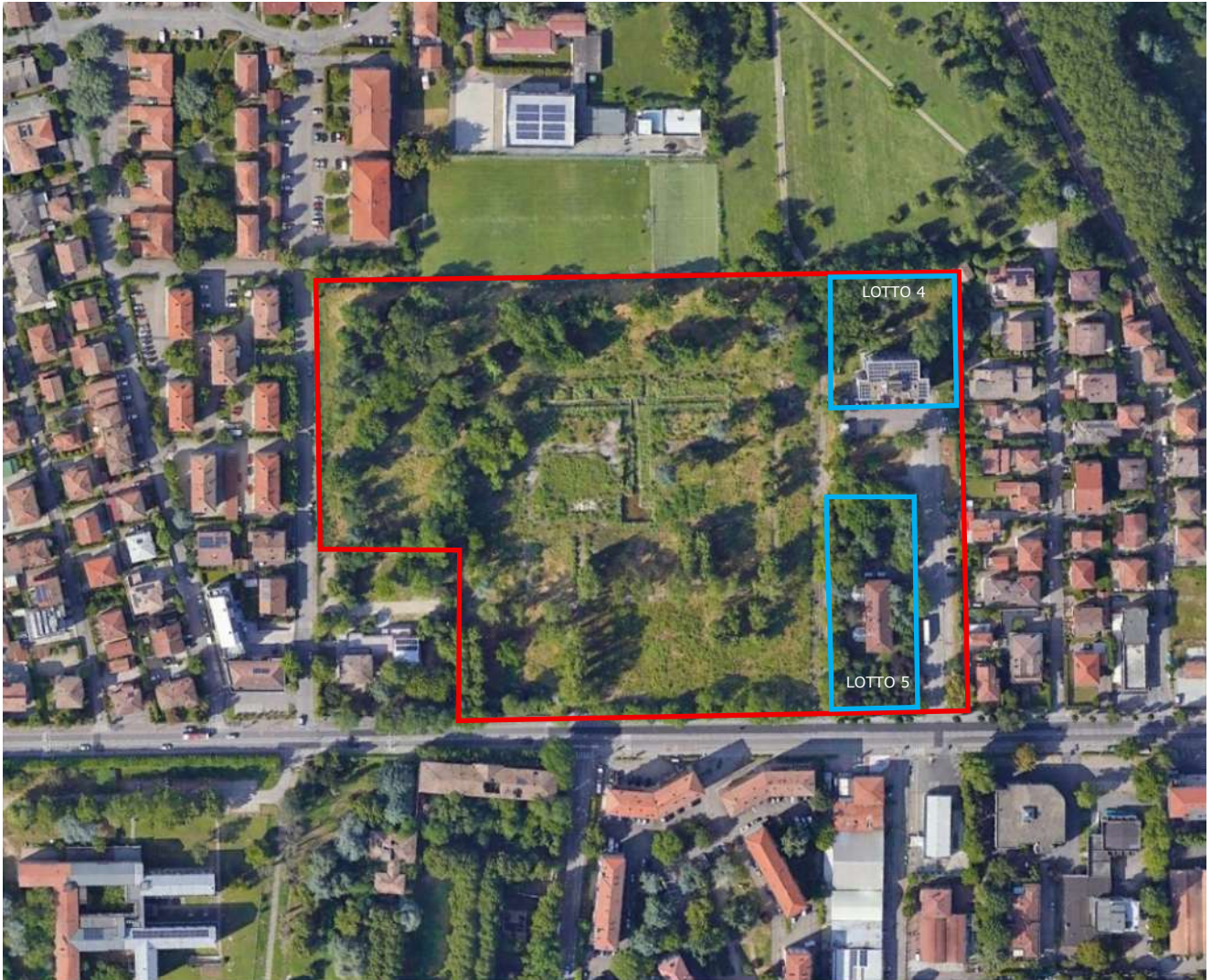


STUDI MINELLI - NEGRONI

di dott. agr. Marcella Minelli e dott. agr. Barbara Negrone

**STIMA *EX ANTE*, *EX POST* DEI BENEFICI ECOSISTEMICI RESI DA PRU IP6 OSPIZIO
VIA EMILIA OSPIZIO, REGGIO EMILIA**



Reggio Emilia, 31 ottobre 2025

Dott. Agr. Marcella Minelli

Premessa

L'ecosistema è il riferimento ampio che ogni progetto oggi deve avere, cioè un sistema formato dall'insieme di tutti gli organismi che ne fanno parte e quindi anche l'essere umano, e che si relazionano tra loro e con la componente abiotica, attraverso un complesso flusso di energia e di informazione.

Un ecosistema urbano è sempre molto delicato, poiché include la vegetazione, gli animali, l'acqua, il suolo, l'aria, gli edifici, le infrastrutture e le attività umane. È un sistema molto complesso, con una grande varietà di elementi e interazioni: le città sono aree eterogenee, con diverse zone di insediamento, usi del suolo e habitat.

La modificazione degli ecosistemi determina una trasformazione della loro funzionalità e, se la modificazione non viene gestita correttamente, si può andare incontro ad una progressiva distrofia (perdita di funzioni).

Le componenti dell'ecosistema, i processi e le funzioni costituiscono i **servizi ecosistemici (SE)**. Essi hanno un valore pubblico poiché forniscono agli abitanti di un territorio benefici insostituibili, diretti o indiretti. Alcuni servizi sono di interesse globale (es. mantenimento della composizione chimica dell'atmosfera), altri dipendono dalla vicinanza di aree abitate (es. consolidamento del suolo, gestione), altri ancora si esplicano solo localmente (es. tutti i servizi culturali)¹. I SE sono anche il risultato di processi ecologici, sociali, culturali e delle loro interazioni e, soprattutto nei paesaggi culturali, alcuni SE sono il risultato di una coevoluzione storica di usi, regole d'uso, norme sociali e processi naturali.

Il tema dei servizi ecosistemici ha ottenuto un crescente consenso², sia riguardo all'importanza della loro quantificazione, sia all'integrazione di questo approccio nelle decisioni di gestione delle risorse naturali e nella pianificazione del territorio.³

Sebbene la definizione dei servizi ecosistemici sia ancora oggetto di dibattito, ci si riferisce comunque e sempre a un concetto legato all'utilità della funzione ecologica per l'uomo dipendente dal processo ecologico che è attivo, e a maggior ragione in presenza di eventuali fruitori.

Per lungo tempo sono stati studiati e rilevato solo alcuni dei benefici ecosistemici, come ad esempio la CO₂ assorbita, e la diminuzione di inquinamento atmosferico.

Oggi il numero, la dimensione e la qualità degli ecosistemi naturali è in calo, a fronte di attività umane e urbanizzazioni in continuo aumento. Per questo abbiamo reputato necessario approfondire e stimare tutti i benefici ecosistemici offerti dall'area verde nel loro insieme, oggi e domani con le nuove funzioni, e riportarli in una valutazione delle prestazioni ambientali, sociali e di governance, utili per misurare la qualità dell'area verde nel suo complesso, al fine di programmare un intervento che possa essere migliorativo, ma anche per un bilancio di sostenibilità⁴.

Lo scopo è mantenere una presenza di natura insieme ai suoi necessari benefici, tralasciando il valore estetico, che può essere soggettivo, così come il valore economico, che vediamo anche come non etico, laddove va a sovrapporsi e cancellare un obiettivo di più alto livello, che è un ampio beneficio per le persone dato da un approccio e lettura della natura in un modo olistico e omnicomprensivo.

Questa valutazione è stata fatta con l'intento di produrre un progetto migliorativo, ma anche per aiutare a mantenere o intraprendere strategie gestionali sempre più attente ad un processo ambientalmente e socialmente responsabile, nonché duraturo nel tempo.

Quindi è stata fatta una valutazione dello stato di fatto (ex ante), al fine di metterne in evidenza pregi e criticità. Sulla base di questi dati è stato elaborato un progetto (ex post), i cui benefici sono stati controllati con il medesimo metodo applicato per l'ex ante.

¹ Costanza, R., 2008. Ecosystem services: Multiple classification systems are needed. *Biological Conservation* 141: 350-352.

² Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. & van den Belt, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 15, 387:253-260;
De Groot, R.S., Wilson, M.A. & Boumans, R.M.J., 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Special Issue: The Dynamics and Value of Ecosystem Services: Integrating Economic and Ecological Perspectives. Ecological Economics* 41, 393 – 408

³ Santolini R, 2010 - Servizi Ecosistemici e Sostenibilità, *Ecoscienza* 3/2010

⁴ Tijana Cukic, Marcella Minelli, Maria Eva Giorgioni, 2024 - Developing a holistic and comparative method to assess ecosystem services of green spaces using the ESG framework for decision making on corporate sustainability reporting

Con riferimento all'elaborato di rilievo e progetto 4.3-"Planimetria di raffronto del verde con individuazione delle essenze esistenti da mantenere, da abbattere e di nuovo impianto", i dati quantitativi degli alberi in termini di numero sono i seguenti:

STATO EX-ANTE

- numero alberi esistenti totali all'interno del comparto = 322 alberi;
- di cui numero 104 alberi all'interno dei Lotti n° 4 e n° 5, non oggetto del presente studio poiché non vengono modificati;

Per lo stato EX-ANTE, il presente studio si riferisce ai soli contributi dei 208 alberi vivi esistenti, non considerando i contributi dei 104 alberi esistenti non modificati nei Lotti n°4 e n° 5.

STATO EX-POST E DI NUOVO IMPIANTO ALL' INTERNO DEL COMPARTO

- alberi esistenti da mantenere = 224 alberi;
- numero alberi da abbattere = 98 alberi;
- numero alberi di nuovo impianto = 371 alberi;
- totale alberi all'interno del comparto = 595 alberi;

Oltre a numero 760 alberi di nuovo impianto esterni in adiacenza al comparto, per complessivi numero 1.355 alberi (+1.033 alberi rispetto al numero di alberi esistenti).

Definizione dei Benefici Ecosistemici



Da WWF. Living Planet Report 2016

- Servizi culturali, che riguardano i benefici non materiali che le persone ottengono attraverso l'arricchimento spirituale, lo sviluppo cognitivo, la riflessione, la ricreazione e le esperienze estetiche.
- Servizi di supporto alla vita, come ciclo dei nutrienti, formazione del suolo e produzione primaria.

La prima classificazione dei Benefici Ecosistemici è stata fatta da MEA (Millennium Ecosystem Assessment), tra il 2001 e il 2005.

Ed è a questa che ci siamo rifatti.

Essa include

- Servizi di regolazione, cioè quei benefici ottenibili dalla regolazione del processo ecosistemico, e che quindi riguardano il clima, l'inquinamento, le malattie, la gestione del ciclo delle acque, i rifiuti, ecc.
- Servizi di approvvigionamento, che consistono in tutti quei prodotti ottenibili dall'ecosistema, come legno, cibo, acqua, ecc.

Metodologia applicata

Per valutare i benefici ecosistemici offerti dall'area verde del PRU IP6 Ospizio, ora e dopo l'intervento progettato, ci siamo basati sui dati elaborati dal gruppo "Fitorimedio e mitigazione ambientale" dell'IBE-CNR, che ha analizzato l'impronta ecologica delle piante ad oggi presenti nell'area dell'ex Ospizio (vedi immagine A) e poi quelle di progetto (vedi immagine B).



A - area oggetto della valutazione dell'IBE-CNR ex ante



B - area oggetto della valutazione dell'IBE-CNR ex post

L'IBE-CNR ha dunque stimato i principali servizi ecosistemici forniti dalle piante presenti quali: l'accumulo e sequestro di anidride carbonica (CO₂) e degli inquinanti atmosferici, la produzione di ossigeno, la riduzione del deflusso superficiale delle acque piovane e l'emissione di composti organici volatili.



Stralcio della planimetria di progetto del verde su cui sono stati valutati i SE ex post

Questi sono stati inseriti in una valutazione complessiva di tutti i benefici ecosistemici (di regolazione, di approvvigionamento, culturali, e di supporto), per la quale ci siamo basati su una ricerca effettuata dall'Università di Bologna¹, che ha messo in connessione i benefici ecosiste-

¹ Tijana Cukic, Marcella Minelli, Maria Eva Giorgioni, 2024 - Developing a holistic and comparative method to assess ecosystem services of green spaces using the ESG framework for decision making on corporate sustainability reporting

mici (SE) di un'area verde (fornitura di SE) con gli aspetti ambientali e sociali dell'ESG (SE potenziali), per capire se tali SE-Servizi Ecosistemici sono stati utilizzati in modo efficiente. La parte di governace degli ESG (domanda di SE) è stata valutata sulla base della manutenzione, dell'uso precedente di quell'area, dell'accessibilità, e dei costi dell'area verde, secondo un sistema di punteggi che porta a 5 indicatori.

1. Fornitura dei SE-Servizi Ecosistemici da parte dell'area verde
2. Potenziale ecosistemico dell'area verde, cioè come e dove essa può essere migliorata (aspetti E ed S degli ESG)
3. Domanda dei SE (aspetto G degli ESG), calcolata sul tipo di manutenzione, sull'uso precedente dell'attuale area verde, sull'accessibilità, sul tipo di gestione

Benefici Ecosistemici e ESG dell'area verde dell'ex Ospizio ex ante ed ex post

La metodologia adottata ci ha permesso di fare un bilancio, che si potrebbe chiamare diagnosi, tra il contributo offerto dalle alberature presenti nell'area verde e la necessità, oggi, di raggiungere importanti obiettivi ambientali, disegnando un progetto misurato sulle effettive esigenze che oggi un centro urbano ha, ed in particolare che la nuova area deve cercare di avere. In altre parole, abbiamo voluto mettere a confronto la situazione ex ante con quella di progetto, per valutare la bontà delle scelte progettuali che hanno avuto l'obiettivo di cercare di man- tenere, se non migliorare l'attuale situazione.

I dati che riportiamo in questa relazione sono quelli finali, ottenuti a seguito di aggiustamenti e perfezionamenti delle scelte progettuali, al fine di ottenere un miglioramento globale dei benefici ecosistemi offerti dall'area denominata ex Ospizio.

Infatti vogliamo ancora una volta sottolineare che i benefici apportati dalla vegetazione sono molteplici, e dipendono molto sia dalle singole specie, sia da come esse si usano.

Certo è che esiste un valore complementare positivo dato dall'impiego di specie diverse e disetanee, come ci ha consentito l'area oggetto di questo intervento.

FORNITURA DI SE – SERVIZI ECOSISTEMICI

PRU Ospizio confronto		13-giu-25 FORNITURA DI SERVIZI ECOSISTEMICI			
Servizi ecosistemici ES	Benefici	Unità (servizio ecosistemico ES per superficie totale)	(D) Fornitura di un servizio ecosistemico ES EX ANTE		(D) Fornitura di un servizio ecosistemico ES EX POST
Servizi di regolazione	Purificazione dell'aria	kg inquinanti rimossi/anno	129,3		79
	Purificazione dell'acqua	Numero di piante ; se nessuna=1	1		1
	Stoccaggio di carbonio	Tonnellate di CO2 stoccate ad oggi	462,5		309
	Sequestro di carbonio	Tonnellate di CO2 sequestrate/anno	9,1		11
	Microclima	Numero totale di piante	158		270
	Controllo runoff	deflusso superficiale evitato m3/anno	4,8		1,8
	Controllo dell'erosione	numero di arbusti; se nessuno =1	1		1
	Controllo delle malattie e dei parassiti naturali	Numero di piante ; se nessuna=1	48		3283
	Impollinazione	Numero di piante ; se nessuna=1	81		2121

SERVIZI DI REGOLAZIONE

Sono quei benefici ecosistemici che comprendono tutti quei processi naturali che concorrono al mantenimento dell'equilibrio ambientale.

Tabella di confronto dei servizi di regolazione ex ante ed ex post; i dati di purificazione dell'aria, stoccaggio e sequestro di CO2, controllo del runhoff sono stati forniti dal gruppo di ricerca IBE-CNR

Per la loro valutazioni ci siamo basati sui dati forniti dai ricercatori IBE-CNR, insieme al metodo elaborato da una ricerca dell'Università di Bologna⁶.

Un metodo che non vuole definire valori numerici (dato meramente quantitativo), quanto piuttosto identificare una situazione valutandone tutti gli aspetti rispetto ad uno specifico contesto (dato qualitativo), e quindi un possibile complessivo miglioramento rispetto a tale situazione.

Per una corretta lettura degli stessi, ricordiamo che lo studio di IBE-CNR ha preso in considerazione gli arbusti solo nel loro insieme, e non singolarmente come per gli alberi. Più precisamente, nei dati riportati in tabella, sono esplicitati quelli degli arbusti in modo molto prudentiale, almeno per quanto riguarda CO₂, O₂, inquinanti e ruscellamento.

Questo perché ancora non ci sono, per gli arbusti, dati così precisi come per gli alberi: le specie arbustive sono tantissime, e soprattutto innumerevoli (più degli alberi) le varietà selezionate, anche per diversi portamenti e dimensioni. Il lavoro di ricerca richiesto è dunque tantissimo e più complesso di quello che si è potuto fare fin'ora per gli alberi.

E' però ormai certo che gli arbusti danno un contributo notevole ed essenziale nei primi anni dall'impianto, perché la loro velocità di crescita, nei primi anni, è molto maggiore di quella di un giovane albero.

L'arbusto raggiunge in pochissimo tempo (circa 2-5 anni) il suo sviluppo definitivo, mentre un albero ci mette dai 10 ai 20 anni per diventare una pianta adulta.

Questa caratteristica di crescita si evidenzia in particolare nella CO₂ assorbita, e quindi sequestrata dall'atmosfera, in un anno, che è in aumento con la proposta progettuale: le piante infatti assorbono CO₂ attraverso la fotosintesi, utilizzandola per la crescita, mentre solo in una seconda fase della loro vita la accumulano. In altre parole, il sequestro di CO₂ da parte di una pianta è legato al suo ritmo di massimo accrescimento, quindi è propria delle piante giovani.

La CO₂ stoccata appare in diminuzione, perché è propria dello stadio adulto della pianta: nella proposta progettuale, le piante adulte, che sono quelle esistenti, diminuiscono, e quindi anche la CO₂ stoccata.

Va tuttavia ricordato che oltre i 2/3 delle piante si trova nello stadio senescente, o alla fine di quello maturo. Gli alberi senescenti, infatti, subiscono un progressivo declino fisiologico: riducono l'attività fotosintetica, producono meno ossigeno, non solo sequestrano minori quantità di CO₂, ma spesso sono emettitori perché i tessuti che si degradano producono CO₂ e perdono anche progressivamente la capacità di mitigare le isole di calore urbane.

Quindi, in sostanza il dato della CO₂ stoccata e sequestrata andrebbe compensato, in senso negativo, con la CO₂ invece potenzialmente emessa dagli alberi senescenti.

Come si diceva, attenersi pedissequamente ai numeri rischia di essere limitante, quando si parla di un SISTEMA, dove le variabili in gioco sono innumerevoli e solo parzialmente conosciute.

Più corretto quindi vedere il dato CO₂ in modo più ampio: da una situazione di alberi sostanzialmente coetanei, per 2/3 in fase di declino, e quindi con una potenzialità di adattamento o miglioramento al cambiamento climatico in diminuzione, passiamo ad una situazione di alberi disetanei+arbusti, quindi un sistema più complesso, cioè sicuramente più efficiente ed efficace in termini di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico.

Un altro dato da evidenziare è la diminuzione, con il nuovo progetto, delle piante (alberi e arbusti) sempreverdi. Questo è dovuto al fatto che nel nostro pedoclima molto poche sono le specie sempreverdi, soprattutto arboree, che riescono a svilupparsi bene, e anche rispetto di norme ancora molto improntate sull'uso delle cosiddette piante autoctone che, nel nostro area, tendono a non comprendere specie sempreverdi, per il motivo di cui sopra. Le piante sempreverdi, invece, hanno la capacità di lavorare anche d'inverno, mantenendo le foglie anche in questa stagione.

Lo stesso discorso si può fare sulla purificazione dell'aria: se il progetto sembra fornire una minor capacità disinquinante, possiamo però affermare che tale beneficio è sia sottostimato, perché non tiene conto ad esempio della posizione degli arbusti nei pressi di una delle principali fonte inquinante, cioè i percorsi delle automobili, sia perché, come abbiamo detto, si è preso un valore molto prudentiale per le nuove specie arbustive. **Va poi considerato il fatto che tale capacità disinquinante sarà in veloce aumento, al passo, cioè con la crescita della nuova vegetazione.**

⁶ Tijana Cukic, Marcella Minelli, Maria Eva Giorgioni, 2024 - Developing a holistic and comparative method to assess ecosystem services of green spaces using the ESG framework for decision making on corporate sustainability reporting. Via Toschi, 36 - 42100 REGGIO EMILIA
Tel 0522/451670 Fax 0522/438438

Via del Pratello, 42 - 40122 BOLOGNA
Tel 051/236083

Interessante è il dato sui benefici sul microclima. Esso evidenzia l'attenzione che si è tenuta nella scelta di specie, e della loro ubicazione, al fine di ridurre le alte temperature che, come noto e come già evidenziato in altra relazione, è certamente uno dei problemi maggiori, specie nei centri urbani.

Secondo il metodo messo a punto da UniBo, i numeri raccolgono sia specie dal fogliame leggero e mobile, che quindi favoriscono la risalita dell'aria calda e la sua sostituzione con aria più fresca, sia il numero di alberi posizionati in modo da ombreggiare superfici, orizzontali o verticali, al fine di ridurre la loro rifrazione sia di luce sia di calore.

E' evidente che, alla luce delle attuali necessità, il dato di progetto si discosta moltissimo dal dato di fatto, che non prevedeva la stessa problematica per i tempi in cui e per cui era stato pensato.

Il nuovo progetto prevede di mettere a dimora un numero consistente di nuovi alberi per un totale di 371 piante appartenenti a 44 specie diverse, oltre a 4.145 arbusti appartenenti a 50 specie, mentre ora ci sono 208 alberi vivi appartenenti a 27 specie.

Quindi, ancora una volta il dato di riferimento non deve essere solo quello quantitativo, ma qualitativo: più diversità specifica, ricercata anche in funzione della capacità di attrarre impollinatori, e, grazie alla ricerca sempre attenta, anche specie resistenti alle più comuni malattie.

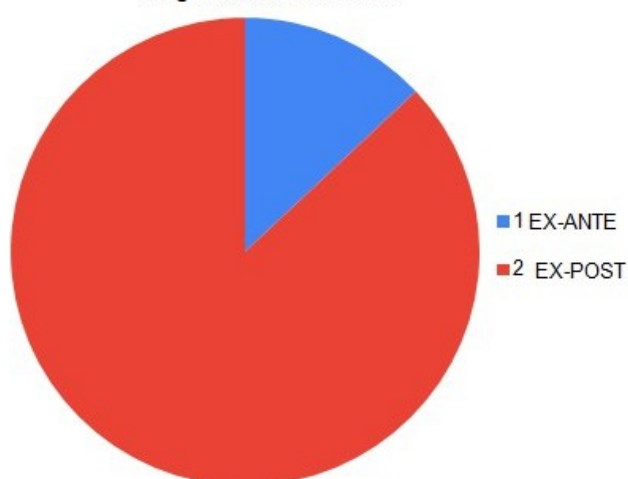
		Servizi di regolazione			
Specie	Numero piante	impollinazione	Resistenza parassiti e malattie	Microclima	
Acacia dealbata	3				3
Acer campestre	6	6			
Acer campestre huibers elegant	3	3			
Acer negundo	7				7
Acer platanoides	2	2			
Acer pseudoplatanus	2	2			
Acer saccharum	1	1			
Aesculus hippocastanum	16	16			
Aesculus x carnea briotii	4	4	4		3
Ailanthus altissima	5				5
Alnus x spaethii	3	3	3		3
Catalpa ovata	1				1
Celtis australis	22				21
Cercis siliquastrum	62	62			18
Diospyros kaki	2	2			
Fraxinus americana	6		6		6
Fraxinus angustifolia	1				1
Fraxinus excelsior	12				12
Fraxinus ornus	41		41		41
Ginkgo biloba Eiffel	9				9
Gleditsia triacanthos Inermis	2		2		2
Juglans nigra	16				16
Juglans regia	2				2
Koeleruteria paniculata	9	9	9		2
Liriodendron tulipifera	2		2		2
Liriodendron tulipifera Fastigiata	6		6		
Melia azedarach	11		11		11
Morus alba	2	2	2		2
Morus nigra	2	2	2		2
Morus platanifolia fruitless	12	12	12		12
Parrotia persica Vanessa blue	3				3
Paulownia fortunei Minifast Fast	1				1
Paulownia tomentosa	1		1		
Platanus Vallis Clausa	6		6		6
Populus tremula	2				2
Prunus avium plena	5	5	5		
Prunus cerasifera	8	8			
Pyrus calleryana	12	12			12
Robinia pseudoacacia	3	3	3		2
Sophora japonica	5	5			3
Sophora japonica Fastigiata	28	28			28
Tilia tomentosa	21	21	21		
Tilia x europaea	1	1			1
Ulmus laevis	3				3
Ulmus minor	18				18
Ulmus Sapporo Gold	6		6		2
Zelkova serrata	8				8
TOTALE	403	209	142		270

		Servizi di regolazione			
Specie	Numero piante	impollinazione	Resistenza parassiti e malattie	Microclima	
Acer negundo	19				19
Acer platanoides	2	2			
Acer pseudoplatanus	3	3			
Acer saccharum	1	1			1
Aesculus hippocastanum	21	21			
Ailanthus altissima	5				5
Fraxinus angustifolia	1				1
Fraxinus excelsior	13				13
Fraxinus ornus	2		2		2
Juglans nigra	21				21
Juglans regia	2				2
Paulownia tomentosa	1		1		
Platanus x acerifolia	23				23
Prunus cerasifera	9	9			
Robinia pseudoacacia	2	2	2		2
Tilia tomentosa	42	42	42		42
Tilia x europaea	1	1	1		
Ulmus laevis	3				3
Ulmus minor	24				24
TOTALE	195	81	48		158

Specie arboree, e numero di esemplari utili a fornire alcuni servizi di regolazione, nella situazione attuale (tabella a sinistra) e di progetto (tabella a destra).

Specie	Numero piante	Servizi di regolazione	
		impollinazione	malattie
Abelia Edward Goucher	243	243	243
Berberis julianae	25	25	
Berberis thunbergii 'Atropurpurea Harlequin'	32	32	
Berberis thunbergii 'Orange Rocket'	106	106	
Buddleja davidii	19	19	19
Buddleja davidii Nanho purple	41	41	41
Chaenomeles x superba in varietà	115	115	
Cornus sanguinea	106		106
Cornus sanguinea Anny's 'Winter Orange'	113		113
Corylus avellana	5		5
Cotinus coggygria	23		23
Cotinus coggygria Grace	5		5
Cotoneaster franchetti	120		120
Elaeagnus x ebbingsi Compacta	23	23	
Forsythia Marée d'or	27	27	27
Forsythia x intermedia Lynwood	36	36	36
Forsythia x intermedia Mindor	20	20	20
Lantana montevidensis	23	23	
Laurus nobilis	25	25	25
Ligustrum japonicum	6	6	6
Ligustrum vulgare	135	135	135
Mahonia aquifolium	70	70	70
Mahonia eurybracteata 'Sweet Winter'	11	11	11
Osmanthus armatus	71		71
Philadelphus Belle Etoile	51		51
Philadelphus 'Manteau d'Ermine'	175		175
Philadelphus virginialis Minnesota Snowflake	54		54
Prunus spinosa	14	14	14
Rhynchospermum jasminoides	315		315
Rosa canina	114	114	114
Rosa chinensis "mutabilis"	208	208	208
Rosa pink double knock out	120		120
Rosa Pink Knock Out	32		32
Rosa Tequila	60		60
Rozmarinus officinalis 'Weihenstephan'	114	114	114
Sarcococca ruscifolia	102	102	102
Spartium junceum	208		208
Spiraea x arguta	218	218	218
Spiraea x vanhouttei	58	58	58
Taxus x media Densiflora	34		34
Teucrium fruticans	46	46	46
Viburnum opulus	14	14	14
Weigela horrida 'Vigoria'	6	6	
TOTALE	3470	1912	3141

Regolazione dei servizi



Arbusti di progetto utili per gli insetti pronubi e resistenti alle più comuni malattie (tabella a sinistra).

E' evidente come l'introduzione di un numero elevato di arbusti permette di avere fioriture scalari, nonché profumi e colori diversi, elementi utili per attirare insetti pronubi.

A queste specie va aggiunto che anche in sede di progetto si prevede il prato a sfalci ridotti in alcune aree verdi.

Questo tipo di gestione permetterà agli insetti di nascondersi, oltre che a sfruttare anche le fioriture delle specie erbacee.

Sul controllo dell'erosione non abbiamo dati, poiché siamo su un terreno in piano.

Per la purificazione dell'acqua, che prevede la presenza di piante scelte in modo specifico, sia come specie sia come posizione per contribuire alla purificazione dell'acqua piovana, il dato è nullo, dato che né nella situazione attuale, né in quella di progetto ci sono interventi pensati a questo scopo.

Cercando quindi di vedere l'erogazione dei servizi di regolazione nel loro insieme, appare evidente un miglioramento, che abbiamo cercato di riprodurre nel grafico a fianco.

Anche in questo caso, è da tralasciare il numero, guardando invece l'insieme del miglioramento, su cui certamente pesa, sempre in senso lato, l'elevata diversità specifica cioè il maggior numero di specie vegetali, appartenuti non solo agli alberi, ma anche agli arbusti.

SERVIZI DI APPROVVIGIONAMENTO

Rappresentano i benefici che gli ecosistemi forniscono per soddisfare le necessità u-

mane.

In accordo con la ricerca di UniBo, abbiamo inserito anche la connettività che il sistema verde oggetto dell'indagine ha con altre strutture verdi, quindi abbiamo voluto dare un peso alla connettività ecologica che le infrastrutture urbane possono e devono avere, tenendo presente che ad una struttura verde può essere facilmente affiancata una struttura blu.

Riteniamo la connettività alla base dei servizi di approvvigionamento, perché essa permette la migrazione di piccoli mammiferi, o la colonizzazione di specie legnose, e concorre a influenzare l'abbondanza di specie⁷, e quindi del possibile approvvigionamento ad esse legato.

PRU Ospizio confronto		13-giu-25			
		Fornitura di servizi ecosistemici			
Servizi ecosistemici ES	Benefici	Unità (servizio ecosistemico ES per superficie totale)	(D) Fornitura di un servizio ecosistemico ES EX ANTE		(D) Fornitura di un servizio ecosistemico ES EX POST
Servizi di approvvigionamento	Cibo	Numero di piante ; se nessuna=1	160		1634
	Piante medicinali	Numero di piante ; se nessuna=1	173		2780
	Invarianza idraulica	superficie permeabile mq	27170		14195
		superficie impermeabile mq	17375		24236 *
		limitazione della portata immessa in rete (l/s/Ha)	50		20
	Connettività	tipo di elemento delle infrastrutture verdi 10-stepping stone; 20-infrastruttura lineare; 30-infrastruttura lineare tangente o secante elementi di paesaggio o viceversa; 40-riserva ampia e compatta	40		30

* questo dato non comprende mq 6.114 di pavimentazione drenante

Poiché il progetto prevede un notevole aumento di piante, ma anche una maggiore diversificazione delle specie vegetali, appare subito evidente come aumentino le piante appartenenti a specie che possono dare cibo o sostanze medicinali utili.

In ambiente urbano, questo aspetto è relativo, nel senso che va valutato, caso per caso, se e quanto quel determinato frutto o sostanza medicinale può davvero essere consumato e non negativamente influenzato dall'inquinamento.

Tuttavia questo patrimonio può diventare utile qualora venga utilizzato a scopo didattico, per spiegare quanto piante comuni ci sono potenzialmente utili. La conoscenza alimenta il rispetto.

⁷ Ferrari C., Pezzi G., 2013 – L'ecologia del paesaggio, Ed. Il Mulino, BO
Via Toschi, 36 – 42100 REGGIO EMILIA
Tel 0522/451670 Fax 0522/438438

		Servizi di approvvigionamento	
Specie	Numero piante	cibo	medicinali
Acer negundo	19	19	19
Acer platanoides	2	2	
Acer pseudoplatanus	3	3	3
Acer saccharum	1	1	1
Aesculus hippocastanum	21	21	21
Ailanthus altissima	5		5
Calocedrus	1	1	1
Catalpa ovata	1	1	1
Cedrus atlantica	4		4
Cedrus deodara	1		1
Cedrus libani	1	1	1
Fraxinus excelsior	13		13
Fraxinus ornus	2	2	2
Juglans nigra	21	21	21
Juglans regia	2	2	2
Paulownia tomentosa	1		1
Picea abies	1	1	1
Prunus cerasifera	9	9	
Quercus robur	3	3	3
Robinia pseudoacacia	2	2	2
Thuja occidentalis	1	1	1
Tilia tomentosa	42	42	42
Tilia x europaea	1	1	1
Ulmus laevis	3	3	3
Ulmus minor	24	24	24
TOTALE	184	160	173

Servizi di approvvigionamento			
Specie	Numero piante	cibo	medicinali
Acacia dealbata	3	3	
Acer campestre	6	6	6
Acer campestre huibers elegans	3	3	3
Acer negundo	7	7	7
Acer platanoides	2	2	
Acer pseudoplatanus	2	2	
Acer saccharum	1	1	1
Aesculus hippocastanum	16	16	16
Ailanthus altissima	5		5
Betula pendula	9	9	9
Carpinus betulus	13		13
Catalpa ovata	1		1
Cedrus atlantica	1		1
Cedrus libani	1	1	1
Celtis australis	22	22	22
Cercis siliquastrum	62	62	
Corylus colurna	6	6	6
Diospyros kaki	2	2	2
Fraxinus americana	6		6
Fraxinus excelsior	12		12
Fraxinus ornus	41	41	41
Ginkgo biloba autumn gold	5	5	5
Ginkgo biloba Eiffel	9	9	9
Gleditsia triacanthos Inermis	2	2	2
Juglans nigra	16	16	16
Juglans regia	2	2	2
Koeleruteria paniculata	9		9
Liriodendron tulipifera	2		2
Liriodendron tulipifera Fastigiata	6		6
Melia azedarach	11	11	11
Morus alba	2	2	2
Morus nigra	2	2	2
Morus platanifolia fruitless	12	12	12
Paulownia fortunei Minifast Fast	1		1
Paulownia tomentosa	1		1
Platanus Vallis Clausa	6		6
Platanus x acerifolia	1	1	1
Populus tremula	2		2
Populus tremula Erecta	12		12
Prunus avium plena	5	5	5
Prunus cerasifera	8	8	
Punica granatum	3	3	3
Pyrus calleryana	12	12	12
Quercus ilex	3	3	3
Quercus robur	6	6	6
Robinia pseudoacacia	3	3	3
Sophora japonica	5	5	5
Sophora japonica Fastigiata	28	28	28
Tilia tomentosa	21	21	
Tilia x europaea	1	1	
Ulmus laevis	3	3	3
Ulmus minor	18	18	18
Ulmus Sapporo Gold	6	6	6
TOTALE	444	367	345

Alberi utili a fornire servizi di approvvigionamento: allo stato attuale a sinistra, con il nuovo progetto del verde a destra

Specie	Numero piante	approvvigionamento	
		cibo	medicinali
Berberis thunbergii 'Atropurpurea Harlequin'	32	32	32
Berberis thunbergii 'Orange Rocket'	106	106	106
Chaenomeles x superba in varietà	115	115	
Cornus sanguinea	106		106
Cornus sanguinea Anny's Winter Orange	113		113
Coronilla emerus	81		81
Corylus avellana	5	5	5
Cotinus coggygria	23		23
Cotinus coggygria Grace	5		5
Hibiscus syriacus	14	14	14
Kerria japonica Pleniflora	250		250
Lagerstroemia Petit Red	91		91
Laurus nobilis	25	25	25
Ligustrum japonicum	6		6
Ligustrum vulgare	135		135
Mahonia aquifolium	70	70	70
Mahonia eurybracteata 'Sweet Winter'	11		11
Philadelphus virginialis Minnesota Snowflake	54	54	54
Prunus spinosa	14	14	14
Rhynchospermum jasminoides	315	315	315
Rosa canina	114	114	114
Rosa chinensis "mutabilis"	208		208
Rosa pink double knock out	120	120	120
Rosa Tequila	60	60	60
Rosmarinus officinalis 'Weihenstephan'	114	114	114
Spartium junceum	208		208
Taxus x media Densiflora	94	94	94
Teucrium fruticans	46		46
Viburnum opulus	14	14	14
TOTALE	2551	1267	2435

Arbusti, di progetto, in grado di fornire servizi di approvvigionamento. Un numero cospicuo, che può essere valorizzato da un'adeguata informazione e formazione

Per quanto riguarda l'invarianza idraulica, il dato forse più significativo è che l'area del vecchio Ospizio, con una superficie a verde profondo di mq 21.199 e superficie impermeabile di mq 23.346, prevedeva una limitazione della portata immessa in rete pari a 50 l/s/Ha, mentre con il nuovo progetto si prevede una limitazione pari a 20 l/s/Ha, a fronte di mq 24.236 di superficie impermeabile. Vero è che l'intensità degli eventi piovosi è fortemente aumentata e, in una fase successiva e più approfondita del progetto, ci si riserva di valutare, almeno nella parte privata, altri interventi puntuali per aumentare i tempi di corivazione dell'acqua piovana. Il tipo di connettività ecologica cambia: allo stato attuale abbiamo una vasta *area core*, che viene mantenuta, seppur ridotta, nel progetto, e tende piuttosto ad allungarsi in una *struttura lineare*.

Del resto è noto² che gli spazi verdi, meglio se strutturati e connessi tra loro come Infrastrutture Verdi³, possono garantire un migliore bilancio idrico tra suolo ed atmosfera aiutando a temperare il microclima, risparmiando energia, custodendo inoltre al loro interno habitat essenziali per la sopravvivenza e la riproduzione di pregiate specie di avifauna, piccoli mammiferi ed insetti⁴.

² Silli V., Bellucci V., Bianco P., Gli alberi e il miglioramento della qualità della vita nelle città. ISPRA

³ EU, 2014. Spatial analysis of green infrastructure in Europe. EEA Technical report No 2/2014 ISSN: 1725-2237

⁴ Maes J., Paracchin M.L., Zulian G., Dunbar M.B. & Alkemade R., 2012. Synergies and trade-offs between ecosystem service supply, biodiversity, and habitat conservation status in Europe. Biological Conservation 155: 1-12

SERVIZI CULTURALI

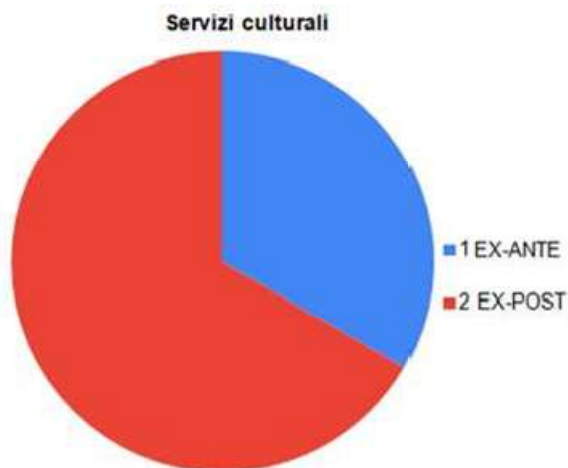
In questo gruppo troviamo i benefici non materiali che le persone ottengono dagli ecosistemi, attraverso l'arricchimento spirituale, lo sviluppo cognitivo, la riflessione, la ricreazione e le esperienze estetiche (MEA), che, concordemente alla ricerca di UniBo, abbiamo associato anche a eventuali valori storici che l'area può trasmettere.

E' evidente che è difficile rapportare tali benefici immateriali a numeri, per cui essi sono stati valutati in base alla necessità che la popolazione può averne, in funzione della posizione degli stessi: in aree urbane la loro presenza è molto più importante che in aree extraurbane.

PRU Ospizio confronto		13-giu-25			
		FORNITURA DI SERVIZI ECOSISTEMICI			
Servizi ecosistemici ES	Benefici	Unità (servizio ecosistemico ES per superficie totale)	(D) Fornitura di un servizio ecosistemico ES EX ANTE		(D) Fornitura di un servizio ecosistemico ES EX POST
Servizi culturali	Educazione	Necessità in base alla posizione *	0		50
	Valori storici	Necessità in base alla posizione *	0		50
	Benessere	Necessità in base alla posizione *	50		50
	Valori estetici	Necessità in base alla posizione *	50		50

* necessità in base all'ubicazione: 10-naturale; 20-seminaturale; 30-agricola; 40-periurbana; 50-urbana

Da questo confronto emerge il valore che può acquisire un'area aperta al pubblico, quindi direttamente fruibile e che può essere oggetto di osservazione e studio, come si intende far diventare l'area a libera evoluzione istituita in una porzione dell'area verde mantenuta.



Ora, infatti, la macchia verde è un'area i cui benefici sono goduti dall'esterno, ma che non può essere direttamente fruita. Un domani potrà essere quasi tutta percorsa, 'toccata', e valorizzata da attività didattiche e culturali.

Non abbiamo considerato eventuali valori storici, anche se, prevedendo il progetto un nuovo centro con servizi diversificati accessibili a tutte le fasce di età, in realtà ricalca e ricorda il carattere storico che l'area porta anche nel nome.

Se volessimo considerare anche questo beneficio, i servizi culturali offerti dall'area aumenterebbero ulteriormente con il nuovo progetto.

SERVIZI DI SUPPORTO

Anche se trattati per ultimi, non sono certo i meno importanti. Anzi, sono quei servizi che supportano la funzionalità di tutti gli altri servizi ecosistemici, diventando essenziali per il corretto funzionamento di un ecosistema, e per la fornitura di tanti (descritti più sopra) benefici agli essere umani.

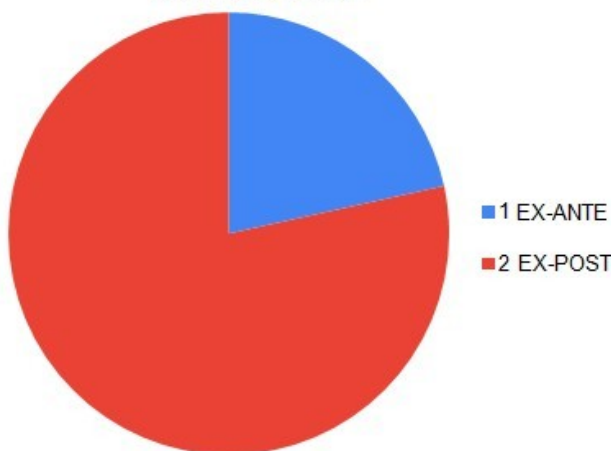
PRU Ospizio confronto		13-giu-25			
		FORNITURA DI SERVIZI ECOSISTEMICI			
Servizi ecosistemici ES	Benefici	Unità (servizio ecosistemico ES per superficie totale)	(D) Fornitura di un servizio ecosistemico ES EX ANTE		(D) Fornitura di un servizio ecosistemico ES EX POST
Servizi di supporto	Ciclo dei nutrienti	Numero di piante	2		8
	Biodiversità	Numero di specie diverse	27		107
	Fornitura di habitat	Numero di specie che forniscono habitat	2		45

Per quanto riguarda il ciclo dei nutrienti abbiamo preso in considerazione le leguminose, cioè quelle specie che arricchiscono di azoto il terreno, elemento essenziale per la crescita delle piante, specie in ambito urbano dove le piante hanno a disposizione spazi di terreno molto ridotti e di scarsa qualità.

E' chiaro come la diversità biologica permette la riproduzione, l'alimentazione, il rifugio per specie animali stanziali e in migrazione, quindi è importante per la conservare diversità genetica e favorire i processi evolutivi. Essa viene rappresentata dal numero di specie vegetali diverse presenti allo stato attuale, rispetto a quelle dello stato di progetto. La componente vegetale, infatti, è protagonista centrale della biodiversità, in termini sia strutturali sia funzionali.

Per quanto riguarda le specie in grado di fornire habitat a piccoli animali, entrano in gioco pesantemente anche gli arbusti: moltissime specie arbustive, infatti, caratterizzate da una ramificazione accentuata, ma anche in grado di fornire cibo, diventano ottimi rifugi per la fauna minore.

Servizi di supporto



Quindi, presi globalmente, i servizi di supporto aumentano sensibilmente, e il notevole numero di specie diverse proposte con il nuovo progetto, nonché l'elevato numero di arbusti, rimane comunque un fattore premiante, dato che anche in un futuro rimarrà la presenza di un'area a libera evoluzione, dove fauna e vegetazione potranno riprodursi indisturbati.

POTENZIALE ECOSISTEMICO DELL'AREA

Definisce quanto l'area verde in questione fornisce Benefici Ecosistemici utili per l'ambiente (aspetto E di ESG) e per il sociale (aspetto S di ESG), e si articola su un punteggio da 1 a 5 per ogni SE.

Si tratta di uno schema che permette di capire le potenzialità ecosistemiche che l'area verde offre allo stato attuale e che offrirà con il nuovo verde, ma anche cosa può offrire con eventuali azioni di miglioramento che vorranno essere attuate un domani. Quindi anche una sollecitazione a migliorare. Crediamo che questo sia l'aspetto più interessante e significativo della metodologia proposta da UniBo.

Il nuovo progetto del verde porta l'area ampiamente sopra la media, offrendo benefici ecosistemici che vanno generalmente oltre i confini del comparto, e rendendolo accessibile e fruibile.

Il grande aumento di biodiversità, unito alla possibilità di fruirne direttamente, è forse l'elemento più qualificante, e che offre alla nuova area verde grandi potenzialità, per ora solo parzialmente espresse. La nuova sistemazione verde si presta infatti ad innumerevoli attività didattiche e inclusive. La zona orti proposta è già un aspetto, che ben si collega ai servizi esistenti per gli anziani del Centro "Gerra", e non solo, e a quelli che la nuova struttura potrà offrire ai cittadini.

Altri aspetti possono essere migliorati, come ad esempio l'introduzione di zone umide per aumentare la biodiversità, o maggiori aree esondabili, da ricercare anche nelle aiuole ai bordi delle strade, o in cunette ai lati delle piste ciclopedonali, per stoccare anche solo una piccola dell'acqua piovana in occasione di eventi particolarmente importanti.

Ci auguriamo che il prospetto delle potenzialità che un'area verde può offrire serva come stimolo a migliorare ulteriormente.

Nella pagina seguente viene riportato lo schema, elaborato dall'Università di Bologna, con le potenzialità ecosistemiche che un'area verde può offrire.

S contraddistingue i benefici in ambito Sociale.

Colore grigio: situazione invariata, nell'area oggetto dello studio, prima e dopo l'intervento;

colore giallo: situazione ex ante

colore rosso: situazione ex post

E individua i benefici eco sistemici in ambito ambientale (Environement)

Colore verde: situazione invariata, nell'area oggetto dello studio, prima e dopo l'intervento;

colore giallo: situazione ex ante

colore rosso: situazione ex post

Criteri per i punti ESG		
Punti sociali S (potenziale)	utilizzo sociale	Totale= 65
1	No benefici	
2	Benefici dell'azienda/vantaggi del sito stesso	
3	Benefici su scala locale	
4	Centro urbano/Benefici su scala cittadina, benefici a vantaggio di un pubblico più ampio	
5	Attività organizzate/benefici regionali/utenti e siti più bisognosi - PROGETTAZIONE DEL PAESAGGIO MULTICULTURALE	
Punti ambientali E (potenziale)	copertura vegetale	Totale= 65
1	Nessuna vegetazione presente nel sito	
2	Superfici erbose e/o vegetazione erbacea	
3	Perenni e/o arbusti	
4	Arbusti e alberi, specie autoctone	
5	Miglioramenti tecnologici aggiuntivi/pratiche contemporanee/superficie d'acqua presente/diversità di specie -PROGETTAZIONE PAESAGGISTICA MULTIFUNZIONALE	

Tabella in cui sono riportati i 5 indicatori dell'efficienza e delle potenzialità dell'area oggetto di studio.

Per quanto riguarda l'ambito SOCIALE, il punteggio è valutato sulla capacità che l'area verde ha di offrire benefici a fasce di popolazione più o meno vaste e diversificate, e quanto questi benefici sono importanti per il benessere delle persone: in area urbanizzata sono necessari e fondamentali per la salute delle persone, molto più che in area agricola o naturale.

Per quanto riguarda l'AMBIENTE, la valutazione viene fatta sulla quantità, sulla diversificazione e quindi sulla qualità della vegetazione, tenendo conto anche, specie se in area urbana, dell'utilizzo tecnologico della vegetazione, come verde verticale o verde pensile, oppure, ad es. aiuole della pioggia.

A punteggio basso corrisponde bassa efficienza del sistema verde, a punteggi alti corrisponde una buona efficienza del sistema verde

		POTENZIALE ECOSISTEMICO					
servizi ecosistemici ES	benefici	1	2	3	4	5	
		1	2	3	4	5	
Regolazione dei servizi	Purificazione dell'aria	nessun utente che ne beneficia	benefici per il sito specifico	importanza locale (sito+pubblico locale)	utilizzati da un pubblico più vasto, importanza della depurazione dell'aria nei centri urbani/città	gruppi speciali di utenti che ne beneficiano (asmatici, aeroterapia)/ sito già particolarmente inquinato	S
		Nessuna vegetazione presente	piante erbacee/prato che catturano gli inquinanti	perenni/arbusti che catturano gli inquinanti	Arbusti/alberi/prato che catturano gli inquinanti	Impianto pensato anche specificatamente per catturare inquinanti	E
	Purificazione dell'acqua	nessun utente che ne beneficia	benefici per il sito specifico	importanza locale (sito+pubblico locale)	utilizzato da un pubblico più vasto, importanza della depurazione dell'acqua nei centri urbani/città	gruppi speciali di utenti che ne beneficiano /sito già particolarmente inquinato	S
		nessuna specie vegetale specifica utilizzata per fitodepurazione/fitorimediazione	piante erbacee/prato che hanno un impatto sulla qualità dell'acqua	perenni/arbusti che hanno un impatto sulla qualità dell'acqua	Arbusti/alberi che hanno un impatto sulla qualità dell'acqua	Abbondanza di vegetazione/ alto numero di fitorimediatori; sistemi di depurazione dell'acqua/ acqua riutilizzata	E
	Stoccaggio di carbonio	nessun utente che ne beneficia	benefici per il sito specifico	importanza locale (sito+pubblico locale)	utilizzato da un pubblico più ampio, importanza dello stoccaggio di CO2 in centri urbani/città	gruppi speciali di utenti che beneficiano (asmatici, aeroterapia)/ sito già particolarmente inquinato	S
		Nessuna vegetazione presente	piante erbacee/prato che catturano la CO2	perenni/arbusti che catturano la CO2	Arbusti/alberi/prato che catturano CO2	Impianto pensato anche specificatamente per catturare CO2	E
	Controllo runoff	nessun utente che ne beneficia	benefici per il sito specifico	importanza locale (sito+pubblico locale)	utilizzato da un pubblico più ampio, centro urbano/importanza della gestione delle inondazioni della città	gruppi speciali di utenti che ne beneficiano / sito specificamente soggetto a inondazioni / controllo della gestione delle inondazioni a livello regionale	S
		Nessuna vegetazione presente	piante erbacee/prato che rallentano le precipitazioni e il deflusso dell'acqua	perenni/arbusti/alberi che rallentano le precipitazioni e il deflusso dell'acqua	Arbusti/alberi che rallentano le precipitazioni e il deflusso dell'acqua, canali che catturano l'acqua, acqua non riutilizzata	Abbondanza di vegetazione; canali di cattura e stoccaggio dell'acqua/riutilizzo dell'acqua	E
	Controllo dell'erosione	nessun utente che ne beneficia	benefici per il sito specifico	importanza locale (sito+pubblico locale)	utilizzato da un pubblico più vasto, centro urbano/importanza della gestione dell'erosione	gruppi speciali di utenti che ne beneficiano / sito specificamente suscettibile di erosione / controllo della gestione dell'erosione a livello regionale	S
		Nessuna vegetazione presente	piante erbacee/prato che impattano il controllo dell'erosione	perenni/arbusti che stabilizzano il terreno	Arbusti/alberi che stabilizzano il terreno	Abbondanza di vegetazione/tecniche naturali di stabilizzazione del suolo	E
	Controllo delle malattie e dei parassiti naturali	nessun utente che ne beneficia	benefici per il sito specifico	importanza locale (sito+pubblico locale)	utilizzato da un pubblico più vasto, importanza della gestione dei parassiti nei centri urbani/città	sito specificamente a rischio e suscettibile/controllo regionale della gestione dei parassiti	S
		nessuna specie vegetale specifica utilizzata per il controllo dei parassiti	piante erbacee/prato che impattano sul controllo dei parassiti	perenni/arbusti/alberi utilizzati come agenti naturali di controllo dei parassiti	Arbusti/alberi utilizzati come agenti naturali di controllo dei parassiti, specie resistenti utilizzate	Abbondanza di vegetazione/ tecniche IPM/DM	E
	Impollinazione	nessuna specie vegetale specifica utilizzata per attirare gli impollinatori	piante erbacee/prato che attirano gli impollinatori	perenni/arbusti/alberi che attraggono gli impollinatori	Arbusti+alberi+prato che attirano gli impollinatori	Abbondanza di vegetazione che attrae gli impollinatori/superficie d'acqua presente/rifugi per insetti o uccelli durante l'inverno	E
Servizi di approvvigionamento	Cibo	Assenza di piante che forniscono una resa commestibile	Vegetazione che fornisce cibo alla fauna locale (uccelli/insetti)	Ortaggi/culture da frutto/erbe aromatiche disponibili per l'uso dell'azienda	Culture orticole/frutticole/erbe aromatiche disponibili per l'uso del pubblico urbano	Coltivazioni di ortaggi/frutta/erbe aromatiche disponibili per l'uso di cucine sociali/laboratori organizzati per studenti/bambini/anziani/utenti speciali	S
	Piante medicinali	Assenza di piante utilizzabili per la medicina naturale	Vegetazione spontanea benefica senza destinazione d'uso	piante medicinali e aromatiche disponibili per l'uso dell'azienda	piante officinali e aromatiche disponibili per l'utilizzo da parte del pubblico urbano	piante medicinali e aromatiche disponibili per laboratori organizzati per studenti/bambini/anziani/utenti specifici	S
	Invarianza idraulica	No acqua piovana stoccata	piante erbacee che rallentano il deflusso superficiale, nessuna riserva d'acqua	perenni/arbusti/alberi con ghiaia, che rallentano il deflusso superficiale	Arbusti+alberi che rallentano le precipitazioni e il deflusso dell'acqua, canali che catturano l'acqua, acqua non riutilizzata	Quantità significativa di acqua immagazzinata, acqua riutilizzata (superficie d'acqua ornamentale, giardinaggio, servizi igienici)	E
	Connettività	nessun collegamento apparente con altri elementi dell'infrastruttura verde, elemento isolato dell'Infrastruttura Verde (GI)	connettività raggiunta con un ulteriore elemento spaziale di GI	Elemento di GI su scala locale	Elemento di GI su scala urbana	Elemento di GI regionale, connettività regionale raggiunta	E
	Microclima	Nessuna vegetazione presente	piante erbacee che abbassano la temperatura	perenni/arbusti/alberi che abbassano la temperatura	arbusti+alberi che abbassano la temperatura	Abbondanza di vegetazione/ verde verticale/ tetti verdi implementati	E
Servizi culturali	Ricreazione	Nessuno spazio per la ricreazione	Ricreazione passiva (panchine per sedersi)	Autosviluppo (sedersi, camminare, rilassarsi) utilizzato dall'azienda	Attività ricreative (palestra all'aperto/parco giochi/campo sportivo) utilizzate da azienda+pubblico	Attività culturali/sportive/integrative/ricreative organizzate	S
	Educazione	nessuno spazio per le attività didattiche	cartellini per le specie vegetali presenti nel sito	Pannelli informativi/educativi che spiegano i servizi ecosistemici	ufficio esterno utilizzato dall'azienda+pubblico	Attività didattiche organizzate/laboratori interattivi per studenti/bambini/anziani/utenti speciali	S
	Valori storici	nessun valore storico	Riferimento storico della località	Riferimento storico alla storia locale	Riferimento storico alla storia della città	Attività educative organizzate/lezioni/visite	S
	Benessere	nessun utente che ne beneficia	benefici per l'azienda	importanza locale (azienda+pubblico locale)	utilizzato da un pubblico più ampio, centro urbano/benessere della città	Attività di ortoterapia/giardini sensoriali organizzati per studenti/bambini/anziani/utenti speciali	S
	Valori estetici	nessun utente che ne beneficia	benefici per l'azienda	importanza locale (azienda+pubblico locale)	utilizzato da un pubblico più ampio, centro urbano/città valore estetico	Visite organizzate/laboratori di paesaggistica per studenti/bambini/anziani/utenti speciali	S
Servizi di supporto	Ciclo dei nutrienti	nessuna specie vegetale specifica utilizzata per la ciclicità dei nutrienti e l'aumento della fertilità del suolo	piante erbacee che hanno un impatto sul ciclo dei nutrienti e sulla fertilità del suolo	perenni/arbusti/alberi che impattano sul ciclo dei nutrienti e sulla fertilità del suolo	Arbusti+alberi che impattano sul ciclo dei nutrienti e sulla fertilità del suolo	Abbondanza di vegetazione/Utilizzo di piante azotofissatrici/Pratiche di permacultura/Composting	E
	Biodiversità	Nessuna vegetazione presente	piante erbacee che impattano sulla biodiversità	perenni/arbusti/alberi che impattano sulla biodiversità	Arbusti+alberi che impattano sulla biodiversità/ Utilizzo di specie autoctone	Abbondanza di specie diverse/utilizzo di piante autoctone locali/conservazione di specie a rischio/superficie d'acqua presente	E
	Fornitura di habitat	Nessuna vegetazione presente	piante erbacee che forniscono l'habitat per la fauna selvatica	perenni/arbusti/alberi che forniscono l'habitat per la fauna selvatica	Arbusti+alberi che forniscono un habitat alla fauna selvatica	Abbondanza di vegetazione/alimentazione e rifugi per la fauna selvatica/Superficie d'acqua presente/conservazione di specie a rischio di estinzione	E

DOMANDA DEI SE – SERVIZI ECOSISTEMICI

Punti governance G (domanda)	manutenzione	2	uso precedente	4	accessibilità, tutto ciò che è <10 è scala locale	5
1	<1		da area naturale ad area verde gestita dall'uomo		>10km (scala regionale)	
2	1-3		da un'area verde urbana a un'area verde migliorata		5-10km	
3	3-5		da area non utilizzata ad area verde utilizzabile e/o frequentabile		3-5km	
4	5-10		da un sito naturale disturbato a un'area verde utilizzabile e/o frequentabile		1-3km	
5	>10		da un sito urbano degradato a un'area verde (brownfields/grayfields)		<1km	
	gestione	5	ente gestore	1		
1	pubblico		profit			
2	privato					
3			società benefit			
4						
5	misto		no profit			

Rappresenta i punti di Governance nel sistema ESG; sostanzialmente indica come quell'area verde è diventata più utile a potenziali frequentatori e come è gestita. Una manutenzione corretta e professionale infatti è una condizione essenziale per mantenere un sistema vivente, e molto delicato, essendo in ambiente urbano.

Un sito naturale, rimanendo in parte tale, diventa area verde pubblica: è dunque evidente il beneficio che chiunque ne può trarre con il nuovo progetto e che non può avere oggi in quanto area privata in cui non è previsto l'accesso al pubblico.

Ha una manutenzione in parte privata e in parte pubblica: in genere, la stretta vicinanza da due tipi di gestione porta a cercare di migliorare, se non altro per una sorta di competizione data e dovuta al raffronto diretto tra diverse modalità di gestione e manutenzione.

La manutenzione privata su tutta l'area è garantita per almeno due anni, quindi un sufficiente grado di certezza che quanto progettato possa diventare, e rimanere, una realtà.

Diventerà facilmente raggiungibile e accessibile, anche grazie al collegamento con le piste ciclabili esistenti, quindi fruibile da un vasto numero di persone, al di là di chi abita nelle sue immediate vicinanze.

Conclusioni

L'area dell'ex Ospizio cambia, ma non totalmente, e non cancella certe sue passate e attuali peculiarità.

Siamo quindi partiti da un'analisi dello status delle risorse ambientali, intese anche come processi ecosistemici, le interazioni dinamiche e di controllo dei processi stessi, in particolare le loro relazioni con i fattori economici e sociali.

La valorizzazione dei SE-Servizi Ecosistemici ha costituito la base per considerare il territorio interessato da questo intervento e i suoi capitali attraverso un approccio progettuale più consapevole del significato dei processi ecologici e più orientato verso una sostenibilità concreta e durevole.

Con il supporto scientifico del CNR-IBE di Bologna, e dell'Università di Bologna, è stato elaborato un progetto del verde che possa assicurare la salvaguardia, ma possibilmente anche il miglioramento e l'aumento dei benefici ecosistemici esistenti, al fine di garantire il ruolo chiave che gli stessi possono avere in questo ambito urbano.

Il progetto ha cercato di valorizzare il carattere senescente del verde esistente, dandogli un compito centrale nel nuovo progetto e proponendolo come area didattica. La sua riduzione si rende necessaria, diventando lo spazio fruibile, e quindi deve essere sufficientemente sicuro.

L'attenzione verso tutte le fasce d'età si ripropone con i nuovi servizi diversificati commerciali, terziari, clinici e culturali che verranno resi disponibili nei nuovi fabbricati.

Il nuovo progetto del verde risponde inoltre alle attuali esigenze di adattamento al cambiamento climatico, sia mitigando l'effetto dovuto alle nuove superfici costruite, ma anche attento ad una scelta di specie particolarmente efficienti, e rese efficaci scegliendo la posizione più idonea. Tutto questo è possibile grazie alle conoscenze messe a disposizione sia da IBE-CNR, sia dall'Università di Bologna.

Dal punto di vista AMBIENTALE, la nuova area verde, risulta particolarmente efficiente fornendo benefici ecosistemici relativamente al controllo del microclima, e per l'aumento

della biodiversità, che è correlato all'offerta di differenti habitat, dati dall'ampio uso di specie vegetali differenti e di siepi miste di specie autoctone.

La posizione di questa area verde, vicino ad grandi parchi urbani, ne amplifica il potenziale.

Inoltre, la previsione dell'inserimento di ulteriori 760 alberi nelle vicine aree verdi, scelti con il medesimo criterio che ha guidato questo progetto, rinforzerà ulteriormente i benefici offerti da quest'area, andando anche oltre i confini della stessa.

L'organizzazione di diversi tipi di attività educative e ricreative, legate anche ai servizi offerti nella nuova struttura, che coinvolgono un pubblico di diverse fasce di età e interessi, sarà di stimolo ed esempio sia nei confronti dei privati, che potrebbero prendere esempio per un più attento uso delle vegetazione per migliorare l'ambiente, e una gestione del verde volta a salvaguardare il paesaggio come sistema ambientale complesso.

Dal punto di vista SOCIALE, il ruolo di questa nuova area verde potrebbe essere ancora migliorato con azioni facili e semplici, ad esempio identificando con apposita cartellinatura le specie vegetali presenti e le loro caratteristiche, in modo da favorire, nei fruitori, la conoscenza e la consapevolezza di quanto la natura può sostenere le funzioni centrali della vita umana, come illustrato da George Perkins Marsh⁸ nella seconda metà del 1800.

Ancora, la presenza di piante commestibili, unite alla nuova area orti, che potrebbe anche diventare utile per anziani e utenti speciali, sarebbe in grado far diventare l'area dell'ex Ospizio un vero riferimento per garantire la sostenibilità dello sviluppo sociale e del benessere collettivo. Siamo tuttavia consapevoli che si tratta di azioni non facili, che vanno attentamente ponderate anche in base ai possibili fruitori, e che richiedono una attenzione costante e duratura, affidata a persone competenti.

Rispetto alla GOVERNANCE, potrebbe essere auspicabile che prosegua oltre i due anni garantiti la gestione da parte di chi ha creduto e voluto un progetto certamente molto speciale ed innovativo, se non altro per la ricerca che ne ha guidato le scelte.

Scopo primario della gestione, infatti, deve essere quello di garantire il funzionamento di questo nuovo ecosistema, favorendo la conservazione di specie e di habitat, promuovendo uno utilizzo sostenibile delle risorse umane, riducendo l'impatto umano.

Infine, vogliamo porre l'attenzione sui 760 nuovi alberi previsti extracomparto, per cui abbiamo fatto una proiezione dei alcuni dei benefici ecosistemici che potranno erogare e che, per una corretta visione d'insieme, vanno aggiunti a quanto fin'ora descritto.

PRU Ospizio confronto		27-ott-25		
		FORNITURA DI SERVIZI ECOSISTEMICI		
Servizi ecosistemici ES	Benefici	Unità (servizio ecosistemico ES per superficie totale)	(D) Fornitura di un servizio ecosistemico ES EX ANTE	(E) Percentuale di ES su 100%
Servizi di regolazione	Purificazione dell'aria	kg inquinanti rimossi/anno	28,88	54,95
	Stoccaggio di carbonio	Tonnellate di CO2 stoccate ad oggi	21,28	40,49
	Sequestro di carbonio	Tonnellate di CO2 sequestrate/anno	10,64	20,24
			60,8	115,68

760 alberi extra comparto: proiezione media di alcuni dei SE che potranno offrire. Dato preso come media dai calcoli specifici fatti da IBE-CNR per le piante di progetto del comparto

⁸ Perkins Marsh G., 1864. Man and Nature

Quindi, per aggiornare, a scopo indicativo, i più conosciuti SE aggiungendo 760 nuovi alberi di dimensioni e specie uguali a quelli già previsti per il progetto del comparto:

AREA PRU IP6 OSPIZIO				
confronto complessivo servizi regolazione da dati IBE-CNR				
	ex ante	ex post		totale ex post
	area ex Ospizio ex ante	area ex Ospizio ex post	760 alberi extracomparto	
purificazione dell'aria	129,3	79	28,88	107,88
stoccaggio di carbonio	462,5	309	21,28	330,28
sequestro di carbonio	9,1	11	10,64	21,64

La tabella su esposta evidenzia ancora una volta la funzione che hanno le piante giovani rispetto a quelle senescenti: l'efficienza nel sequestro del carbonio, quindi la capacità di eliminarlo completamente dall'atmosfera, in quanto utilizzato dalla pianta, attraverso la fotosintesi, per crescere, è massima.

Ricordiamo infatti che il carbonio stoccato può essere rimesso nell'atmosfera per vari motivi: decadenza/marcescenza della pianta in loco, utilizzo del legno morto senza lasciarlo integro (es. cippato).

In questo calcolo gli arbusti entrano con un valore prudenzialmente sottostimato, come spiegato più sopra, data la difficoltà di avere dati precisi e certi sulla singola specie. Ma è certo che il loro apporto è enorme nei primi anni dall'impianto, poiché in tale fase crescono molto più velocemente degli alberi, e quindi sono anche molto più efficienti, sia per il carbonio sequestrato, come spiegato prima, sia per la riduzione dell'inquinamento, per il gran numero di ramificazioni che riescono ad emettere rispetto agli alberi, almeno nei primi 2/5 anni. Dopo una decina di anni, aumentando considerevolmente l'apporto degli alberi, il confronto tra alberi e arbusti in fatto di efficienza si sposta a favore gli alberi.



Individuazione delle aree di impianto extracomparto: in giallo