produzione di energia.

Oltre ai composti di azoto e zolfo sopra citati, le polveri includono anche i 'metalli pesanti' quali piombo (Pb), rame (Cu), cadmio (Cd), nickel (Ni), platino (Pt), zinco (Zn), mercurio (Hg) e arsenico (As). I primi tre possono trovarsi sia nelle polveri che nelle precipitazioni, mentre gli altri quattro cadono al suolo principalmente attraverso le precipitazioni.

Anidride carbonica

La concentrazione media di anidride carbonica nell'atmosfera è passata dai 280 ppm (parti per milione) dell'era pre-industriale ai 390 ppm degli ultimi anni. L'urbanizzazione è una delle maggiori cause dei cambiamenti climatici e delle alterazioni del ciclo del carbonio. Le emissioni di anidride carbonica, derivanti dalla combustione di combustibili fossili per la produzione di energia e dal settore dei trasporti, sono strettamente correlate all'ampiezza e alla distribuzione delle aree urbane e sono in costante aumento.

c) Effetti della foresta urbana sulla qualità dell'aria e riduzione dell'inquinamento

Gli alberi in città influenzano l'inquinamento dell'aria attraverso due importanti processi:

- direttamente, attraverso la deposizione secca con la quale gli inquinanti atmosferici (sia gassosi che particellari) possono essere rimossi dall'aria. La vegetazione può ridurre le quantità di polveri dall'aria sia intrappolandole sulla superficie fogliare, sia direzionandole al terreno durante la pioggia. I gas vengono invece assorbiti a livello stomatico e, una volta dentro le foglie, si diffondono negli spazi intercellulari per formare altri composti o reagire con le superfici interne della foglia (Smith 1984, 1990). La deposizione di inquinanti è maggiore sulle piante arboree rispetto alla vegetazione arbustiva ed erbacea (Fowler et al. 1989) in quanto dotate di una maggiore area fogliare.

- indirettamente, attraverso il raffreddamento della temperatura dell'ambiente e quindi il rallentamento del processo di formazione dello smog (Akbari 2002). Le piante possono ridurre la temperatura dell'aria attraverso l'ombreggiamento diretto e l'evapotraspirazione, riducendo così, in estate, le emissioni di inquinanti che derivano dal processo di generazione dell'energia necessaria per raffreddare l'aria (es. condizionatori). Inoltre, ridotte temperature possono rallentare le reazioni chimiche che producono inquinanti secondari (Taha 1996; Nowak et al. 2000).

I valori di rimozione dell'inquinamento, per ogni inquinante, variano tra le città a seconda del valore della copertura arborea, della concentrazione dell'inquinante, della lunghezza della stagione vegetativa (più lunga è la stagione, maggiore è la rimozione), della quantità delle precipitazioni e di altre variabili meteorologiche che influenzano la traspirazione e la velocità di deposizione (Nowak et al. 2006), nonché in base allo stato di salute e alla dimensione degli alberi. Ozono. Gli alberi emettono composti organici volatili (VOC), soprattutto isoprenoidi (isoprene e monoterpeni) che possono contribuire ai problemi inerenti la qualità dell'aria, inclusa la formazione di O₃ (Chameides et al. 1988). Molti VOC possono essere piuttosto reattivi alle condizioni atmosferiche, con una "vita chimica" che varia da qualche minuto ad alcune ore. Isoprene e monoterpeni, in particolare, come i loro prodotti di reazione, sono coinvolti nella chimica della troposfera alimentando (direttamente o indirettamente) la produzione di inquinanti atmosferici o di gas serra, come l'O₃, il monossido di carbonio (CO) e il metano (CH₄), e incrementando l'acidità e la produzione di aerosol (Kesselmeier e Staudt 1999).

Gli isoprenoidi sono prodotti dalle piante in quanto implicati nella protezione delle membrane contro lo stress ossidativo provocato dall'O₃ (Loreto et al. 2001), dalla siccità (Sharkey e Loreto 1993) e dalle elevate temperature (Loreto e Sharkey 1990). Le piante possono rilasciare sotto forma di VOC dal 2 al 10% del carbonio fissato con la fotosintesi. Sebbene quantitativamente le emissioni di idrocarburi di origine biologica, nelle aree urbane, siano minimi o insignificanti rispetto agli idrocarburi di origine antropogenica, l'alta reattività degli idrocarburi biogenici, stimata essere 2-3 volte superiore a quella degli idrocarburi derivanti dalla combustione della benzina (Carter 1994), aumenta il loro contributo relativo alla formazione di ozono.

Cardelino e Chameides (1990) hanno trovato che una diminuzione del 20% della superficie forestata può condurre a un aumento della concentrazione di O₃ del 14% e che l'aumento della temperatura dell'aria, concomitante alla perdita di alberi, ha fatto aumentare l'emissione di VOC da parte delle piante rimanenti e dalle fonti antropogeniche. Secondo

Taha (1996) le specie che emettono in un'ora approssimativamente più di 2 µg g⁻¹ di isoprene o 1 µg g⁻¹ di monoterpeni, non dovrebbero essere introdotte in città in grossa quantità perché peggiorerebbero il livello di O₃ nell'aria.

d) Polveri

L'effetto benefico degli alberi sulla qualità dell'aria, attraverso la cattura delle polveri, è ampiamente documentato in letteratura ed è spesso citato come uno dei maggiori benefici dell'impianto di alberi in città (Beckett et al. 1998, 2000a, 2000b). Le polveri vengono rimosse dall'atmosfera quando entrano in contatto con una superficie attraverso i processi di sedimentazione, diffusione, turbolenza, dilavamento e deposizione occulta.

La quantificazione dei benefici degli alberi urbani, nel rimuovere l'inquinamento da polveri, è stata effettuata da McPherson et al. (1994) per la città di Chicago, dove gli alberi hanno rimosso all'incirca 234 tonnellate di PM₁₀, provocando un miglioramento, della media oraria della qualità dell'aria, dello 0.4%. Similmente, Nowak et al. (1997) hanno stimato che gli alberi della città di Filadelfia hanno migliorato la qualità dell'aria dello 0.72% per quanto riguarda la riduzione di polveri fini.

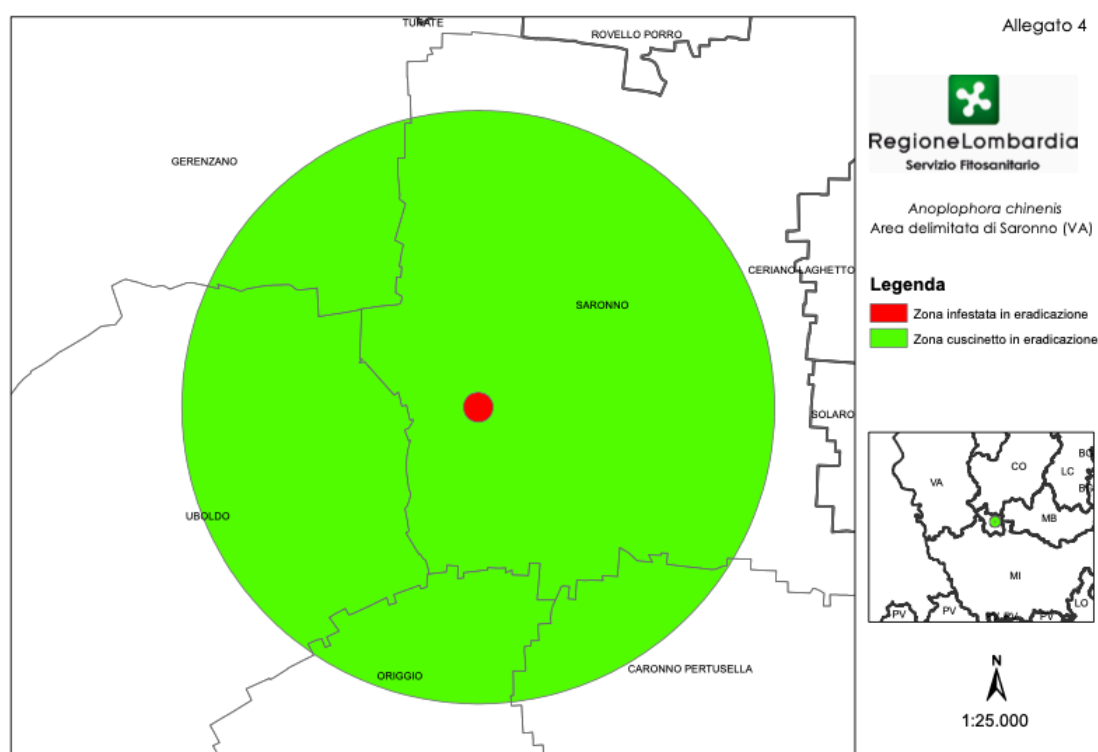
e) Anidride carbonica

Gli alberi sequestrano CO₂ presente nell'atmosfera e la fissano nei loro tessuti con un tasso variabile in base a parametri quali la dimensione a maturità, la longevità e il tasso di accrescimento (Nowak et al. 2002d). Gli alberi più grandi hanno un'area fogliare maggiore per intrappolare gli inquinanti e tendono ad estrarre più anidride carbonica dall'atmosfera Wee (1999). Da calcoli effettuati da Akbari (2002) è risultata una media di rimozione di CO₂ di circa 4.6 kg all'anno sulla vita di un albero fino all'ampiezza della chioma di 50 m . Quando l'albero cresce, il tasso di sequestro del carbonio aumenta fino ad 11 kg all'anno (oltre i 50 m² di chioma). Johnson e Gerhold (2001) hanno calcolato, invece, che la quantità di carbonio immagazzinata negli alberi urbani, escludendo foglie e radici, varia da 2.1 kg in alberi piccoli, a 37.5 kg negli alberi più grandi. Secondo le stime di Rosenfeld et al. (1998) gli stessi alberi eviterebbero inoltre la combustione di altri 18 kg di carbonio per albero all'anno, grazie all'azione indiretta sul riscaldamento/raffreddamento degli edifici. Molti studi, infatti, hanno evidenziato una netta diminuzione nell'uso energetico e relativa diminuzione nelle emissioni di anidride carbonica grazie agli alberi piantati vicino agli edifici (Akbari 2002; Akbari e Konopacki 2005; Akbari et al. 1989, 1992, 1993, 1997, 1999; Akbari e Taha 1992; Huang et al. 1990; McPherson et al. 1994) con risparmi energetici stagionali dal 30% al 50%.

L'utilizzo sia di piante sempreverdi che decidue, durante la stagione più calda, può contribuire a ridurre i costi per il raffreddamento attraverso l'ombreggiatura e l'evapotraspirazione. Gli alberi sempreverdi possono inoltre ridurre la necessità di riscaldamento durante l'inverno poichè bloccano i venti, anche se tale effetto benefico può essere in parte sminuito da un eccessivo ombreggiamento del sole (Brack 2002).

3. I generi e specie botaniche utilizzabili

La scelta delle specie è fortemente limitata e risponde al criterio fitosanitario cautelativo imposto dalle norme di salvaguardia contro il tarlo asiatico (*Anoplophora chinensis*), trovandoci a breve distanza da un'area saronnese dove è stato rinvenuto un focolaio di tale specie.



Estratto "D.G. Agricoltura, D.d.s. 15 febbraio 2024 - n. 2670 Aggiornamento delle aree delimitate per la presenza di *Anoplophora chinensis* in Lombardia - Abrogazione del d.d.s. n. 4246/2023"

Nelle aree "infestate" e "cuscinetto" individuate da Regione Lombardia con atto D.d.s. 14 marzo 2024 - n. 4222. "Applicazione delle misure fitosanitarie nelle aree delimitate per la presenza di *Anoplophora chinensis* in Lombardia - abrogazione del d.d.u.o. n. 5791/2023" è fatto divieto di mettere a dimora in piena aria nelle zone infestate gli alberi appartenenti ai seguenti generi/specie: *Acer spp.*, *Aesculus hippocastanum*, *Alnus spp.*, *Betula spp.*, *Carpinus spp.*, *Citrus spp.*, *Cornus spp.*, *Corylus spp.*, *Cotoneaster spp.*, *Crataegus spp.*, *Fagus spp.*, *Lagerstroemia spp.*, *Malus spp.*, *Melia spp.*, *Ostrya spp.*, *Photinia spp.*, *Platanus spp.*, *Populus spp.*, *Prunus laurocerasus*, *Pyrus spp.*, *Rosa spp.*, *Salix spp.*, *Ulmus spp.* e *Vaccinium corymbosum*;

4. *Il parco formale da rivedere CZA*

Il verde formale è caratterizzato da un disegno attento dove ogni elemento vegetale arboreo ha una sua funzione specifica, a cui corrisponde una cura specifica del singolo soggetto arboreo. E' caratterizzato da un pronto effetto fruitivo e paesaggistico e da un'alta densità di fruizione, e lo schema progettuale si mantiene sostanzialmente identico all'originale dopo decenni.

Queste sue caratteristiche richiedono l'immissione di molta energia e materiali dall'esterno sia per la formazione, sia per il mantenimento, si utilizzano, per la sua realizzazione, soggetti vegetali già sviluppati appositamente preparati nei vivai.

Il verde all'interno delle aree urbane, costituisce un fondamentale elemento di presenza ecologica ed ambientale, contribuisce in modo sostanziale a mitigare gli effetti di degrado e gli impatti prodotti dalla presenza delle edificazioni e dalle attività dell'uomo. La presenza del verde contribuisce a regolare gli effetti del microclima cittadino attraverso l'aumento dell'evapotraspirazione, regimando così i picchi termici estivi con una sorta di effetto di "condizionamento" naturale dell'aria funzione sanitaria. Svolge funzioni trasversali, che trascendono dall'aspetto botanico e paesaggistico ma acquistano importanza sempre più per funzioni di tipo:

- estetico-architettonica, la presenza del verde migliora decisamente il paesaggio urbano e rende più gradevole la permanenza in città, per cui diventa fondamentale favorire un'integrazione fra elementi architettonici e verde nell'ambito della progettazione dell'arredo urbano.
- sociale e ricreativa, la presenza di parchi, giardini, viali e piazze alberate consente di soddisfare un'importante esigenza ricreativa e sociale e di fornire un fondamentale servizio alla collettività, rendendo più vivibile e a dimensione degli uomini e delle famiglie una città.
- culturale e didattica, la presenza del verde costituisce un elemento di grande importanza dal punto di vista culturale, perché favorisce la conoscenza della botanica dell'ambiente, e degli alberi di maggiore età o dimensione che sono dei veri e propri monumenti naturali, la cui conservazione e tutela rientrano fra gli i principali obiettivi culturali;

5. *I filari e le siepi*

Dal punto di vista visivo queste formazioni hanno sempre teso a disegnare delle linee e delle interruzioni, in special modo nelle zone di pianura dove prevaleva il paesaggio semplice dei seminativi o dei pascoli, inserendo elementi diversificatori che contribuito ad arricchire paesaggio

locale rendendolo meno omogeneo ed uniforme. Per tutti questi motivi le alberature lineari hanno rappresentato un segno quasi indelebile, un elemento di resistenza al processo di banalizzazione del paesaggio che ha preso piede soprattutto nell'età contemporanea.

Nelle campagne le strade sterrate, che sono un importante riferimento per questo progetto, sono generalmente piccole, strette, di costruzione e concezione talvolta molto antica, attraversano i campi, costeggiano colline, evitando salite che non si potevano percorrere con la trazione animale; ai lati di queste strade, gli alberi venivano messi quasi a distanza di chioma l'uno dall'altro. Quando le strade costeggiavano dei corsi d'acqua, il terreno doveva essere più rialzato e le piante ancora più fitte per consolidare il piede della strada e proteggerla da esondazioni o erosioni del fiume o del torrente.

La disposizione degli alberi, nella parte formale del parco, seguirà le linee sinuose definite nei "petali", in filari doppi costituita da specie botaniche differenti, per sottolineare i colori tipici delle varie stagioni: fioriture progressive con profumi differenti nell'arco della stagione, ingiallimento e caduta delle foglie in periodi a scalare.

La realizzazione di filari e alberate con funzione di land mark, ossia una struttura a filare doppio che marchi visivamente le forme degli spazi e l'alternanza di aree fruibili, da zone per il relax, dai sentieri interni.

Il sesto di impianto previsto è di 5/6 metri per gli alberi di II e III grandezza, mentre di 6/8 metri per le piante più grandi.

Si utilizzerà materiale vivaistico per le specie arboree, allevato in zolla ad alberello con altezza minima di 4.50/5.00 mt e cf cm 20/24 cm, mentre per le specie arbustive, distanza d'impianto mt 1 altezza di fornitura cm 80/150, posato con telo pacciamante in feltro biodegradabile e pali tutori.

Le specie utilizzate sono le seguenti:

Classe dimensione	Nome scientifico	Nome comune
Albero I	Quercus petrae	Quercia farnia
Albero I	Prunus avium	Ciliegio
Albero II	Cercis siliquastrum	Albero di giuda
Albero II	Liquidambar stylicifera	Liquidambar
Albero I	Celtis australis	Bagolaro
Albero I	Tilia platyphyllos	Tiglio
Albero I	Pinus sylvestris	Pino silvestre
Albero I	Quercus cerris	Quercia cerro
Albero I	Fraxinus excelsior	Frassino maggiore
Albero I	Juglans regia	Noce
Albero II	Evodia spp	Albero miele

Classe dimensione	Nome scientifico	Nome comune
Albero III	Parrotia persica	Parrozia
Albero III	Taxus baccata	Tasso
Albero III	Sorbus aucuparia	Sorbo
Albero III	Ilex aquifolium	Agrifoglio
Albero IV	Olea europea	Olivo
Albero III	Morus alba	Gelso
Albero III	Punica Granatum	Melograno
Albero III	Ilex aquifolium	agrifoglio
Albero III	Crataegus monogyna	Biancospino
Albero III	Prunus spinosa	Prugnolo
Albero III	Diospyros kaki	Caco

L'elenco delle specie potrà essere modificato in base alle indicazioni fornite dalla Commissione del Verde comunale.

6. Gli alberi e cespugli a fioritura scalare

Gli alberi e gli arbusti che compongono le siepi campestri possono divenire un valido alleato delle api, così come queste sono utili agli alberi e a tutta la flora entomofila, in quanto assicurano

l'impollinazione e di conseguenza la riproduzione. Soprattutto laddove le attività agricole sono più diffuse ed intense (in particolare in pianura), le siepi campestri sono spesso l'unica fonte di nettare e polline bottinabile dalle api. Molte delle specie di alberi tradizionalmente coltivati lungo le siepi campestri o di arbusti che vi crescono spontaneamente hanno infatti un elevato valore apistico. Oltre che per la produzione di nettare, trasformato in miele dalle api, molte specie componenti le siepi possono essere interessanti per la produzione di polline, di melate prodotte da insetti fitomizi, di cere e resine utilizzate per la produzione di propoli. Va notato che oltre agli alberi e arbusti, lungo le siepi campestri vegetano numerose specie erbacee, molte delle quali rivestono ugualmente un grande interesse per l'apicoltura.

L'interesse mellifero di una specie vegetale si traduce nella produzione di una risorsa, utilizzata dalle api innanzitutto per la sopravvivenza dell'alveare e degli altri insetti impollinatori.

L'impollinazione svolta dagli insetti è definita "impollinazione entomofila" ed è d'importanza capitale. La strategia d'impollinazione entomofila nella riproduzione delle piante è uno dei tanti "gioielli dell'evoluzione". Essa si adatta perfettamente anche a contesti con bassa densità di alberi e fiori, permettendo in questo modo un contatto diretto tra piante anche lontane tra loro. Questa strategia di riproduzione, al contrario di quella basata sulla presenza di vento, che è detta "impollinazione anemofila", permette di utilizzare per la fecondazione il "servizio" di un "messaggero diretto" (l'insetto), elevando quindi di molto la probabilità di contatto tra due piante. Gli insetti impollinatori, detti anche pronubi, sono quegli insetti che trasportano il polline da un fiore ad un altro permettendo così l'impollinazione. Appartengono a diversi gruppi tassonomici, tra i quali gli imenotteri (p. es. api e api solitarie) e i lepidotteri (p. es. le farfalle).

Sono insetti di diverse dimensioni, per lo più volatori (p.es. le api) ma anche terrestri (p.es. alcuni coleotteri curculionidi). Caratteristiche principali comuni sono la dieta basata su liquidi zuccherini, specialmente il nettare dei fiori e un corpo capace di imbrigliare il polline. Depongono uova, da cui nascono le larve. Le larve possono essere simili a bruchi dotate quindi di zampe e d'indipendenza di movimento utile a trovare del cibo, oppure prive di zampe (come nel caso degli imenotteri apocriti⁵) e morfologicamente semplificate, incapaci di vita autonoma.

Tra gli imenotteri pronubi non sociali, che possiamo facilmente ospitare nelle nostre città, vi sono le osmie (genere *Osmia*), che fanno parte dei megachili, e l'ape legnaiola (*Xylocopa violacea*). Sono le "api solitarie" (p.es.: *Osmia rufa*, *Osmia cornuta*) più diffuse e conosciute: non vivono in società complesse, ma ogni femmina depone le proprie uova in un suo nido. Amano però nidificare in gruppo. Imbrigliano il polline grazie alle setole presenti sull'addome, non sulle zampe posteriori come hanno le api. Escono a primavera molto presto, quando compaiono le prime piante fiorite.

Per ultimo ricordiamo che ci sono 29 specie di farfalle diurne che possono riprodursi nell'area del basso varesotto, che potranno beneficiare della presenza di fiori per diversi periodi della primavera dell'estate (fonte "Progetto Impollina-MI, 2018, Comune di Milano).

Per favorire la presenza di insetti pronubi, nel progetto saranno inserite molte piante arbustive a fioritura scalare che garantiscano la disponibilità di polline e nettare durante il periodo primaverile ed estivo.

L'elenco delle specie potrà essere modificato in base alle indicazioni fornite dalla Commissione paesaggistica comunale.

Mese fioritura	Rampicanti	Cespugli	Alberi	Aromatiche
Novembre - Febbraio		Nespolo Giapponese		Rosmarino (<i>Salvia rosmarinus</i>)
Marzo		Nocciolo (<i>Corylus avellana</i>) Forsizia (<i>Forsythia Vahl</i>) Viburno timo (<i>Viburnum tinus</i>) Corniolo (<i>Cornus mas</i>) Cotogno Giapponese (<i>Chaenomeles japonica</i>) Prugnolo (<i>Prunus Spinosa</i>)		
Aprile			Agrifoglio (<i>Ilex aquifolium</i>) Ciliegio (<i>Prunus avium</i>)	Salvia (<i>Salvia officinalis</i>)
Maggio	Glicine	Spirea (<i>Spiera spp</i>) Biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>) Lavanda (<i>Lavandula Officinalis</i>)		Borraggine Timo
Giugno	Falso gelsomino (<i>Trachelospermum jasminoides</i>)	Ligustro Comune (<i>Ligustrum vulgare</i>) Rosa canina (<i>Rosa canina</i>) Corniolo bianco (<i>Cornus Alba Elegantissima</i>) Spirea rossa (<i>Spiraea Bumalda "Goldflame"</i>)	Melograno (<i>Punica granatum</i>) Caco (<i>Diospoyros kaki</i>)	
Luglio	Albero del Miele (<i>Evodia spp.</i>)			
Agosto	Ligustro a Foglie Ovali Begonia (<i>Ligustrum ovalifolium</i>)			
Settembre- Ottobre	Edera (<i>Hedera helix</i>)	Viburno timo (<i>Viburnum tinus</i>)		

7. Il parco seminaturale (area via Milano)

Le scelte progettuali del primo lotto di realizzazione del nuovo parco, i cui lavori sono in corso di esecuzione, mirano alla creazione di un parco urbano forestale, che unisca alle normali caratteristiche di fruibilità delle aree verdi cittadine una connotazione di ricostruzione ambientale attraverso la valorizzazione delle risorse ambientali esistenti, la composizione di un quadro paesaggistico unitario e coerente con la formazione di spazi di verde attrezzati per la sosta non prolungata.

Nel parco sono previste aree a prato alternate ad altre in cui sono presenti specie arboree e arbustive, con lo scopo di migliorare la qualità estetica e allo stesso tempo di schermare la vista da elementi di disturbo, cercando di conferire il più possibile l'aspetto di naturalità mantenendo, però, un ambiente accogliente per i cittadini.

La vegetazione, nelle sue diverse forme (arborea, arbustiva e erbacea), riveste in essi un ruolo da protagonista, proteggendo il terreno dall'erosione, conferendo stabilità, creando habitat naturali di rifugio per gli animali, depurando l'aria, l'acqua e il suolo, oltre che costituendo un paesaggio peculiare con grande funzione estetica e fruitiva da parte dei cittadini.

La peculiarità del lotto "Via Milano" (nome provvisorio), a differenza di altri realizzati finora, è la scelta delle specie vegetali; infatti, non è stato previsto, l'impianto di alberi e arbusti di provenienza locale, ma la ricerca delle specie è stata eseguita tra quelle caratteristiche di analoghe zone fito-climatiche riscontrate in natura, oppure tra le specie autoctone o diffuse storicamente nell'area, quali il melograno.

Un altro obiettivo di questo progetto è di comporre il futuro parco allo scopo di renderlo pienamente accessibile per una fruizione più ampia possibile, comprendente diverse forme di mobilità ridotta: da quelle motorie (anziani, persone in carrozzella) a quelle sensoriali (non vedenti, ipovedenti) a quelle cognitive.

L'intervento di piantagione oggetto del presente progetto si attua nell'ambito cosiddetto "naturalistico" del complesso delle aree verdi previste nel Master plan Isotta Fraschini.

Non è previsto, ovviamente, l'utilizzo di specie note per la loro invasività o potenzialmente predisposte a diventarle o inserite nella "Lista nera regionale".

L'utilizzo prevalente di specie autoctone avvantaggia la biodiversità locale, essendo stato dimostrato che quelle esotiche riducono il successo riproduttivo degli uccelli forestali, aumentano il fallimento dei nidi, diminuendo nel complesso la qualità dell'habitat e limitando le capacità delle aree verdi urbane nel contribuire alla conservazione della natura (Borgmann e Rodewald, 2004).

La scelta delle opere a verde ha tenuto conto anche delle successioni ecologiche, ossia la naturale evoluzione delle aree che comporta una lenta ma inesorabile trasformazione, ossia i mutamenti che possono avvenire sia nel corso delle stagioni sia degli anni.

Per questo il progetto è "dinamico", lasciando spazio alla natura e assecondando ove possibile l'evoluzione naturale della vegetazione. Ciò permette un risparmio economico per le manutenzioni, riducendo al tempo stesso il disturbo agli ecosistemi ed alla fauna.

L'approccio è quello di esaltare la ricchezza e la varietà vegetazionale, anche spontanea ricostruendo una serie di microambienti: il prato fiorito, siepe mista di arbusti produttori di bacche, che saranno utilizzati dagli uccelli per l'alimentazione e per la costruzione dei nidi; il boschetto, l'area con piante aromatiche e arbusti, che attirano le farfalle e gli insetti compresi gli impollinatori, una piccola zona umida (stagno o laghetto) per favorire la presenza di rane, rospi e di insetti come le libellule.

L'attuale intervento prevede la messa a dimora di 120 alberi "pronto effetto" oltre ad un corredo arbustivo di 815 esemplari (vedi tabella).

Scartate pertanto le specie ospiti per il tarlo asiatico, tra quelle rimanenti ci siamo orientati ad utilizzare per la massima parte specie autoctone, tipiche del paesaggio vegetazionale locale, in grado di costituire, anche se in un piccolo ambito circoscritto, utili dinamiche naturalistico-ambientali, oltre a fornire i noti servizi ecosistemici legati genericamente alla piantagione di alberi in ambito urbano.

In particolare abbiamo optato, sia nella scelta delle specie arboree che arbustive, per quelle con la maggior capacità di attrarre gli uccelli selvatici, offrendo opportunità trofiche o di rifugio/nidificazione, secondo la pratica del "bird-gardening" con attenzione, ove possibile, anche alle specie resilienti rispetto ai cambiamenti climatici in atto.

Solo alcune specie fanno eccezione a questa scelta metodologica, e sono state inserite con finalità puramente ornamentali.

Di seguito la lista di alberi e arbusti con indicate anche le quantità previste. L'asterisco verde indica le specie autoctone attrattive per la fauna, quello rosso le specie "ornamentali"

ISOTTA FRASCHINI - LISTA ALBERI E ARBUSTI - 02/24						
Alberi						
n°	3	Cs	Castagno	<i>Castanea sativa</i>	*	
n°	10	Qr	Farnia	<i>Quercus robur</i>	*	
n°	4	Qp	Roverella	<i>Quercus pubescens</i>	*	
n°	3	Qc	Cerro	<i>Quercus cerris</i>	*	
n°	11	Ps	Pino silvestre	<i>Pinus sylvestris</i>	*	
n°	11	Pa	Ciliegio	<i>Prunus avium</i>	*	
n°	11	Pp	Pado	<i>Prunus padus</i>	*	
n°	12	Jr	Noce	<i>Juglans regia</i>	*	
n°	6	Tc	Tiglio	<i>Tilia cordata</i>	*	
n°	7	Fe	Frassino	<i>Fraxinus excelsior</i>		
n°	18	Sa	Sorbo degli uccellatori	<i>Sorbus aucuparia</i>	*	
n°	5	Tb	Tasso	<i>Taxus baccata</i>	*	*
n°	5	Hs	Ibisco	<i>Hibiscus syriacus</i>		*
n°	10	Gb	Ginco	<i>Ginkgo biloba</i>		*
n°	4	CA	Bagolaro	<i>Celtis australis</i>	*	*
Totale alberi		120				
Arbusti						
n°	40		Pero corvino	<i>Amelanchier ovalis Medicus</i>	*	
n°	80		Berretta da prete	<i>Evonymus europaeus</i>	*	
n°	50		Crespino	<i>Berberis vulgaris</i>	*	
n°	50		Frangola	<i>Frangula alnus</i>	*	
n°	40		Sambuco	<i>Sambucus nigra</i>	*	
n°	70		Agrifoglio	<i>Ilex aquifolium</i>	*	
n°	10		Maggiociondolo	<i>Laburnum anagyroides</i>	*	
n°	60		Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>	*	
n°	20		Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>	*	
n°	20		Spino cervino	<i>Rhamnus cathartica</i>	*	
n°	60		Ginestra dei carbonai	<i>Sarothamnus scoparius</i>	*	
n°	60		Lantana	<i>Viburnum lantana</i>	*	
n°	50		Pallon di maggio	<i>Viburnum opulus</i>	*	
n°	200		Edera	<i>Edera helix</i>	*	
n°	5		Cercis	<i>Cercis siliquastrum</i>	*	
Totale arbusti		815				

Poiché l'intento progettuale non si esaurisce nella costituzione di un ambito naturalistico ma persegue anche l'ambizione di consentire, in futuro, la fruizione dell'area, il disegno planimetrico si imposta su un'ipotesi di percorso che dall'accesso attuale, in prossimità di 2 grandi alberi esistenti, si snoda nell'area libera lambendo il perimetro dell'area boscata (definizione da PIF).

La direzione viene indicata all'inizio da un filare di tigli e, nella parte finale, da un filare alternato di noci e ciliegi.

L'area boscata esistente, la cui consistenza e qualità botanica è piuttosto povera dal punto di vista botanico, come rilevato nella relazione d'inquadramento vegetazionale redatta nel corso del 2020, viene rafforzata verso i margini attraverso la piantagione di specie tipiche dei boschi dell'alta pianura (pino silvestre, castagno, roverella) in modo da identificarne in modo chiaro l'ambito di pertinenza silvestre e riqualificarne il valore.

I rimanenti ambiti sono interessati da una piantagione più rada, organizzata secondo schemi a piccoli gruppi naturaliformi di alberi e arbusti disposti in modo da lasciare anche spazi prativi e vuoti,

che migliorano la percezione dell'insieme e la qualità paesaggistica dell'intervento. In questi spazi vuoti, come anticipato, si potrà in futuro organizzare la fruizione attraverso percorsi e piccole zone di sosta/contemplazione.

4 grandi esemplari di bagolaro sono stati inseriti nella composizione proprio per identificare la possibile localizzazione di questi punti di sosta ombreggiati.

Alcune specie puramente ornamentali (ibisco, ginkgo, albero di Giuda in forma cespugliosa) sono state inserite in virtù della qualità estetica del loro portamento, fogliame, fioriture, per conferire attrattiva estetica e cromatica all'intervento, soprattutto nelle zone di accesso.

Il progetto prevede la messa a dimora di 120 alberi a "pronto effetto", con uno standard dimensionale di circonferenza del fusto = cm 18/20 per le latifoglie e/o l'altezza = cm 350/400 per le resinose, nonché la posa di 815 arbusti forestali con altezza 120 – 150 cm.

Nel progetto sono previste n. 15 alberi "esemplari" di cui:

- n. 4 *Celtis australis* con circonferenza di 55/60 cm.
- n. 11 *Pinus sylvestris* con circonferenza di 50/60 cm.

Lungo il perimetro esterno dell'area è prevista la messa a dimora di filari e siepi folte, che ha la funzione di schermo visivo ed acustico, oltre a filtrare l'inquinamento e le polveri. La scelta delle specie ha privilegiato quelle autoctone e adatte al contesto geografico e climatico, senza disdegnare una percentuale minore di piante di origine esotica, scelte in maniera opportuna a seconda di valenze estetiche, ecologiche o funzionali.

Al termine della piantagione tutta l'area sarà rinverdita con semina di specie erbacee rustiche, adatta all'area.

8. *Miglioramento della qualità dell'area forestale e d'incremento della biodiversità*

All'interno del parco è presente un'area classificata come "bosco" dal vigente Piano d'Indirizzo Forestale redatto da Provincia di Varese nel 2011.

Quest'area è un bosco di robinia (mq.13.000), ascrivibile a boschi mesofili, a prevalenza di robinia (*Robinia pseudoacacia*), riconducibili a livello tipologico al Robinieto puro, con prevalenza di robinia superiore al 90% della componente arborea.

La gestione è a ceduo, l'età media presumibilmente sui 15 anni.

Nel progetto di riqualificazione naturalistica dell'area si prevede l'esecuzione di un taglio finalizzato al potenziamento forestale del bosco di robinia, eseguendo una sotto piantumazione con specie autoctone pregiate.

La sotto piantumazione sarà preceduta da un taglio di preparazione che, da un lato, valorizzi le poche piante di pregio esistenti e dall'altro assicuri l'apertura di 5 chiarie aventi larghezza di mq. 300-400 circa ognuna, dove sarà eseguita la piantumazione di arricchimento floristico con la messa a dimora di circa 50- 60 piante di latifoglie autoctone di specie di maggior pregio.

L'investimento di piantine sarà pari a una pianta ogni 5-6 mq, posizionate in modo casuale.

Le piantine utilizzate per il rinfoltimento, n. 700 totali, saranno in fitocella, altezza 80–150 cm, delle specie seguenti con caratteristiche dimensionali S1T2:

Arboree

1. *Fraxinus excelsior*

2. *Tilia cordata*
3. *Ulmus glabra*
4. *Quercus petraea*
5. *Carpinus betulus*

Arbustive

- a) *Sambucus nigra*
- b) *Cornus sanguinea*
- c) *Viburno opulus*
- d) *Rosa canina*
- e) *Cornus mas*
- f) *Crataegus monogyna*
- g) *Evonymus europeus*
- h) *Ilex aquifolium*
- i) *Frangula alnus* (Rh. frangula)

Il materiale vegetale utilizzato deve essere stato prodotto e commercializzato in conformità al D.lgs. 386/2003 "Commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione" e al D.lgs. 536/1992 e al D.M. 31.01.1996 e pertanto corredato, nei casi previsti, da certificato principale di identità (art. 6 d.lgs. 386/2003) e da passaporto delle piante UE ("passaporto verde") sullo stato fitosanitario del materiale di propagazione.

Sulla robinia verrà effettuata una generale spollonatura ed un moderato diradamento per creare le aree per la messa a dimora dei nuclei di rinnovazione di autoctone e degli impianti artificiali sotto chioma. In generale, saranno rispettate le specie arbustive autoctone, e si tenderà a far invecchiare il robinieto.

Analogamente, si provvederà su aree definite dalla DL, a tutelare lo strato arbustivo e, più in generale, delle specie vegetali con frutti eduli, per favorire la conservazione del patrimonio faunistico, grazie alle disponibilità alimentari offerte dal territorio. Questo discorso interessa particolarmente tutte le specie di passeriformi forestali, il cui nutrimento è costituito prevalentemente o in parte da frutti e semi; è da tenere presente, a questo proposito, che quasi tutte le specie prettamente insettivore, durante il periodo invernale o in altre situazioni di carenza di cibo, si nutrono regolarmente di bacche, semi, ecc. (cincia mora, cincia dal ciuffo, cincia bigia, picchio muratore, rampichino).

Dal secondo al settimo anno, a seconda dello sviluppo del postime forestale, sarà necessario sostituire le piantine morte e, nel caso la piantumazione si sia adeguatamente sviluppata, si valuterà la necessità e l'opportunità di eseguire un nuovo taglio di allargamento della radura nonché la successiva piantumazione con nuovo postime forestale.

Le manutenzioni dovranno estendersi per i primi sette anni e consisteranno principalmente nella sostituzione delle piantine e nel decespugliamento delle aree immediatamente attigue alle piantine, circa 2 mq per ogni piantina limitando il riscoppio della robinia tagliata al fine di favorire lo sviluppo del postime forestale messo a dimora. Essendo un rinfoltimento forestale e non un nuovo impianto, si ritiene che dopo quattro anni le piantine, e il bosco più in generale, siano da lasciare al libero sviluppo. La sostituzione delle piantine e le relative manutenzioni potranno in ogni caso essere prolungate, se ritenuto necessario, fino a sette anni dall'impianto.

Durante le operazioni di cantiere, per quanto tecnicamente possibile, si tutelerà lo strato arbustivo diverso dal rovo e, più in generale, delle specie vegetali con frutti eduli. Una considerazione non ancora sviluppata, ma di fondamentale importanza nel contesto degli interventi di gestione forestale, finalizzati alla conservazione del patrimonio faunistico, riguarda le disponibilità alimentari offerte dal territorio. Questo discorso interessa particolarmente tutte le specie di Passeriformi forestali,

il cui nutrimento è costituito prevalentemente o in parte da frutti e semi (ghiandaia); è da tenere presente, a questo proposito, che quasi tutte le specie prettamente insettivore, durante il periodo invernale o in altre situazione di carenza di cibo, si nutrono regolarmente di bacche, semi di conifere, ecc. (cincia mora, cincia dal ciuffo, cincia bigia, picchio muratore, rampichino). Un'elevata disponibilità alimentare (semi, bacche, frutti) è inoltre in grado di sostenere popolazioni più consistenti di piccoli Mammiferi, la cui presenza permette la sopravvivenza dei predatori (rapaci notturni e diurni). Dove queste essenze non siano presenti o comunque si rivelino scarse, se ne prevede l'impianto.

Per attraversare il bosco, si prevede di realizzare tre piccoli sentieri (larghezza inferiore a 120 cm) che consentano di connettere pedonalmente l'area di via Milano direttamente con la restante parte del parco, offrendo ai fruitori una passeggiata in un ambiente naturale, raro nel contesto saronnese.

Questi sentieri non comportano la trasformazione d'uso del bosco in quanto le "Norme forestali regionali, in attuazione dell'articolo 50, comma 4, della legge regionale 5 dicembre 2008, n. 31 (testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale)" all'art. Art. 76 (Infrastrutture forestali temporanee e sentieri) prevedono al comma 4 che "... La realizzazione, senza l'ausilio di mezzi meccanici, di sentieri per il solo transito pedonale non è soggetta alla comunicazione di cui al comma 1, purché:

- a) il sentiero sia a fondo naturale, in terra battuta;
- b) la larghezza del sentiero non superi un metro e venti centimetri;
- c) la realizzazione del sentiero non comporti il taglio o l'estirpo di alberi o ceppaie;
- d) il sentiero non interessi siti Natura 2000 o riserve regionali. "

9. Aree prative a fioritura scalare

Nel parco saranno lasciate ampie aree a ridotta copertura arborea, destinate alla fruizione non intensiva.

Per orientare l'accesso dei fruitori si prevede di gestire con tagli a cadenze scalare, limitando a soli 3-4 tagli annui nelle praterie che sin cui si vuole limitare l'accesso, salendo gradualmente fino a 14-16 tagli annui nelle aree prossime all'edificato e alla scuola di alta formazione.

La crescita della parte edafica dell'erba limiterà gli accessi dei frequentatori, senza inibire le aree ma conferendo alla zona una tipica connotazione semi-naturale.

Nelle zone prative più protette, si prevede di realizzare anche alcune superfici a "Prato fiorito" ossia prati che già dalla semina contengono specie erbacee a fioritura ripetuta che conferiranno un piacevole e naturale aspetto cromatico ai prati. Questa pratica, oltre all'effetto estetico, si presta alla riscoperta di specie tradizionalmente associate alle colture agricole ma attualmente in declino, e costituisce un importante ulteriore fattore di biodiversità.

Il prato fiorito ha uno sviluppo iniziale lento ma con il passare del tempo diventa un ottimo sistema di protezione duratura contro l'erosione del suolo grazie alla formazione di radici in orizzontale e in verticale a partire dal secondo periodo di vegetazione.

La resistenza alla falciatura è buona e di norma si eseguono da 1 a 2 sfalci, ad altezza di circa 8 cm dal suolo. E' possibile l'utilizzo estensivo come prato da foraggio. Più di tre sfalci causano una perdita di specie.

La resistenza al calpestio è di norma buona.

Le specie principali del miscuglio da utilizzare sono composte dalle seguenti specie:

- specie annuali e selvatiche – papavero, fiordaliso, cosmea, camomilla, ancusa, campanula, ecc. che durante il primo anno di vita del prato garantiscono il suo rapido insediamento, lo arricchiscono e servono a contenere la crescita delle erbe infestanti, permettendo lo sviluppo delle perenni

selvatiche, quando ancora non c'è una completa copertura del terreno; oltre a questo le annuali forniscono una fioritura ricca e colorata già nello stesso anno della semina.

- specie perenni selvatiche – margherite, salvia dei prati, ranuncoli, garofani che costituiranno il vero e proprio prato permanente; queste specie, essendo perenni, hanno la germinazione e lo sviluppo lenti e generalmente inizieranno a fiorire dal secondo anno dalla semina;

- graminacee selvatiche – *Lolium perenne*, *Poa trivialis*, *Poa pratensis*, ecc. come base del miscuglio, opportunamente scelte in modo da non essere competitive con le specie selvatiche sopra citate; hanno lo scopo di formare una veloce copertura del terreno, utili a permettere lo sviluppo delle specie perenni che nelle loro prime fasi di sviluppo non sono in grado di competere con le comuni erbe infestanti.

Nella pagina seguente riportiamo le immagini di alcuni prati fioriti realizzati nel corso degli ultimi anni.



Esempio di prato fiorito

10. Un nuovo accesso lungo via Varese (aggiornamento)

L'aggiornamento progettuale prevede un rilevante modifica lungo via Varese, dove è stata aggiunta una quinta arborea a verde per mitigare la vista dei nuovi volumi e inserendolo in maniera più dolce nel contesto locale.

Il progetto prevede un rimo filare di alberi di prima e seconda grandezza, platano e tiglio e corredati da specie a minor sviluppo, si fonderà con l'attuale filare rado esistente lungo la nuova pista ciclabile di via Varese, andando a creare una quinta a verde da maggior densità.

Gli altri due filari retrostanti, completeranno questa nuova barriera verde.

E' costituita da tre filari di alberi e/o arbusti a struttura verticale variabile a stratificata e composizione pluri specifica con scopo per lo più paesaggistico e di riduzione del rumore.

Gli alebri saranno messi a dimora in aiuole di adeguata dimensione, rinverdite con specie floreali idonee per incrementare e favorire gli habitat di api, farfalle e insetti impollinatori.

Queste alberature stradali rappresentano una frazione importante del patrimonio arboreo di progetto, proprio perché rivestono un ruolo molto importante sia dal punto di vista dell'impatto visivo che dell'inquinamento atmosferico da traffico e del comfort climatico.

Anche queste aiuole saranno utilizzate nell'ambito del progetto d'invarianza idraulica.

11. Le pavimentazioni interne

I viali e le aree di sosta interne al parco dovranno inserirsi coerentemente con le aree a verde, in un *continuum* coerente col mondo naturale, così da evitare confini netti tra ciò che è artificiale e ciò che appartiene all'ambiente più naturale.

La scelta dei materiali utilizzare nella pavimentazione è tenuto conto da un che sia funzionale al calpestio, ma allo stesso tempo deve rispettare il contesto in cui essa si trova, sia a livello materico che paesaggistico. Nella scelta delle pavimentazioni si è dato priorità prodotti ecologici con basso impatto sull'ambiente.

Il sistema di pavimentazione realizzato con superfici drenanti garantisce il deflusso superficiale dell'acqua meteorica che permea nel terreno attraverso elementi modulari, come blocchi in cemento o stuoie di plastica rinforzata, caratterizzati dalla presenza di vuoti o giunti che vengono riempiti con materiale permeabile (sabbia o ghiaia), in modo da permettere l'infiltrazione delle acque di dilavamento.

Si prestano a numerosissime soluzioni progettuali che consentono di diversificare e di caratterizzare l'immagine urbana: la varietà di materiali, presenti sul mercato e in natura, permette una progettazione di qualità per la valorizzazione dei siti.

I materiali utilizzati per le pavimentazioni non devono snaturare il terreno sottostante ma, anzi, diventare una seconda pelle con diverse caratteristiche: devono permettere alle acque meteoriche di infiltrarsi naturalmente nella terra, devono evitare la formazione di pozzanghere, non devono inquinare il sito naturale e, allo stesso tempo, devono essere funzionali agli usi umani.

La scelta è caduta su prodotti a elevata capacità drenante e permeabilità, ecocompatibili, ossia costituiti da materie prime di origine 100% naturale, come lo stabilizzato di cava, da reperire in siti prossimi al luogo in cui si svolgono i lavori (così da impattare il meno possibile dal punto di vista delle emissioni legate ai trasporti).

In commercio esistono numerosi prodotti adatti a questo scopo che assicurano nel contempo una buona scelta di colori neutri, quali il calcestre, le terre stabilizzate, il depolverato ecc..

In sintesi si tratta di miscele opportunamente studiate contenente una base cementizia, aggregati con granulometria variabile a seconda delle esigenze di portata, di drenaggio e di finitura superficiale. La base cementizia viene preparata con l'utilizzo specifico di additivi che conferiscono al prodotto caratteristiche peculiari di resistenza, elasticità tali da sopportare con spessori ridottissimi carichi elevati. La composizione del massetto prevede una percentuale di vuoti inter-granulari variabile a seconda delle necessità, assicurando una totale permeabilità all'acqua piovana, resistenza alle temperature invernali e all'aggressione di cloruri e sali disgelanti.

Questi prodotti sono dotati di un'elevata riciclabilità, così che se la pavimentazione realizzata debba essere successivamente dismessa, possa tornare nel ciclo produttivo come materia prima seconda, in nome del tanto citato principio dell'economia circolare. È importante che nei parchi che i materiali utilizzati per le pavimentazioni non diventino, poi, un rifiuto speciale: per centrare questo punto è necessario che gli inerti utilizzati vengano miscelati, ad esempio, con leganti ecocompatibili perfetti per vivere anche in un contesto naturale.

Il parco grazie alla sua notevole estensione, racchiudere diverse e variegate funzioni, offrendo ai fruitori aree di riposo, di lettura, per passeggiare e zone divertimento fitness.

Nel parco sono state individuate tre aree da destinare al fitness e al play ground.

Le aree fitness sono collocate nella porzione settentrionale del parco, a ridosso della Ex Bernardino Luini, in una zona più tranquilla e distante dalla Scuola di alta Formazione, al fine di limitare gli elementi di disturbo.

Nel parco a prossimo alla "Bernardino Luini" saranno ricavate due aree attrezzate, di circa 380 mq ognuna, a libero uso di chiunque ama l'attività sportiva all'aria aperta, con un design accattivante ne incoraggia l'uso, sia da parte di chi fa esercizio regolarmente, sia da parte dei più pigri.

Potranno ospitare sia campi da volley o da pallacanestro a 3 contro 3 giocatori, o in alternativa accogliere attrezzature sportive a uso esterno, immerso nella gradevole ombra degli alberi.

Le aree fitness all'interno dei parchi urbani offrono numerosi vantaggi per i frequentatori. Prima di tutto, queste zone forniscono un ambiente stimolante per l'esercizio fisico all'aria aperta. In un mondo in cui molti lavori richiedono un'attività sedentaria, avere un luogo dedicato all'esercizio all'aperto può incoraggiare le persone a muoversi di più e a prendersi cura della propria salute.

Le aree fitness nei parchi offrono anche l'opportunità di socializzare e fare attività fisica insieme ad altre persone, creando un senso di comunità e di supporto reciproco. Inoltre, queste aree sono accessibili gratuitamente, rendendo l'esercizio fisico più praticabile a tutti, indipendentemente dalle possibilità finanziarie. Infine, le aree dedicate allo sport nei parchi possono incentivare le persone a trascorrere più tempo all'aperto, godendo dei benefici della natura e dell'aria fresca, migliorando così il loro benessere generale.

Queste aree ludico/sportive sono pensate per rispondere ai fabbisogni attuali di mantenersi in forma, che è molto di più un'attività fine a se stessa: è un mezzo per una vita migliore. L'attività fisica regolare migliora fortemente la salute, le relazioni sociali nei ragazzi adolescenti e nelle persone adulte.

Le persone oggi sentono il bisogno di sentirsi "attive" e richiedono soluzioni di allenamento divertenti e dinamiche, che permettano di trasformare cambiamenti a breve termine in risultati duraturi. La gioia del movimento è evidente in tutte le fasi della vita e in tutti gli strati della società. Le comunità diventano più forti e le persone possono godere di una qualità della vita notevolmente superiore e rimanere autosufficienti fino ad un'età molto elevata.

Nel parco della Ex Isotta Fraschini, si prevede invece di realizzare due aree gioco per ospitare bambini e ragazzi dell'età scolare. Queste aree diventeranno un universo unico, composto da elementi fisici distinti ma entrambi fondamentali, oltre ad aspetti incorporei altrettanto cruciali.

Un'area gioco, nella sua essenza più materiale, si articola attraverso strutture ludiche (come scivoli, castelli, strutture a rete ecc..) e pavimentazioni progettate per assorbire gli impatti. Questa combinazione tra divertimento e sicurezza, tra gioco e cautela, mira a garantire un'esperienza stimolante, educativa e priva di pericoli per bambini di ogni età. Per i ragazzi, l'area giochi deve rappresentare lo spazio che permette di iniziare un "viaggio" tra fantasia e attività fisica, che diverta e aiuti nella crescita psicomotoria.

L'illuminazione nelle aree verdi è un servizio apprezzato dai cittadini, in particolare dai fruitori, soprattutto nei parchi urbani. Il principale beneficio è consentire piena agibilità degli spazi verdi anche nelle ore serali e notturne, garantendo migliori condizioni di sicurezza, sia per vedere eventuali ostacoli sia per individuare altre persone. Il progetto di illuminazione nelle aree verdi, valorizza, inoltre, le qualità estetiche della vegetazione in luoghi che contribuiscono a rendere attraente e piacevole la fruizione dello spazio urbano.

Il progetto d'illuminazione è riferito al complesso degli accessi e alla rete dei percorsi, ossia alle aree più utilizzate anche di sera e di notte.

Le zone di ingresso e le piazze interne necessitano di luce sia sui piani orizzontali, sia su quelli verticali, che sarà assicurata con l'impiego di apparecchi diffusori su pali di altezza pari a 3 metri da terra, in funzione dell'estensione della zona da illuminare assicurando una buona uniformità localizzata ma evitando nel contempo eventuali abbagliamenti.

L'illuminazione dei percorsi pedonali svolge invece la funzione da guida visiva, ossia assicura all'osservatore individuazione dei tragitti, di eventuali ostacoli nonché delle condizioni del fondo (se è bagnato, oppure sdruciolevole, inclinato, con gradini e pendenze, con buche).

Un altro ruolo importante svolto dall'illuminazione è la valorizzazione della vegetazione, sia arborea sia erbacea.

I parti attigui alle abitazioni ben curati meritano un'illuminazione diffusa che può essere realizzata con apparecchi a fascio largo su palo intervallati secondo i rapporti tipici dell'illuminazione di percorsi ad alta uniformità. Analogamente, i manti erbosi decorativi, posti a cornice di siepi, arbusti, alberi, edifici, monumenti, sono valorizzati da un'illuminazione proiettata a fasci larghi da una ridotta altezza da terra (luce radente) per sfumare con la luce il piano orizzontale del prato e illuminare invece più intensamente tutto ciò che giace sui piani verticali di fronte agli apparecchi (siepi, arbusti, tronchi di alberi).

Gli alberi si prestano bene agli effetti scenografici, che nelle ore serali contribuiscono a rendere affascinante lo spazio verde. Si prediligerà un'illuminazione dal basso, con gli apparecchi collocati a incassati nel terreno, così da assicurare anche una idonea mascheratura del copro illuminante. Questi apparecchi collocati a livello del suolo indirizzando i fasci luminosi dal basso verso l'alto, permettono di valorizzare gli alberi nella loro maestosità, soprattutto il tronco e i rami.

Si prevede l'utilizzo di prodotti specifici per aree pedonali, che si inseriscano coerentemente con il parco. Si privilegeranno sorgenti luminose a led che garantiscono una distribuzione omogenea della luce a 360° senza ombre e si possano mimetizzare in siepi, cespugli e aiuole. Grazie alle diverse altezze dei corpi illuminati, otterremo una luce radente a funzione "segna passo", nelle zone di passaggio, mentre una luce diffusa (altezza fonte luminosa tre metri) nelle zone di sosta.

L'impianto d'illuminazione del parco sarà progettato in fase esecutiva, nel rispetto dell'attuali norme riferite al contenimento dell'inquinamento luminoso, definendo:

- prestazioni energetiche minime;
- dispersione del flusso luminoso oltre il piano dell'orizzonte;
- parametri illuminotecnici;
- ridotta interferenza per animali notturni.

Nel parco è prevista la posa di alcune semplici opere di arredo in legno e metallo, necessaria a favore la fruizione dell'area.

I **porta biciclette**, previsti nei due accessi nord e sud, saranno realizzati con profilati e tubolari metallici a sezione rettangolare, opportunamente sagomati. Per la loro conformazione e disegno, per le caratteristiche dei materiali utilizzati ed il loro dimensionamento, i portabiciclette possono anche essere utilizzati come sedute.

Analogamente si poseranno cestini porta rifiuti, dislocati lungo i viali principali.

Nel parco si realizzeranno alcune **aree destinate al riposo**, con sedute posate a semicerchio e piante per ombreggiare la superficie. Non è prevista pavimentazione, il fondo dell'area sarà naturale, ricaricato unicamente con materiale calcareo per renderlo più permeabile in caso di maltempo.

Nel parco saranno disponibili numerosi posti per sedersi, grazie alle lunghe panchine posizionate sui lati dei petali botanici. Le panchine saranno progettate ad hoc, in cemento colato, e circondate da siepi fiorite ed arbusti.

Questa collocazione lungo i percorsi e passeggiate, diventa strategica come elemento di riposo e di socialità, uno spazio destinato alla sosta temporanea. Queste diventeranno elemento centrale di veri e propri spazi destinati alla pausa, per favorire anche il rinascersi di un rapporto con il contesto e con la natura circostanti.

15. L'irrigazione del parco

L'irrigazione è un elemento fondamentale per il successo di un parco urbano. Una progettazione adeguata e l'implementazione di sistemi di irrigazione efficienti possono contribuire a creare parchi verdi e invitanti, migliorando la qualità della vita dei residenti. Tuttavia, è importante considerare attentamente le esigenze specifiche di ogni parco e adattare la pianificazione dell'irrigazione alle caratteristiche del suolo, al clima locale e alle esigenze delle piante. Solo attraverso un approccio olistico e una gestione attenta delle risorse idriche, possiamo garantire la sostenibilità dei parchi urbani e il benessere delle comunità che li abitano.

Una gestione adeguata ed efficiente dell'irrigazione può trasformare un parco urbano poco attraente in un'oasi verde brillante, aumentando la qualità della vita per i residenti della città. In questa era di risorse idriche sempre più limitate, è fondamentale capire come l'architettura del paesaggio può contribuire alla ricchezza e alla sostenibilità ambientale.

In molte città, l'acqua è una risorsa limitata e preziosa, e l'irrigazione dei parchi può richiedere una quantità significativa di acqua. È quindi importante progettare sistemi di irrigazione che massimizzino l'efficienza nell'uso dell'acqua e riducano al minimo gli sprechi.

Per questo, il progetto prevede l'accumulo delle acque di seconda pioggia raccolte dalle superfici impermeabili e quelle prodotte per la gestione degli impianti geotermici da destinare all'irrigazione delle aree verdi, evitando l'utilizzo di acque di falda.

L'irrigazione è un elemento fondamentale per il successo di un parco urbano. Una corretta progettazione e l'utilizzo di sistemi di irrigazione efficienti assicurano un pieno sviluppo delle piante ed arbusti del parco.

a) Principi di progettazione dell'irrigazione di un parco urbano

La progettazione dell'impianto d'irrigazione deve essere dotata di alta efficienza nell'uso dell'acqua ottimizzando la distribuzione in modo adeguato e uniforme, evitando sprechi e minimizzando l'uso di risorse idriche.

Il progetto dell'impianto d'irrigazione sarà dimensionato nel rispetto di tre fondamenti principali:

- caratteristiche pedologiche del suolo, che influiscono sulla capacità di trattenuta delle acque e sulla dispersione per capillarità orizzontale e verticale. In base a queste caratteristiche pedologiche saranno definite la frequenza e la durata delle irrigazioni necessarie per mantenere il giusto livello di umidità del terreno e l'omogeneità di distribuzione delle acque irrigue;
- precipitazioni locali e distribuzione nell'arco dell'anno: la distribuzione stagionale delle piogge, la presenza di periodi di siccità e la quantità di acqua caduta nelle varie stagioni saranno elementi prioritari per definire il corretto impianto d'irrigazione e permetteranno di stabilire un programma di irrigazione adeguato.
- specie vegetali previste: ogni pianta ha caratteristiche e necessità specifiche rispetto alla disponibilità idrica nel corso dell'anno;

b) Tipi di sistemi di irrigazione adatti per i parchi urbani

Il parco in progetto ha una notevole estensione, per questo saranno utilizzati diversi sistemi di irrigazione specifici a seconda delle dimensioni dell'area e delle esigenze botaniche specifiche. Ecco alcuni dei sistemi più comuni:

- Irrigazione a pioggia: è uno dei metodi più comuni per l'irrigazione dei parchi urbani, particolarmente adatto per i prati. Consiste nell'utilizzo di dispositivi che spruzzano acqua su un'area specifica. È importante posizionare correttamente gli irrigatori in modo da coprire uniformemente l'intero parco. Inoltre, è possibile utilizzare dispositivi con testine regolabili per adattare il flusso d'acqua alle diverse esigenze della vegetazione. Questo sistema è relativamente semplice da installare e può essere facilmente adattato alle necessità specifiche del parco.
- Irrigazione a gocciolamento. È un sistema di irrigazione specifico per alberi e arbusti, ove l'acqua viene fornita alle piante attraverso tubi o tubicini che rilasciano gocce d'acqua direttamente al suolo. L'irrigazione a gocciolamento è molto efficiente nell'uso dell'acqua, in quanto riduce le perdite per evaporazione e garantisce che l'acqua raggiunga direttamente le radici delle piante.
- Irrigazione a micro-irrigatori. È una soluzione ideale per i parchi urbani con piante in vaso o per le aiuole di fiori. Questo sistema prevede l'utilizzo di irrigatori che rilasciano piccole quantità di acqua direttamente alla base delle piante. Questo metodo di irrigazione è estremamente efficiente e riduce al minimo le perdite di acqua.
- irrigatori rotativi rappresentano un'ottima soluzione per irrigare superfici di medie e grandi dimensioni, grazie alla loro capacità di lanciare l'acqua a distanze maggiori rispetto agli irrigatori a spruzzo. Con un movimento circolare, rotante o oscillante, questi irrigatori sono in grado di coprire uniformemente grandi aree, riducendo il tempo necessario per l'irrigazione. Sono particolarmente utili in giardini con prati estesi o in aree gioco, dove è necessaria un'irrigazione efficiente e distribuita capillarmente.

c) Linee guida per un'irrigazione efficace nel parco urbano

Per garantire un'irrigazione efficace nei parchi urbani, richiede un'attenta pianificazione e gestione per garantire un uso efficiente dell'acqua, mantenendo la salute e la bellezza del paesaggio.

L'irrigazione sarà organizzata tramite specifici programmi sviluppati in base alle effettive esigenze delle piante, evitando sprechi di acqua. Questo può essere fatto tenendo conto dei fattori climatici, delle caratteristiche del suolo e delle specifiche esigenze delle piante presenti nel parco. Inoltre, è importante evitare di irrigare durante le ore più calde della giornata, quando l'acqua evaporerrebbe rapidamente, e preferire le prime ore del mattino o le ultime ore del pomeriggio.

Per ottimizzare la gestione della risorsa idrica saranno posizionate delle centraline elettroniche dotate di sensori che misurano l'umidità del suolo e regolano automaticamente l'erogazione dell'acqua in base alle effettive necessità delle piante. Questo permette di evitare irrigazioni eccessive o insufficienti e di ottimizzare l'uso delle risorse idriche. La tecnologia di irrigazione intelligente è emersa come uno strumento prezioso anche per i parchi urbani. I programmatori e i sensori di irrigazione intelligenti utilizzano i dati meteorologici o di umidità del suolo per determinare le esigenze specifiche. I programmatori di evapotraspirazione (ET) regolano i programmi di irrigazione in base ai dati meteorologici locali, mentre i programmatori con sensori di umidità del suolo determinano il fabbisogno idrico. Alcuni studi hanno dimostrato che queste tecnologie di irrigazione intelligente possono ridurre l'utilizzo di acqua del 20% con i programmatori ET e del 43% con i programmatori a sensore di umidità del terreno.

Il parco sarà suddiviso in zone di irrigazione separate, definite in base alle diverse esigenze delle piante e alle caratteristiche del suolo. Ciò consentirà di adattare l'irrigazione in modo specifico a ciascuna zona e di evitare sprechi di acqua.

Il corretto funzionamento dell'impianto sarà assicurata da una manutenzione regolare dei sistemi di irrigazione, inclusa la pulizia e l'ispezione regolare dell'impianto, la sostituzione delle componenti danneggiate o usurate e la regolazione delle valvole e dei timer nonché il sistema di filtraggio dell'acqua per rimuovere eventuali detriti o sedimenti.

d) La piovosità e temperatura di Saronno

L'area di intervento ricade nel comune di Saronno, caratterizzato da un clima caldo e temperato (classe Cfa – clima subtropicale umido, secondo Köppen e Geiger), con valori medi annuali di piovosità e temperatura registrati negli ultimi 30 anni rispettivamente di 1.162 mm e 13,1°C.

Esiste una piovosità significativa durante tutto l'anno, riscontrata anche nel mese più secco (tab.1).

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Avg. Temperature °C (°F)	2.3 °C (36.2) °F	4 °C (39.1) °F	8.4 °C (47.1) °F	12.6 °C (54.6) °F	17 °C (62.7) °F	21.7 °C (71) °F	23.8 °C (74.9) °F	23.2 °C (73.7) °F	18.5 °C (65.3) °F	13.6 °C (56.4) °F	7.9 °C (46.3) °F	3.1 °C (37.5) °F
Min. Temperature °C (°F)	-1.2 °C (29.9) °F	-0.4 °C (31.4) °F	3.1 °C (37.6) °F	7.3 °C (45.1) °F	11.7 °C (53) °F	16.2 °C (61.1) °F	18.5 °C (65.3) °F	18.3 °C (64.9) °F	14.1 °C (57.4) °F	10 °C (49.9) °F	4.8 °C (40.6) °F	-0.2 °C (31.7) °F
Max. Temperature °C (°F)	6.8 °C (44.2) °F	8.8 °C (47.9) °F	13.6 °C (56.4) °F	17.4 °C (63.3) °F	21.8 °C (71.3) °F	26.6 °C (80) °F	28.8 °C (83.8) °F	27.9 °C (82.2) °F	23 °C (73.3) °F	17.5 °C (63.5) °F	11.6 °C (52.8) °F	7.2 °C (45) °F
Precipitation / Rainfall mm (in)	62 (2)	61 (2)	72 (2)	103 (4)	111 (4)	103 (4)	79 (3)	104 (4)	119 (4)	130 (5)	147 (5)	71 (2)
Humidity(%)	80%	74%	69%	68%	66%	62%	58%	63%	69%	78%	81%	81%
Rainy days (d)	5	5	6	8	9	8	7	8	7	8	8	6
avg. Sun hours (hours)	5.2	6.2	7.8	9.3	11.2	12.4	12.4	11.1	9.2	5.9	4.7	4.9
Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 - 2019: Ore di sole												

Tabella 1. Tabella climatica con le medie trentennali del Comune di Saronno (VA). Fonte: climate-data.org

Come riportato anche nella tabella 2, il mese più secco è Febbraio con una quantità di pioggia media di 65 mm. Il mese di Novembre è quello con maggiori precipitazioni, con una media di 149 mm (tab.2)

A livello comunale le precipitazioni annuali risultano abbondanti.

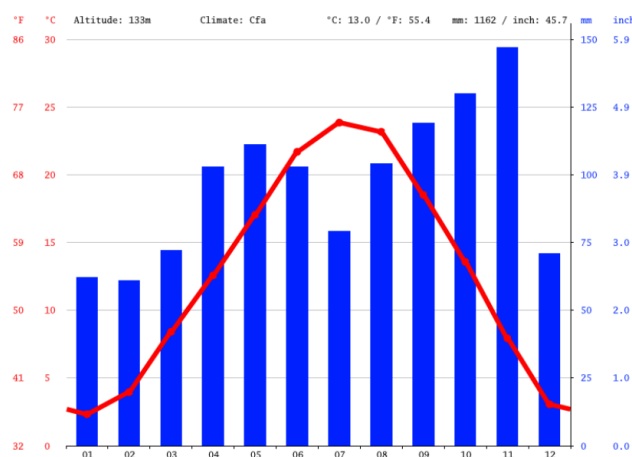


Tabella 2. Grafico del clima del Comune di Lainate (VA). Fonte: climate-data.org

Rispetto alle disponibilità di ore di luce solare, il mese con il maggior numero di ore giornaliere è Giugno (si misurano in media 12 ore di sole al giorno per un totale di 372,01 ore mensili).

A gennaio invece, mese con il minor numero di ore di sole, si riscontra una media di 4.66 ore al giorno per un totale di 139,81 ore mensili. (tab.3)

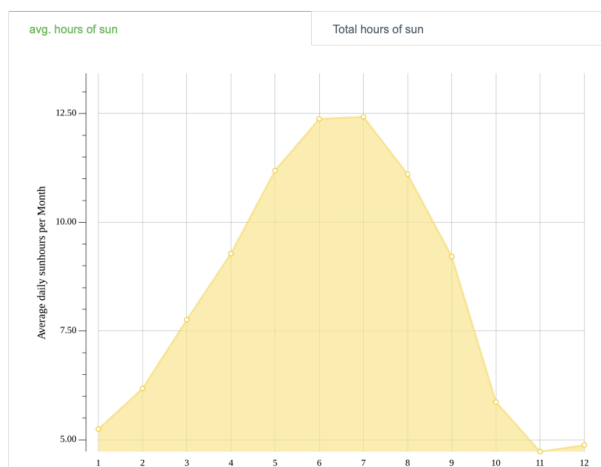


Tabella 3. Ore di Sole medie del Comune di Saronno (Va). Fonte: climate-data.org

e) La stima del fabbisogno di acqua per irrigazione

La stima del fabbisogno di acqua irrigua per le coltivazioni eseguite dal richiedente, è stata effettuata confrontando i dati bibliografici disponibili in diversi documenti disponibili.

La quantità di acqua necessaria per irrigare il giardino dipende dal clima, dal tipo di terreno, dalle necessità idriche delle colture presenti e ovviamente dalle dimensioni, ma considerando che le piante erbacee sono costituite per l'85-90% di acqua è facile immaginare che in estate, e nei periodi siccitosi, la scorta idrica o la capacità di approvvigionamento deve essere consistente.

Per darsi un ordine di grandezza delle necessità idriche delle coltivazioni nei periodi più asciutti, può servire appuntarsi un elenco della quantità di acqua di riferimento da distribuire.

Per eseguire il calcolo dei fabbisogni d'irrigazione si è provveduto a stimare, tramite foto interpretazione, l'estensione delle aree a prato, della lunghezza delle siepi perimetrali, del numero di cespugli e alberi presenti nell'area in esame.

I fabbisogni unitari utilizzati per il calcolo sono i seguenti:

1. Prati: il fabbisogno idrico nella stagione calda è stimabile in 3-6 litri di acqua per ogni intervento di bagnatura per ogni metro quadrato.
2. Alberi: il fabbisogno idrico dipende dal tipo, in sintesi si sono utilizzati i seguenti valori:
 - a. latifoglie richiedono 12-40 litri di acqua per pianta ogni adacquata,
 - b. specie tropicali servono 60-80 litri di acqua per pianta,
 - c. conifere 10-35 litri ma solo nei primi due anni di impianto.
 - d. alberi da frutto richiedono in media 12-45 litri di acqua per adacquata.
3. Arbusti: necessitano di 5 - 9 litri di acqua per intervento
4. Siepi: servono da 4 a 8 litri d'acqua per intervento
5. Orti: facendo una media del fabbisogno idrico delle singole coltivazioni che possono essere presenti, servono circa 5 litri di acqua ogni giorno per metro quadrato.

I valori unitari così definiti sono stati moltiplicati per il numero di piante o cespugli e per l'estensione dei prati e siepi lineari delle varie specie presenti, ricavate da foto interpretazione e successivo controllo in campo.

Nel parco interno all'area Ex Isotta Fraschini abbiamo i dati:

Tipologia	Estensione
Prati mq.	30.843
Siepi m.	300
Arbusti n.	3.000
Alberi n.	631

Per ultimo sono stati stimati gli interventi di bagnatura eseguibili nelle varie stagioni dell'anno, ipotizzando il seguente numero d'interventi:

- Inverno: zero interventi
- Primavera: quattro interventi al mese per totali 12 adacquate
- Estate: venti interventi al mese per totali 60 adacquate
- Autunno: quattro interventi al mese per totali 12 adacquate

Il numero di interventi d'irrigazione annuali è pari a 84.

Necessità acqua	lt		estensione mq/ml	litri	mc
Acqua prato	5	litri/mq x adacquata	19.843	99.215	99,22
Acqua siepi	8	litri/ml x adacquata		-	-
Acqua arbusti	12	litri/ml x adacquata	2.000	24.000	24,00
Acqua alberi	40	litri/pianta x adacquata	511	20.440	20,44
Totale giorno				143.655	143,66

stagione	n. interventi mese	interventi a stagione	litri	mc
Inverno: 93 giorni	0	0	-	-
Primavera: 93 giorni	4	12	1.723.860	1.723,86
Estate: 94 giorni	20	60	8.619.300	8.619,30
Autunno: 93 giorni	4	12	1.723.860	1.723,86
Totale giorni/anno:	28	84	12.067.020	12.067,02

In conclusione, considerando la piovosità media annuale di Saronno, e della collegata umidità media dell'aria, **possiamo ritenere corretta la stima di circa 12.000 metri cubi annui di fabbisogno teorico idrico per l'irrigazione del parco Ex Isotta Fraschini.**

Analogamente, si sono sviluppate le stime di fabbisogni idrico per irrigazione **del nuovo parco sull'area in adiacenza alla "Bernardino Luini"** che ammontano a complessivi mc. 5.300 circa così calcolati:

Necessità acqua	lt		estensione mq/ml	litri	mc
Acqua prato	5	litri/mq x adacquata	10.088	50.440	50,44
Acqua siepi	8	litri/ml x adacquata		-	-
Acqua arbusti	12	litri/ml x adacquata	500	6.000	6,00
Acqua alberi	40	litri/pianta x adacquata	176	7.040	7,04
Totale giorno				63.480	63,48

stagione	n. interventi mese	interventi a stagione	litri	mc
Inverno: 93 giorni	0	0	-	-
Primavera: 93 giorni	4	12	761.760	761,76
Estate: 94 giorni	20	60	3.808.800	3.808,80
Autunno: 93 giorni	4	12	761.760	761,76
Totale giorni/anno:	28	84	5.332.320	5.332,32

f) Conclusioni

Il calcolo del fabbisogno medio annuo di acqua per irrigazione effettuato, potrà variare anche in maniera rilevante, in base alla modalità di gestione del parco, che può essere più o meno attenta al fabbisogno reale di acqua da parte delle piante e prati. Inoltre, considerato che il maggior utilizzo di acqua è per irrigazione è destinata alla superficie a prato (84% del totale), il valore teorico calcolato varierà in maniera anche molto significativa in base all'andamento delle precipitazioni annue e della loro distribuzione nel corso dei mesi più caldi.

Il calcolo eseguito, considerate le ultime estati particolarmente calde e siccitose, ha previsto ripetuti interventi di bagnatura nella stagione estiva finalizzati all'ottimale mantenimento del cotico erboso e dei cespugli ornamentali.

L'acqua per irrigazione sarà resa disponibile dal riutilizzo delle acque degli impianti geotermici, che assicurano un'ottima disponibilità di risorsa idrica durante tutto l'anno, con una continuità pressoché costante nelle 24 ore.

Il consumo massimo giornaliero stimato di acqua necessaria per l'irrigazione complessiva è di circa 207 mc, considerata cautelativamente la disponibilità idrica resa disponibile dagli impianti geotermici e riutilizzo acque bianche, pari a 10 litri-secondo, l'irrigazione del parco potrà essere garantita con una riserva idrica di 75 mc (3 serbatoi da 25 mc cad.), secondo questa stima preliminare:

tempi riempimento serbatoio 25 mc		
disponibilità acqua in ingresso	10	litri/sec.
acqua raccolta in un ora	36000	litri
volume serbatoio	25	mc
tempo riempimento serbatoio irrigazione	0,69	ore

Ipotizzando la distribuzione dei 207 mc di acqua per irrigazione in due adacquate giornaliere (sera e mattina) avremo un assorbimento idrico massimo di 103,5 mc/h per ogni adacquata, con un tempo di svuotamento dei serbatoi inferiore al tempo di ricarica, come calcolato di seguito:

Calcolo tempo svuotamento serbatoio per irrigazione		
portata nominale pompa irrigazione (in uscita)	300,00	Litri/minuto
portata oraria litri (in uscita)	18.000,00	
portata oraria mc (in uscita)	18,00	
tempo svuotamento serbatoio da 25 mc	1,39	ore

La gestione integrata quali-quantitativa delle acque piovane, reflue è sempre più al centro delle politiche ambientali, sia a livello nazionale che internazionale.

Il progetto prevede la gestione delle acque meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili tramite un sistema di drenaggio urbano sostenibile SuDS, che si adatta ad una intera area urbana, e con diversi livelli di naturalità e servizi eco-sistemici offerti. Le potenzialità di questo approccio innovativo, tiene conto delle diverse possibilità di applicazione tipici per l'implementazione di SuDS, cioè parcheggi e strade, e come, partendo dallo stesso problema, sia possibile seguire schemi di implementazione dei SuDS più o meno diffusi.

In aree a forte urbanizzazione le nuove superfici impermeabili, che danno un contributo importante allo sviluppo di volumi di runoff e allo squilibrio dell'equilibrio idrologico pre-urbanizzazione, un approccio progettuale con misure "Soft Engineering" rappresenta un'occasione per contribuire a ristabilire l'equilibrio pre-sviluppo, oltre a fornire un'occasione di riqualificazione e di arredo urbano. Diversi approcci per drenare, laminare e infiltrare le acque di pioggia possono essere adottati, oscillanti da un livello minimo ad uno massimo di servizi ecosistemici aggiuntivi forniti. Tra le diverse scelte tecniche disponibili, nel progetto del parco, troveranno spazio sia pavimentazioni drenanti sia elementi specifici di dispersione quali fossi vegetati e trincee filtranti.

Sfruttare le aree su terreno naturale è la soluzione più interessante a livello di ottimizzazione dei servizi ecosistemici forniti dalle soluzioni SuDS, permettendo di pensare queste zone non solo in termini funzionali di luogo per lo svago delle persone, ma come veri e propri spazi a tutti gli effetti destinati a ospitare trincee filtranti e canali vegetati che disperdono naturalmente parte delle acque raccolte. Queste strutture vegetali e idrauliche, oltre a permettere una maggiore biodiversità e permettono di sfruttare al massimo i processi fitodepurativi che avvengono nelle aree di bioritenzione, riducendo al minimo il rischio di scarico di inquinanti.

Le strade interne al parco vengono ripensate come un'occasione per creare spazi verdi fruibili per mezzo di aree di ritenzione vegetata e fossi vegetati. In questo modo l'impatto della strada sulla possibilità di fruizione pedonale dell'area viene minimizzato, l'impatto delle acque di runoff sui corpi idrici è limitato, e risulta un equilibrio tra necessità di viabilità, fruizione dell'area e aumento della biodiversità.



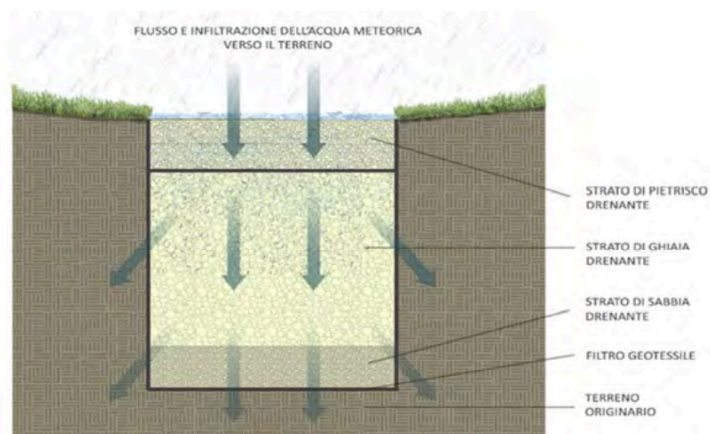
Esempio schematico

(fonte "Linee guida sull'adozione di tecniche di drenaggio urbano sostenibile per una città più resiliente ai cambiamenti climatici" Comune di Bologna)

a) Le tecniche di drenaggio urbano sostenibile (SUDS)

Le soluzioni tecniche a disposizione per il drenaggio urbano sostenibile (SuDS) sono molteplici. In questo capitolo si analizzano principalmente soluzioni basate sulla progettazione di sistemi naturali, dati i maggiori benefici forniti nella dell'adattamento al cambiamento climatico della gestione delle acque. Nel progetto del parco sono state inserite quattro elementi tecnici, che descriviamo di seguito:

- 1) **Trincee filtranti:** vengono realizzate con lo scopo di favorire l'infiltrazione dei volumi di runoff attraverso la superficie superiore della trincea e la loro successiva filtrazione nel sottosuolo attraverso i lati e il fondo della trincea. Sono in grado di rimuovere un'ampia tipologia di inquinanti dalle acque di pioggia, attraverso meccanismi assorbimento, precipitazione, filtrazione, degradazione chimica e batterica. Sono costituite da scavi in trincea, in genere a sezione rettangolare, riempiti con materiale inerte naturale ghiaioso e sabbioso, ad elevata permeabilità. L'acqua infiltrata viene trasportata lungo la trincea attraverso il materiale di riempimento o utilizzando una tubazione drenante collocata alla base della trincea. Per evitare l'intasamento del corpo drenante lo scavo viene completamente rivestito da strati di tessuto non tessuto. La trincea viene dimensionata in modo da ottenere uno svuotamento completo delle acque filtrate nel terreno sottostante dalle 12 alle 48 h successive alla fine dell'evento di pioggia, e quindi in funzione dei terreni esistenti nel sito di intervento, contribuendo così anche al mantenimento del bilancio idrico di un sito e alla ricarica delle falde sotterranee.

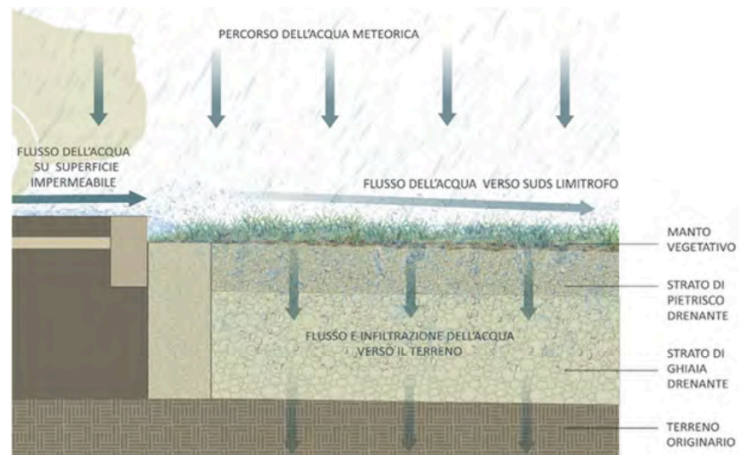


Esempio di trincea drenante

(fonte "Linee guida sull'adozione di tecniche di drenaggio urbano sostenibile per una città più resiliente ai cambiamenti climatici" Comune di Bologna)

- 2) **Fasce filtranti (Filter strips):** sono sistemi di pretrattamento naturale, solitamente abbinati a sistemi di drenaggio, in grado di bloccare parte dei solidi trascinati dalle acque di dilavamento e determinare la riduzione dei volumi di runoff attraverso l'infiltrazione su suoli permeabili. Sono costituite da fasce di terreno densamente vegetate con pendenza uniforme, progettate per trattenere e trattare le acque di scolo. Il manto vegetale che le ricopre rallenta la velocità dell'acqua e favorisce la rimozione di inquinanti e solidi a seconda della densità della vegetazione e dai tempi di contatto, prima dell'infiltrazione. Queste fasce possono preservare il carattere delle aree limitrofe, prevenendo l'erosione poiché lavorano sulla riduzione di velocità del flusso e sulla sua diffusione in una vasta area, fornendo anche un ottimo habitat per la fauna selvatica. Sono facilmente integrabili con l'ambiente circostante di zone residenziali, commerciali, industriali. La loro applicazione è particolarmente indicata per: spazi pubblici aperti e strade e vialetti. La messa a dimora di piante e fiori locali possono essere introdotte per migliorarne l'estetica e per favorire la creazione di habitat per la fauna selvatica. E' necessario integrarle correttamente nel contesto urbano e paesaggistico, in modo da evitare che le attività dell'area non ne

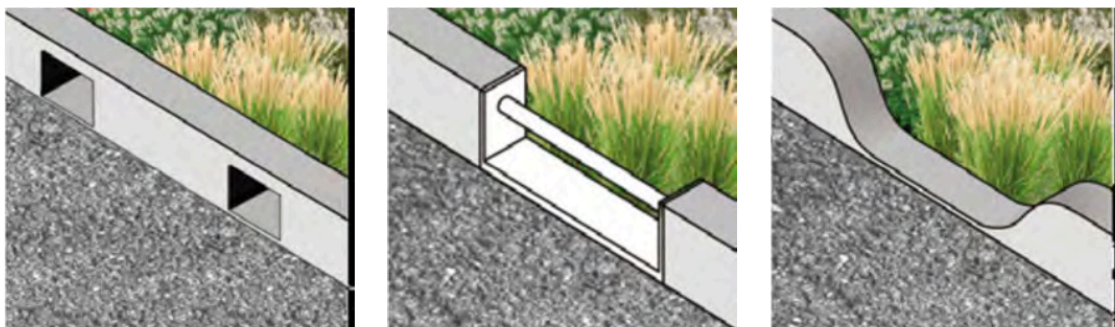
compromettano la funzionalità. Le fasce filtranti devono essere progettate e posizionate con un corretto orientamento, preferibilmente in zone soleggiate, per permettere al terreno di asciugarsi e rimanere asciutto tra gli eventi meteorici. Si deve porre, inoltre, attenzione a non posizionarle in zone con eccessiva ombreggiature, onde evitare di limitare la crescita dell'erba.



Esempio di fascia drenante

(fonte "Linee guida sull'adozione di tecniche di drenaggio urbano sostenibile per una città più resiliente ai cambiamenti climatici" Comune di Bologna)

- 3) **I canali vegetati** possono essere bagnati o asciutti e si presentano come fossati lineari aperti, poco profondi, dalla forma trapezoidale o parabolica. Le sponde sono inerbite o vegetate con piante resistenti alle alluvioni e alle erosioni. All'interno dei canali vegetati il deflusso di acqua viene attenuato, facendolo scorrere ad una velocità più bassa e controllata. Funge principalmente da mezzo filtrante e rimozione degli inquinanti mediante la captazione del flusso di acqua piovana. L'acqua che scorre in esso lungo la sua lunghezza si muove lentamente attraverso l'erba che rallenta e filtra i flussi d'acqua superficiale, consentendo l'infiltrazione di parte delle acque nel sottosuolo ed esercitando anche un effetto di laminazione con conseguente riduzione della velocità dell'acqua. L'acqua proveniente dalla superficie drenata che si trova temporaneamente immagazzinata viene successivamente rilasciata in un sistema di stoccaggio o di scarico. I canali vegetati possono essere utilizzati al posto delle classiche tubazioni di fognatura, permettendo di convogliare le acque di pioggia senza l'utilizzo di caditoie, cordoli o pozzetti stradali. Sono tipicamente usati per convogliare le acque di pioggia ad altre componenti SuDS come aree di bioritenzione, bacini di detenzione, o stagni e zone umide. Va comunque, tipicamente, sempre prevista una tubazione di troppo pieno per eventi meteorici intensi. I canali inerbiti differiscono dai dreni filtranti per la mancanza dello strato filtrante di terreno e sono, di conseguenza, essi caratterizzati da una minore capacità di rimozione degli inquinanti.



Esempio cordoli ribassati per collettamento acque

(fonte "Linee guida sull'adozione di tecniche di drenaggio urbano sostenibile per una città più resiliente ai cambiamenti climatici" Comune di Bologna)



Esempio canale vegetato

(fonte "Linee guida sull'adozione di tecniche di drenaggio urbano sostenibile per una città più resiliente ai cambiamenti climatici" Comune di Bologna)



Esempio rain garden

(fonte "Linee guida sull'adozione di tecniche di drenaggio urbano sostenibile per una città più resiliente ai cambiamenti climatici" Comune di Bologna)

b) L'estensione delle aree per dispersione acque meteoriche

In applicazione dei valori contenuti nella "Relazione d'invarianza preliminare" redatta da GeoLogica, si è proceduto individuare le aree a disposizione per il drenaggio urbano sostenibile (SUDS) al fine di perseguire l'invarianza idraulica e idrologica delle trasformazioni d'uso del suolo, riequilibrare progressivamente il regime idrologico e idraulico naturale, conseguire la riduzione quantitativa dei deflussi e la riduzione dell'impatto inquinante sui corpi idrici ricettori tramite la separazione e gestione locale delle acque meteoriche non suscettibili di inquinamento.

Il volume di acqua stimato dalla verifica preliminare denominata "Relazione di prefattibilità geologica" pari a circa 3.300 mc, sarà gestito tramite un sistema integrato di strutture di drenaggio urbano, già descritte, inserite nelle aree verdi del parco e lungo le aiuole secondo lo schema di massima allegato al progetto. L'insieme delle varie strutture di drenaggio di progetto, assicura la possibilità di accogliere fino a 4.035 mc di acque, valore ampiamente cautelativo rispetto ai calcoli effettuati.

c) Conclusioni drenaggio urbano sostenibile SuDS

La nuova visione della gestione delle acque pluviali, che sono considerate sempre più come una risorsa piuttosto che un problema, si sta orientando verso opere che permettano una laminazione localizzata e diffusa sul territorio, la eventuale depurazione delle acque di pioggia con sistemi naturali e il loro successivo riuso o dispersione nel suolo. Questo nell'ottica di far confluire nelle falde parte della precipitazione meteorica, opportunamente controllata nella qualità, ai fini di renderla disponibile per l'approvvigionamento idrico, di contribuire al mantenimento dell'equilibrio idrologico e di aumentare la biodiversità anche in ambito urbano.

La moderna gestione delle acque meteoriche trova una sua naturale collocazione all'interno delle azioni finalizzate a promuovere la sostenibilità ambientale, in accordo con le politiche dell'UE, e si concretizza principalmente nell'applicazione del criterio dell'invarianza idraulico-idrologica. Quest'ultimo prevede che il deflusso risultante dal drenaggio di un'area debba rimanere invariato dopo una qualunque trasformazione dell'uso del suolo all'interno dell'area stessa. Tradotto nell'ambito ingegneristico questo comporta il passaggio ad una gestione basata non solo su opere di regimentazione idraulica, ma sempre più aperta all'impiego delle capacità ritenive e depurative del binomio suolo-vegetazione, attraverso la realizzazione di interventi che favoriscano i fenomeni di infiltrazione e ritenzione e i processi di fitodepurazione, ai fini del controllo dei deflussi superficiali e del loro utilizzo. Le esperienze, laddove è stato adottato questo cambio di paradigma nella gestione dei deflussi urbani, dimostrano significativi miglioramenti nella capacità di riduzione del deflusso e nella qualità delle acque drenate. L'esito di queste esperienze ha anche dimostrato che l'utilizzo di tecniche basate su un corretto rapporto tra metodi tradizionali e strumenti innovativi basati sui sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SuDS), può ridurre i costi rispetto alla realizzazione delle tradizionali reti di smaltimento delle acque di deflusso e contribuire a proteggere l'ambiente da dissesti idrogeologici.

Schema preliminare posizione manufatti per drenaggio urbano sostenibile

