

VASCA DI LAMINAZIONE SUL FIUME SEVESO

Comune di Senago (MI) PROGETTO PRELIMINARE MI-E-789

APRILE 2013



REDAZIONE	NOME	FIRMA	DATA
VERIFICA	S. Mantin		15/04/2013
APPROVAZIONE	L. Bellini		18/04/2013
	A. Kipar G. Sala		22/04/2013

PROFESSIONISTI INCARICATI:

Dott. Ing. GIOVANNI BATTISTA PEDUZZI

Prof. Ing. ALESSANDRO PAOLETTI
Dott. Ing. STEFANO CROCI
Dott. Ing. FILIPPO MALINGEGNO
Dott. Ing. CRISTINA PASSONI

Dott. Geol. MARIO SPADA
Dott. Geol. GIAN MARCO ORLANDI
Dott. Geol. SUSANNA BIANCHI

CONSULENZE SPECIALISTICHE:

ASPETTI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI:

Arch. ANDREAS KIPAR
Dott. Agr. GIOVANNI SALA
Arch. LUISA BELLINI
Arch. SHIRLY MANTIN

QUALITA' DELLE ACQUE:

Prof. Dott. VALERIA MEZZANOTTE

ETATEC S.R.L.
SOCIETA' DI INGEGNERIA

Via Bassini 23 20133 Milano | tel: +39 02 26681264 - fax +39 02 26681553
etatec@etatec.it - etatec@pec.etatec.it - www.etatec.it



STUDIO PAOLETTI
INGEGNERI ASSOCIATI

Via Bassini 23 20133 Milano | tel: +39 02 26681264 - fax: +39 02 26681553
Studiopaoletti@etatec.it - Studiopaoletti@pec.etatec.it

Studio Associato di Geologia Spada

Via Donizetti 17 24020 Ranica (BG)
tel: +39 035 516090 - +39 035 513738



LAND Milano Srl

Via Varese 16 20121 Milano
tel: +39 02 806911.1 - fax: +39 02 806911.30 www.landmilano.com
GRUPPO LAND Milano Roma Cagliari Duisburg



Piazzale Aquileia 6 20144 Milano | tel: +39 02 4814701

TITOLO

AII.1 ALLA RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA DELLE OPERE IN PROGETTO:
OPERE DI VALORIZZAZIONE PAESAGGISTICA.

SCALA

varie

Revisioni	1			
	2			
Numero elaborato	TIPOLOGIA PP	COMMESSA 250-21	DOCUMENTO RT	NUMERO A.3.1

PREMESSA

L'APPROCCIO METODOLOGICO

Il Masterplan di valorizzazione paesaggistica indaga su come lo sviluppo progettuale debba dar forza al rapporto tra la forma fisica del luogo e il suo contesto sociale, economico e culturale, studiando le esigenze di coloro che fanno uso di questo luogo e mettendo a sistema progetti per lo sviluppo futuro. Il progetto rappresenta dunque un quadro d'insieme ed un modello di crescita e di sviluppo del territorio su cui si baseranno le successive progettazioni dell'area e che spingerà a promuovere processi che favoriscano il dialogo tra comuni limitrofi e stakeholder locali, cercando di fare sinergia delle potenzialità del territorio, a partire dalle sue eccellenze.

L'obiettivo principale è lo sviluppo equilibrato e sostenibile dello spazio e dei suoi legami con il territorio alla macroscale, considerandone aspetti naturali, culturali e di percezione sociale, come indicato dalla Convenzione Europea del Paesaggio. Il paesaggio è definito non come eccellenza, ma estendendo il suo valore a tutta la percezione della realtà, alla quotidianità, in un divenire continuo, intendendolo nel suo significato più ampio e di sistema, in tutti i suoi aspetti culturali, ecologici e percettivi.

Il sistema delle infrastrutture, intese come i segni che attraverseranno i territori e innervano il paesaggio, promuoveranno analoghi processi di sviluppo e di trasformazione del territorio sia urbano che extraurbano, sia agricolo che forestale.

Affrontare già nelle prime fasi di progettazione il tema del paesaggio consiste nel definire azioni che diano spazio non solo alle funzioni da svolgere ed agli impatti ambientali da evitare, ma anche nel prestare continua attenzione alle peculiarità del

territorio da tutelare o valorizzare nell'integrare il progetto di infrastrutturazione, nel complesso intreccio di elementi naturali del contesto, assecondando le vocazioni dei luoghi, mantenendone l'identità o tutelandone in modo attivo l'integrità nel tempo.

Il Masterplan di valorizzazione paesaggistica sviluppa in chiave strategica e multidisciplinare l'approccio innovativo che guida la progettazione preliminare delle opere, concepite come opportunità per ricostruire ambiente e paesaggio, con l'ambizione di promuovere una cultura nuova, che generi ricadute positive e durevoli sul territorio. Il paesaggio è una risorsa strategica per lo sviluppo sostenibile dei territori e per la qualità della vita delle comunità che li abitano. È una sintesi complessa tra natura e cultura, tra risorse, esigenze e opportunità locali e territoriali. Gli interventi nel paesaggio intrecciano temi e obiettivi diversi, collegati tra loro, allo scopo di sommarne gli effetti positivi di una **salvaguardia attiva** del territorio.

In quest'ottica la progettazione viene definita una linea d'azione unitaria e unificante i diversi elementi nei quali essa si articola: paesaggio e ambiente, infrastrutturazione idraulica e opere connesse, percorsi fruitivi e sinergie con il territorio.



PREMESSA

L'APPROCCIO METODOLOGICO

Per quel che riguarda la metodologia individuata si è partiti dal presupposto che rigenerare gli ambiti paesaggistici significa operare interventi successivi, dalla MACRO alla MICRO scala.

L'approfondimento progettuale viene affrontato integrando tra loro le diverse discipline specialistiche, utili ad ottenere il miglior risultato sia in termini funzionali, quindi sotto l'aspetto tecnico e gestionale, sia in termini paesaggistico-ambientali, quindi potenziando la valenza ecologica dell'ambito di riferimento e valorizzando le qualità paesaggistiche dei territori attraversati. In tal senso è possibile garantire il pieno rispetto del paesaggio, nella sua complessità.

A partire dall'approfondita conoscenza dello stato dei luoghi e delle vicende che ne hanno caratterizzato l'evoluzione storica è possibile restituire dignità alle singole componenti naturali ed antropiche dei luoghi in un'ottica 'paesaggistica' integrata: ambiti naturali, ambiti agricoli, ambiti urbani e infrastrutturali.

Il progetto si avvicina agli spazi residui tipici della campagna urbanizzata ed il criterio del progetto è quello della rigenerazione e del ritrovamento del senso dello spazio pubblico attraverso una sorta di "colonizzazione" da parte della popolazione e della natura di un luogo con una identità scarsamente definita.

Il progetto individua, dei punti caratteristici e delle vedute suggestive che possono essere indicati ai fruitori attraverso piccoli interventi talvolta di comunicazione, talvolta di sosta o rafforzamento di viste paesaggistiche come quelle dei filari alberati, in modo da far prendere coscienza al cittadino della bellezza del paesaggio agricolo e fluviale.

Tramite l'approfondita conoscenza del territorio e nel pieno rispetto degli strumenti di programmazione territoriale, sono state affrontate le peculiarità dell'intero sistema e le potenzialità di fruizione, giungendo alla soluzione che meglio integri le esigenze idrauliche e forestali con l'assetto paesaggistico e fruitivo.

Tutte le soluzioni progettuali mirano a cercare uno stretto legame con il contesto, per un inserimento armonioso delle opere nel territorio.

La migliore integrazione perseguita degli interventi nel contesto permetterà di avviare un processo di appropriazione / riconoscimento dell'opera da parte dei cittadini/fruitori, a questo si aggiungeranno criteri di durabilità dei materiali ed agevole manutenzione delle opere al fine di assicurare la migliore evoluzione del sistema.

Questo è l'approccio metodologico che caratterizza l'attività di questo gruppo di progettazione ed in particolare LANDMilano, responsabile del contributo paesaggistico ed agronomico-forestale.



PREMESSA

L'APPROCCIO METODOLOGICO

“Il sistema infrastrutturale è un sistema di segni che si innervano nel paesaggio, che lo rendono vitale e alimentano i processi di crescita e di trasformazione sia del territorio urbano sia extraurbano. Questo sistema sta alla base di ogni trasformazione territoriale e, perciò, dà i pesi e dà i criteri dell’impoverimento da una parte e dell’arricchimento dall’altra. Considero questa struttura di segni l’hardware. Il software è rappresentato dal paesaggio che di volta in volta cambia, di volta in volta assume un nuovo significato a seconda del punto di vista dell’osservatore.”

(A. Kipar “Classificazione”, in Nuove infrastrutture per nuovi paesaggi, Skira 2003)



PAESAGGIO E SVILUPPO

La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. **Tutela il paesaggio** e il patrimonio storico e artistico della Nazione.

(Art. 9 Costituzione Italiana)

«I danni sul paesaggio ci colpiscono tutti, come individui e come collettività. Uccidono la memoria storica, feriscono la nostra salute fisica e mentale, offendono i diritti delle generazioni future. [...]

E' necessario un nuovo discorso sul paesaggio, che analizzi le ragioni etiche e giuridiche della tradizione italiana di tutela, ma anche le ragioni del suo logoramento. [...]

La qualità del paesaggio e dell'ambiente non è un lusso, è una necessità, è il miglior investimento sul nostro futuro.»

«Salvatore Settis, *Paesaggio Costituzione Cemento*, Einaudi 2010»



Provincia di Milano



Comune di Senago



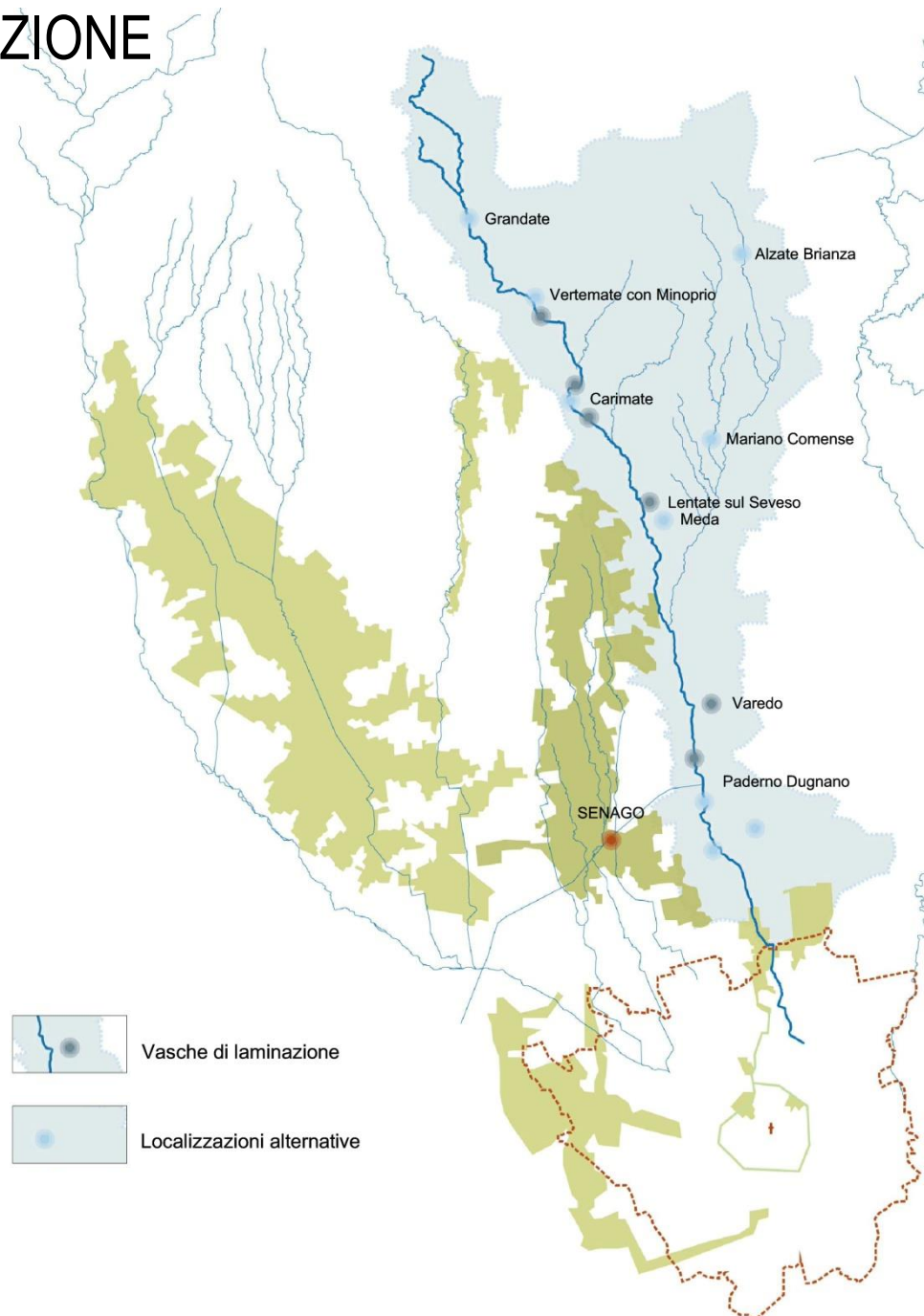
IL SISTEMA DELLE VASCHE DI LAMINAZIONE DEL BACINO DEL SEVESO

Il progetto delle vasche di laminazione di Senago appartiene ad un sistema più ampio di localizzazione di aree lungo il Seveso per la laminazione controllata delle piene.

Nel definire lo scenario di progetto per la messa in sicurezza del nord milanese, la Regione Lombardia e l'Agenzia Interregionale per il fiume Po (autorità idraulica sul reticolo idrografico padano) Hanno individuato i Comuni di: Vertemate con Minoprio, Cantù, Lentate sul Seveso, Varedo, Carimate e Paderno Dugnano.

Anche se non è attraversato dal Seveso, il Comune di Senago è individuato come primo progetto pilota per ricoprire un ruolo fondamentale nel piano di salvaguardia idrogeologica del nord Milano.

All'interno del suo territorio, nella zona meridionale, è prevista la realizzazione di una vasca di laminazione, cioè di un grosso invaso che nei periodi di piena farebbe da valvola di sfogo per le acque del Seveso.



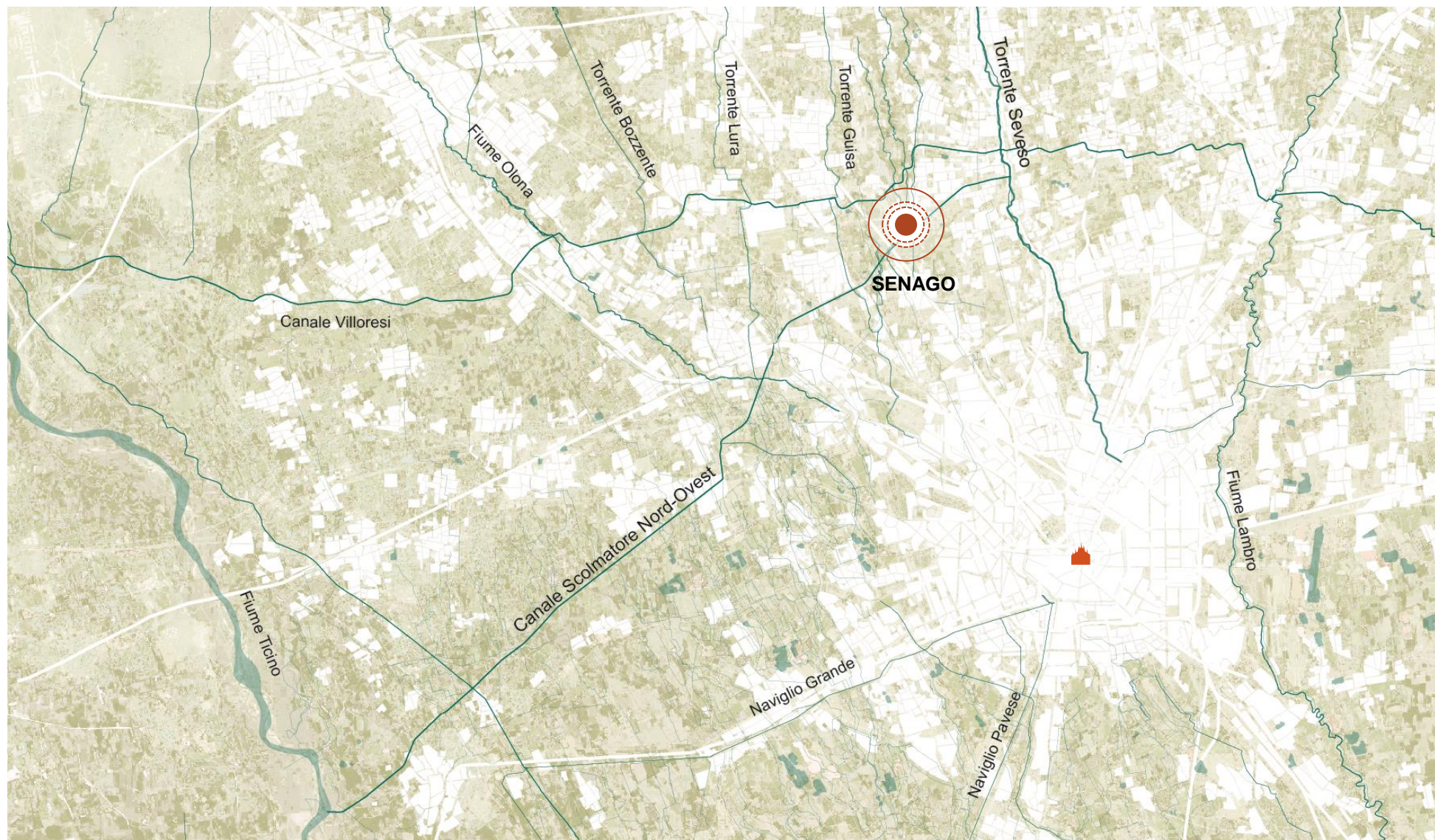
LE VASCHE DI LAMINAZIONE

INQUADRAMENTO TERRITORIALE



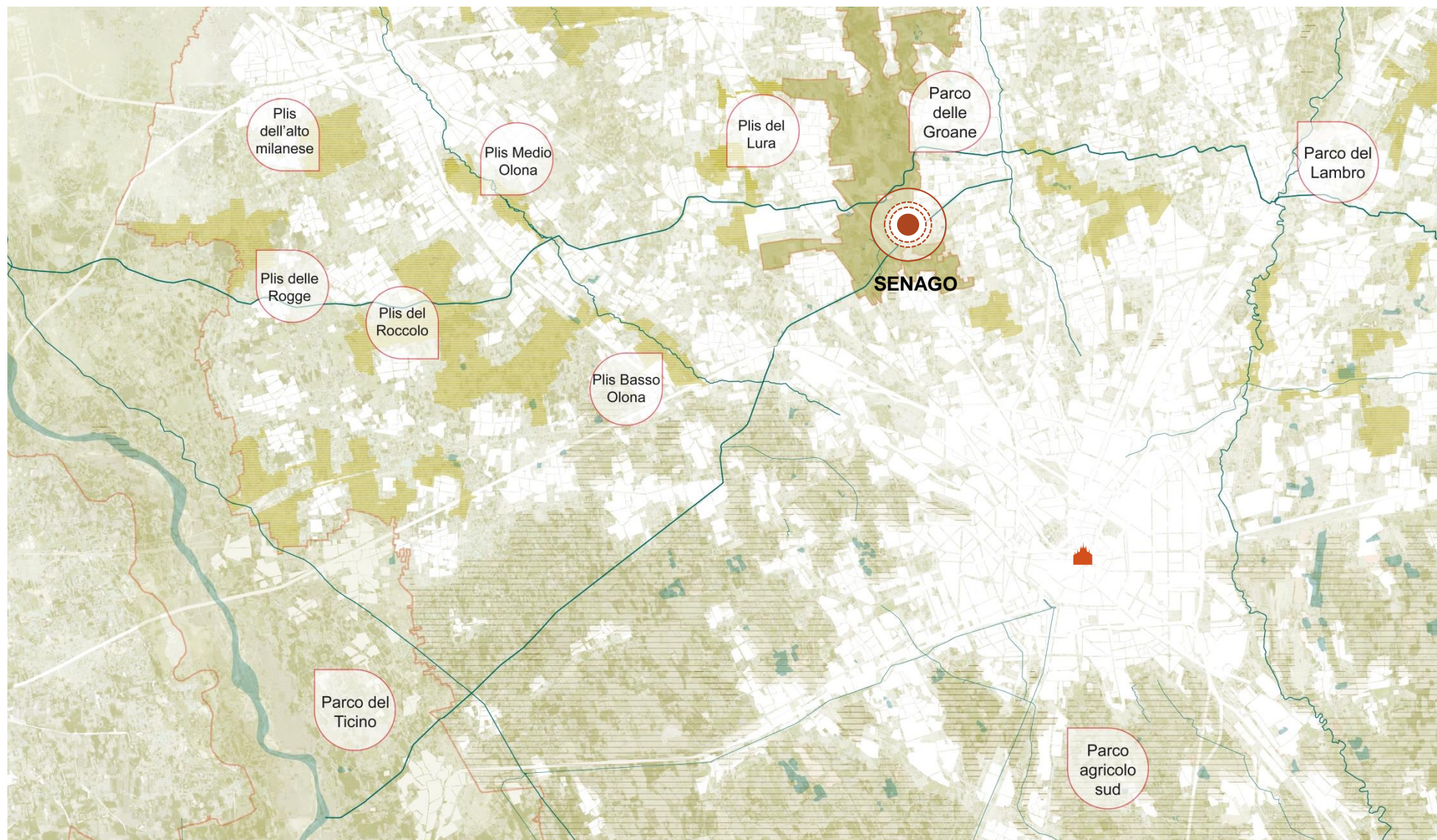
IL SISTEMA DELL'ACQUA

INQUADRAMENTO TERRITORIALE



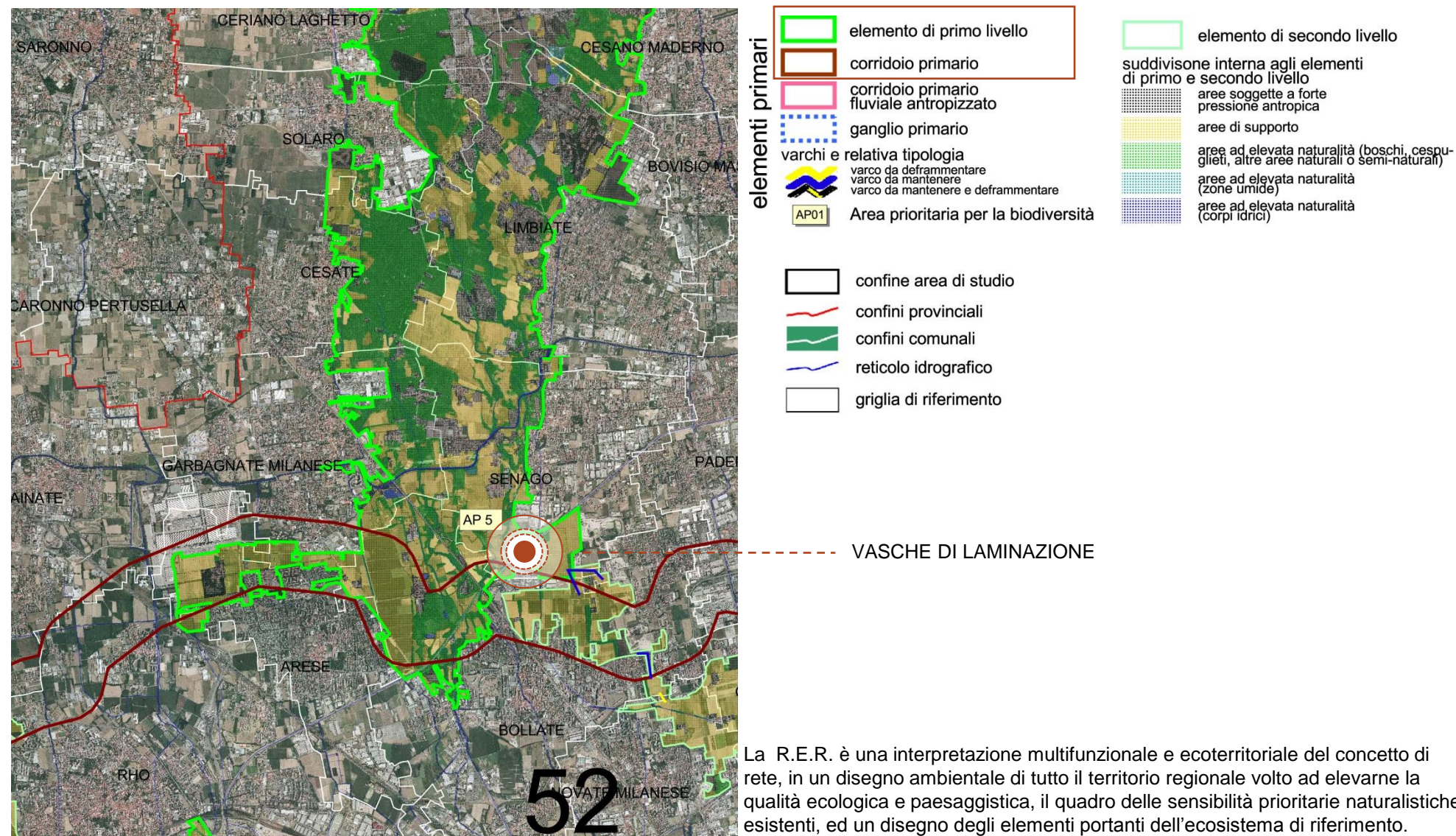
IL SISTEMA DEI PARCHI

INQUADRAMENTO TERRITORIALE



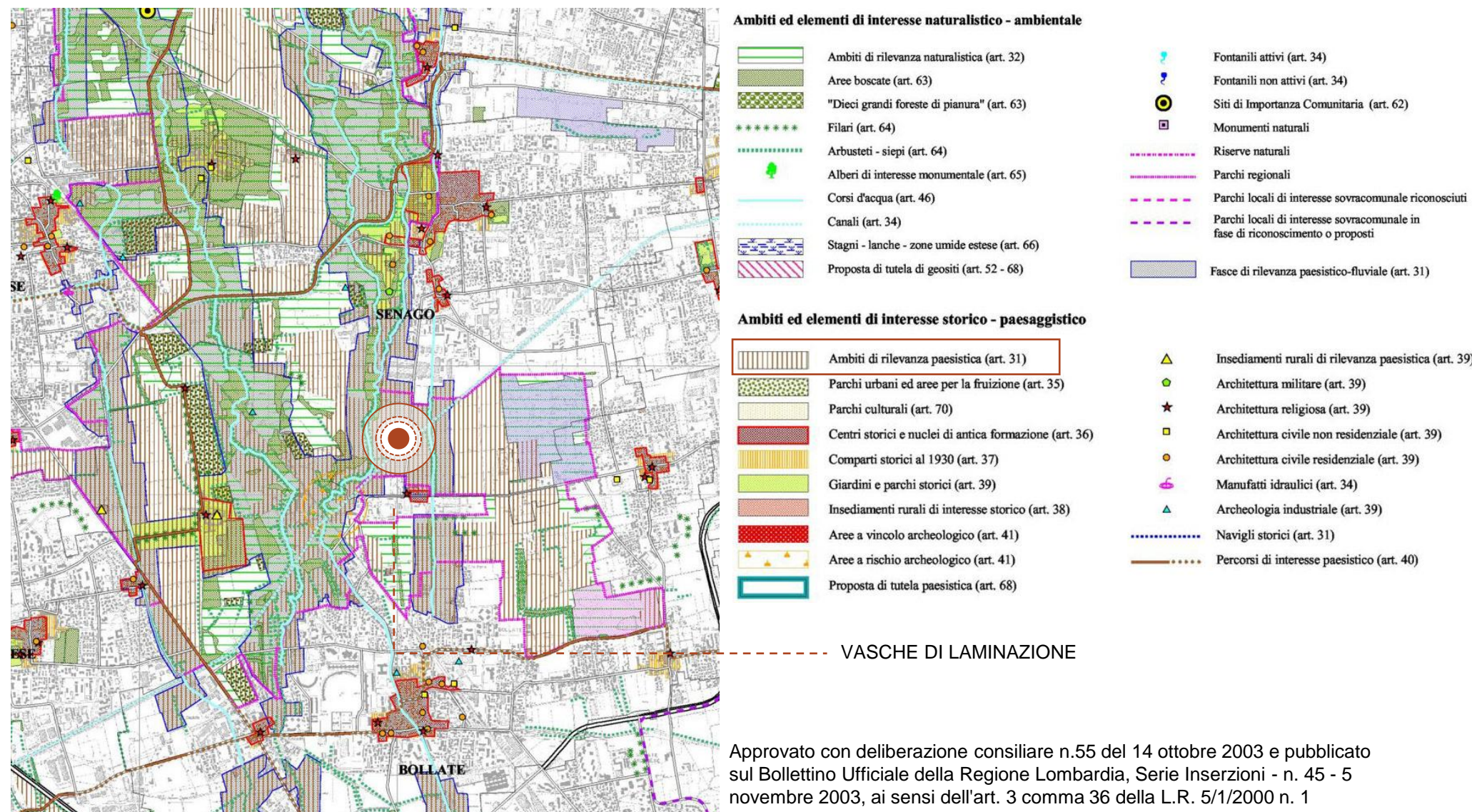
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

RETE ECOLOGICA REGIONALE | PIANURA PADANA E OLTREPO' PAVESE - Settembre 2008



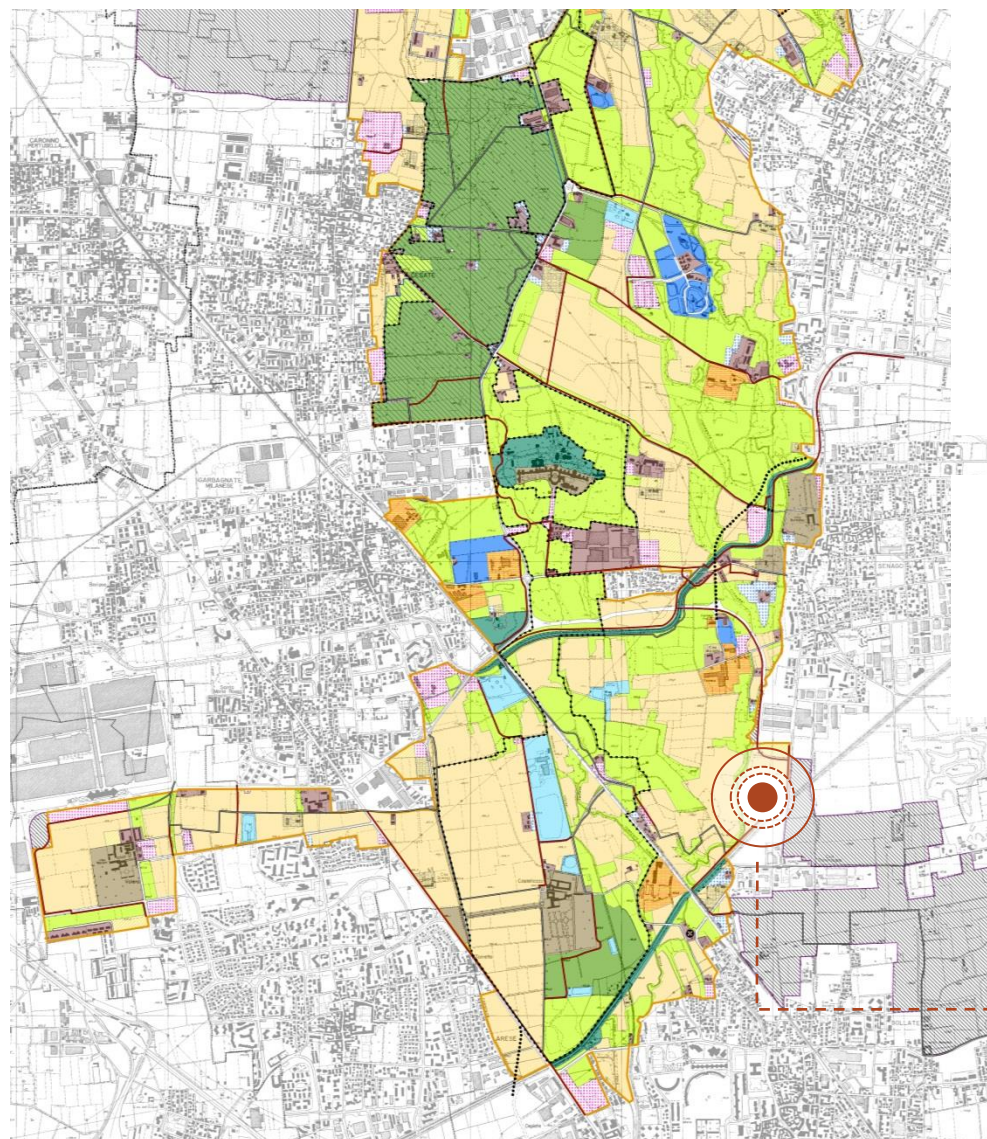
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIA DI MILANO



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

VARIANTE GENERALE AL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DEL PARCO DELLE GROANE



Ambiti di Piano

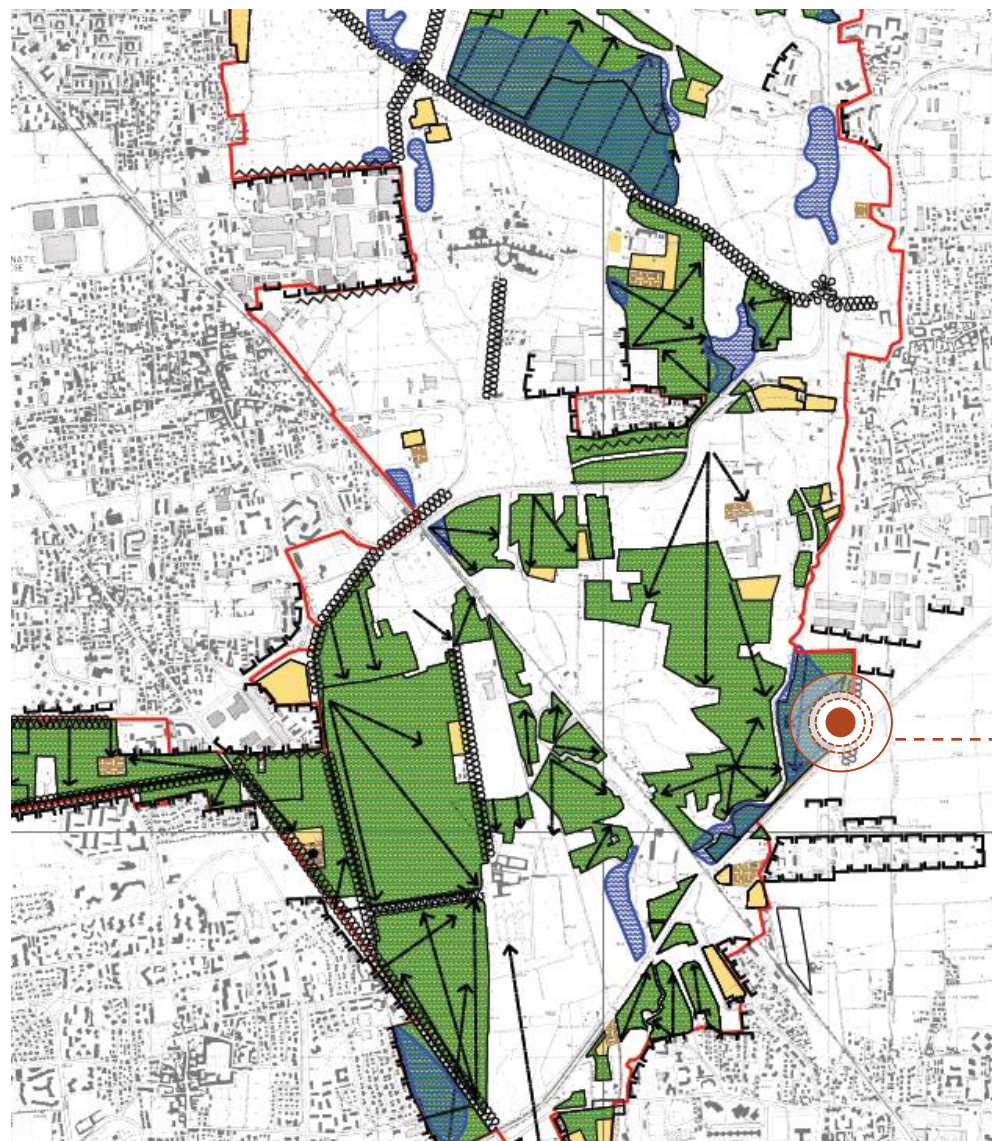
- | | | | |
|--|---|--|--|
| | Sito di interesse comunitario – rete Natura 2000 | | Zona a verde privato vincolato (art. 33) |
| | Riserva naturale orientata (art. 27) | | Zona edificata (art. 31) |
| | Riqualficazione ambientale ad indirizzo naturalistico (art. 28) | | Zona fornaci (art. 32) |
| | Riqualficazione ambientale ad indirizzo agricolo (art. 29) | | Zona di interesse storico ambientale (art. 30) |
| | Servizi all'agricoltura (art. 34) | | Ambito per servizi (art. 35)
<i>Zona per servizi comprensoriali
SPG - servizi per il Parco Groane</i> |
| | Parco attrezzato – di previsione (art. 36) | | Zona per servizi di interesse comunale (art. 35) |
| | Parco attrezzato – consolidato (art. 36) | | Zona di pianificazione comunale orientata (art. 37) |
| | Immobili e aree incompatibili con il parco;
siti contaminati da bonificare o bonificati (art. 23) | | |
| | Viabilità ciclopedonale esistente (art. 40) | | |
| | Viabilità ciclopedonale prevista a seguito dell'adozione
del Piano della viabilità minore con delibera n.26 del 28/11/2008 (art. 40) | | |
| | Viabilità comunale di previsione (art. 39) | | |
| | Confine provinciale | | Confine comunale |
| | Confine del Parco regionale delle Groane, Ptc 2004 | | |
| | Proposta di perimetro
del Parco naturale
approvato con D.C.R.
n. del | | Proposta di ampliamento
del Parco regionale
approvato con D.C.R.
n. del |
| | Proposta di rettifica del confine
del Parco regionale delle Groane, Ptc 2004 | | Previsione
tracciato
Pedemontana |












VASCHE DI LAMINAZIONE

Approvata con deliberazione dalla Giunta regionale n. 9/3914 del 25 luglio 2012

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DEL PARCO DELLE GROANE
PIANO DI SETTORE AGRICOLTURA

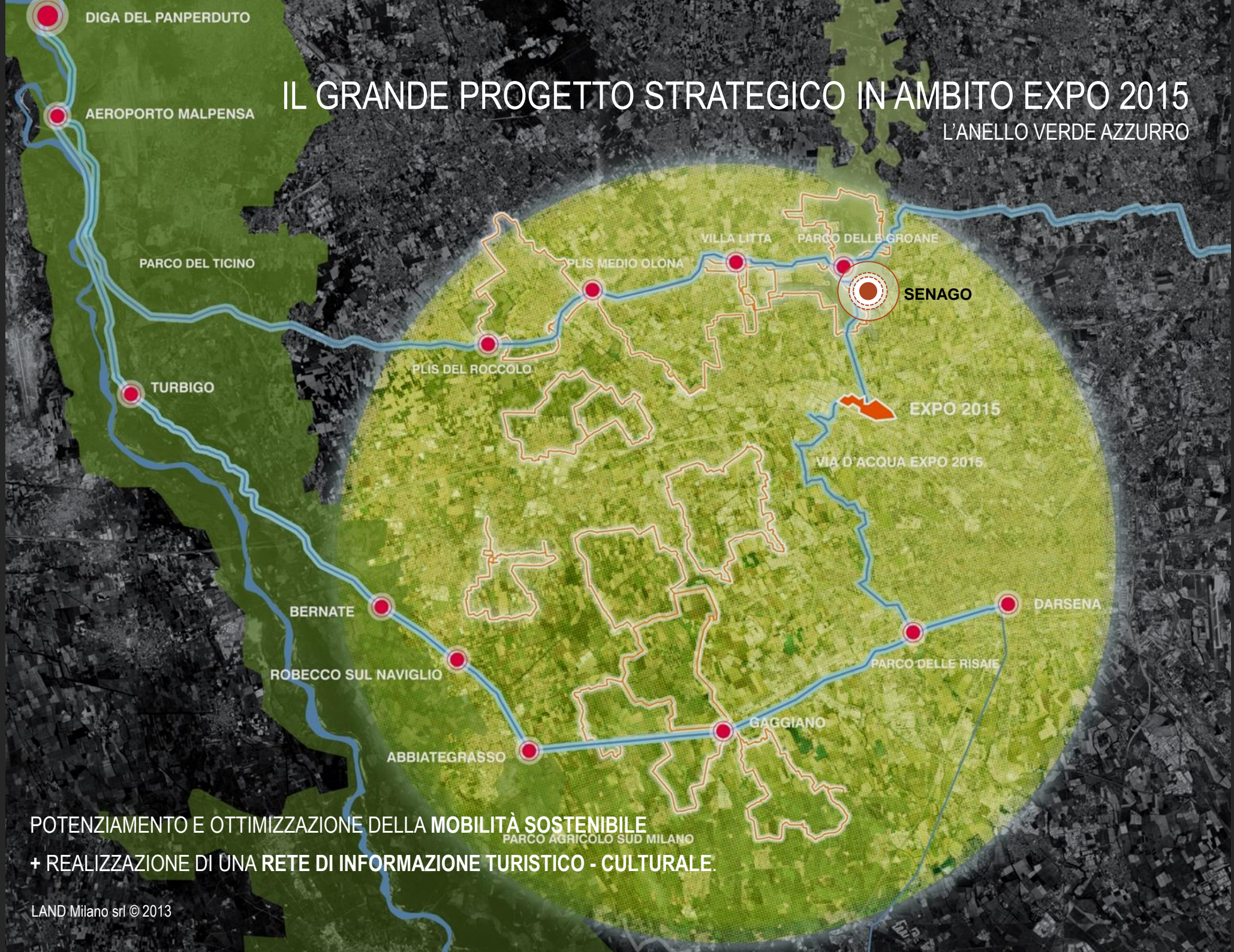


-  perimetro del parco
-  zona di riqualificazione ambientale a indirizzo agricolo
-  zona di servizi per l'agricoltura
-  orizzonti visuali
-  strade di valore paesaggistico
-  fronti urbani particolarmente impattanti sul paesaggio
-  fronti urbani compatti
-  aree escluse dall'edificabilità per motivi paesaggistici e naturalistici – art 31 comma 2 lettera d) nta del PTC
-  aree ad elevata vulnerabilità idraulica per possibili cause di colmata
-  *
-  VASCHE DI LAMINAZIONE

Approvata con deliberazione dalla Giunta regionale n. 9/3914 del 25 luglio 2012

IL GRANDE PROGETTO STRATEGICO IN AMBITO EXPO 2015

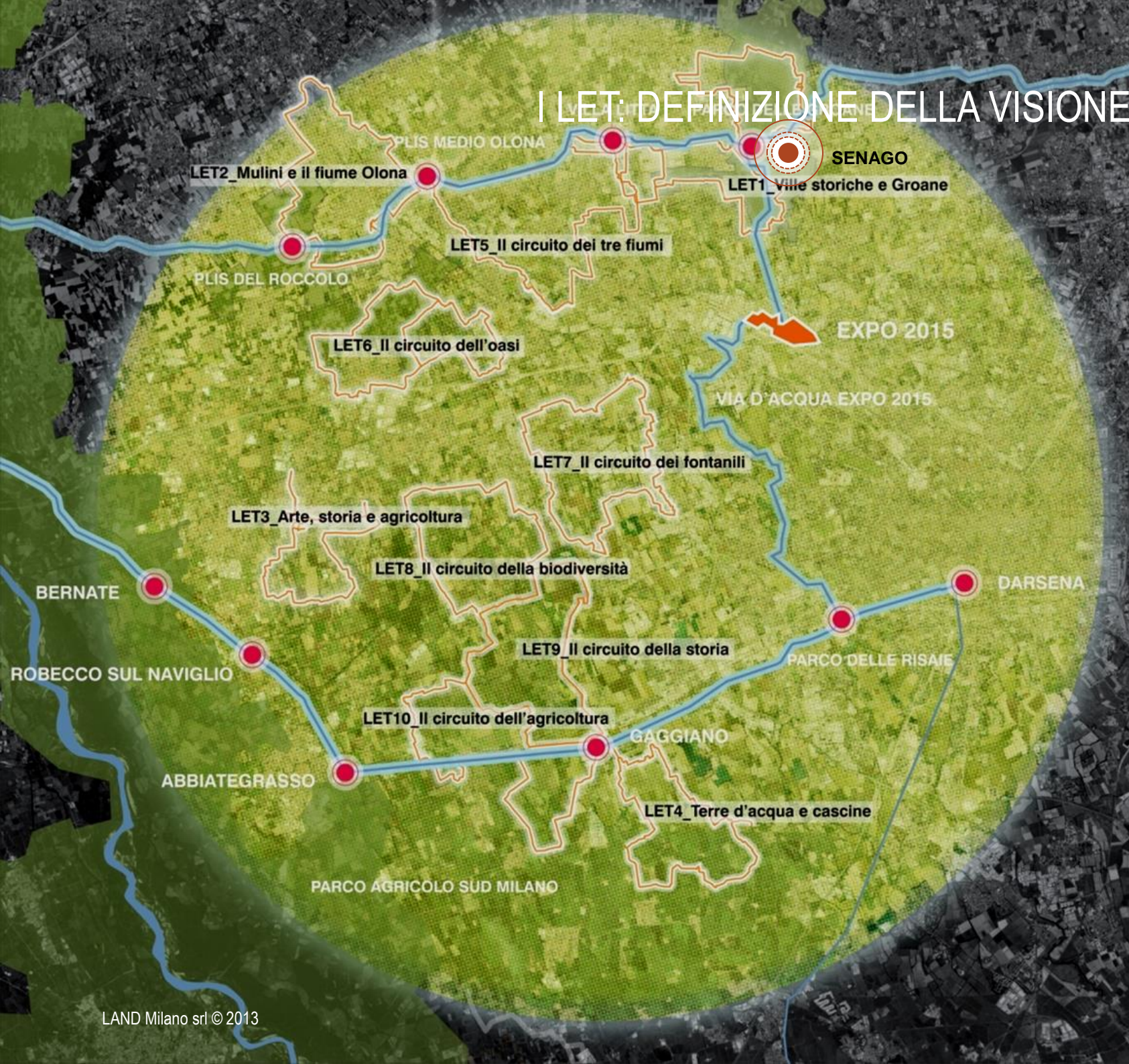
L'ANELLO VERDE AZZURRO



POTENZIAMENTO E OTTIMIZZAZIONE DELLA **MOBILITÀ SOSTENIBILE**
+ REALIZZAZIONE DI UNA RETE DI INFORMAZIONE TURISTICO - CULTURALE.

I LET: DEFINIZIONE DELLA VISIONE TERRITORIALE

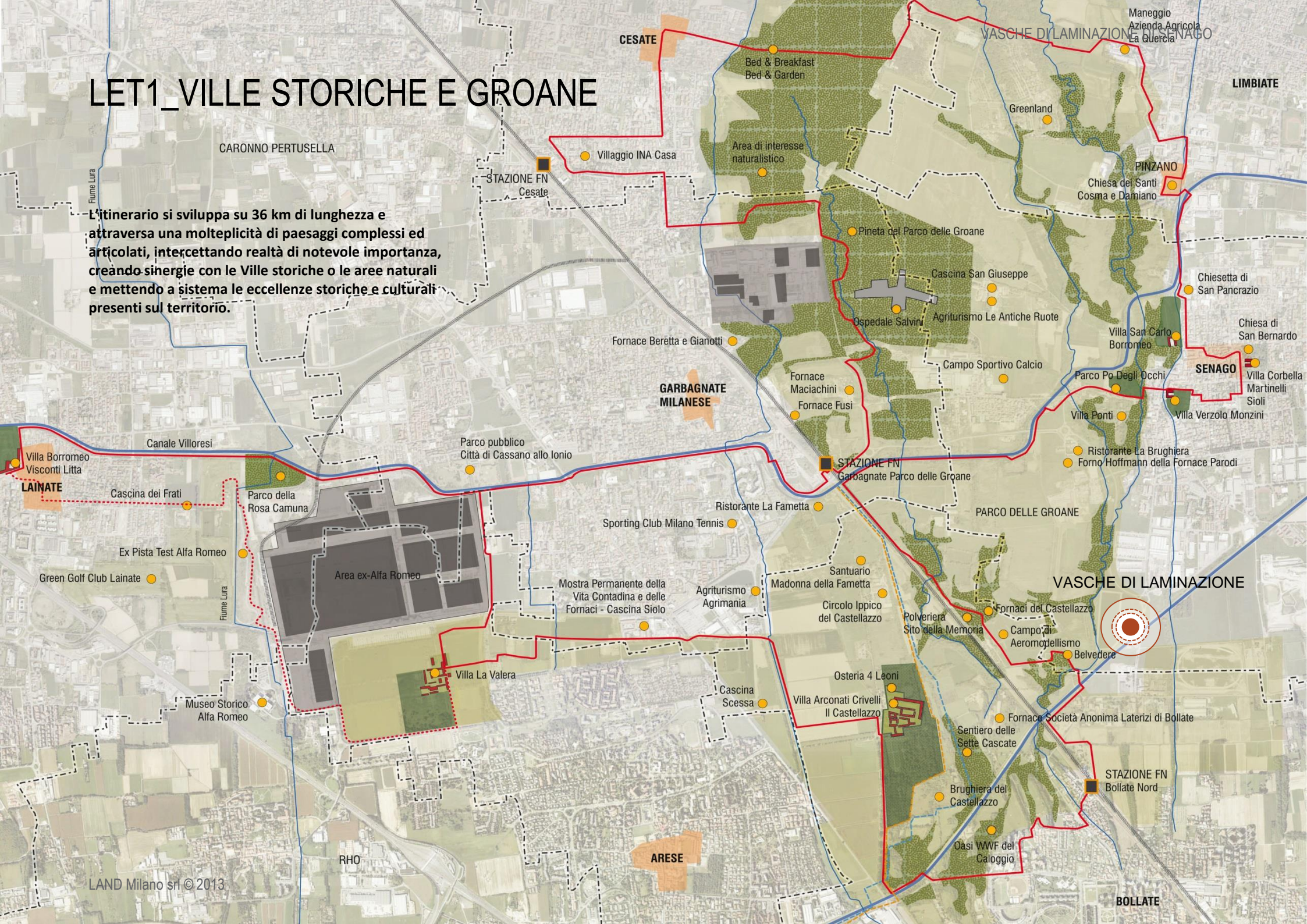
31 Comuni + Milano



Albairate
Arese
Arluno
Bareggio
Bollate
Canegrate
Cesate
Cislano
Corbetta
Cornaredo
Cusago
Gaggiano
Garbagnate Milanese
Lainate
Legnano
Limbiato
Nerviano
Noviglio
Parabiago
Pogliano Milanese
San Giorgio su Legnano
San Vittore Olona
Santo Stefano Ticino
Sedriano
Senago
Settimo Milanese
Trezzano sul Naviglio
Vanzago
Vermezzo
Vittuone
Zibido San Giacomo

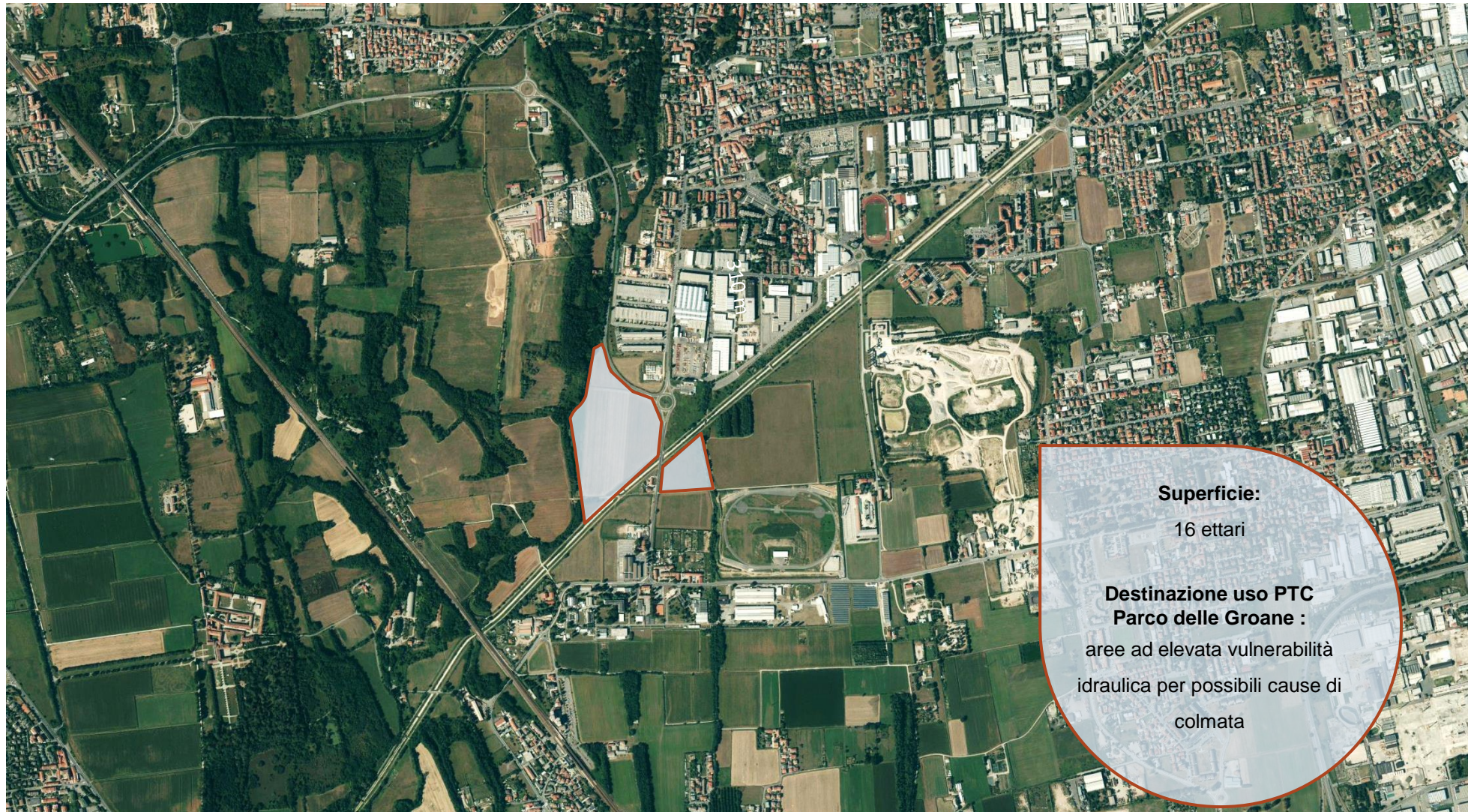
LET1_VILLE STORICHE E GROANE

L'itinerario si sviluppa su 36 km di lunghezza e attraversa una molteplicità di paesaggi complessi ed articolati, intercettando realtà di notevole importanza, creando sinergie con le Ville storiche o le aree naturali e mettendo a sistema le eccellenze storiche e culturali presenti sul territorio.



L'AREA DI PROGETTO

ALCUNI DATI



Superficie:

16 ettari

Destinazione uso PTC

Parco delle Groane :

aree ad elevata vulnerabilità
idraulica per possibili cause di
colmata

L'AREA DI PROGETTO

IL CONTESTO DI RIFERIMENTO



Il territorio agricolo

L'AREA DI PROGETTO

IL CONTESTO DI RIFERIMENTO



Il territorio agricolo

L'AREA DI PROGETTO

IL CONTESTO DI RIFERIMENTO



Il Canale Scolmatore Nord Ovest (CSNO)

L'AREA DI PROGETTO

IL CONTESTO DI RIFERIMENTO



Manufatto di sfioro del Torrente Pudiga nel CSNO

LE VASCHE DI LAMINAZIONE

COME OCCASIONE DI PROMOZIONE E VALORIZZAZIONE

Il sistema delle vasche di laminazione è concepito come opportunità per valorizzare ambiente e paesaggio, con l'ambizione di promuovere una cultura nuova nella realizzazione delle vasche, che generi ricadute positive e durevoli sul territorio innervando di qualità il territorio interessato, promuovendone caratteri ambientali e paesaggistici.

La definizione della proposta per l'inserimento ambientale e paesaggistico delle vasche di laminazione è sviluppata, proprio in tal senso, al fine di individuare una immagine connotata e strategica che permetta di mettere a sistema le diverse componenti tecnologiche, con un approccio estremamente attento al territorio, dalla fase di progettazione fino alla fase di costruzione e poi di gestione a regime.

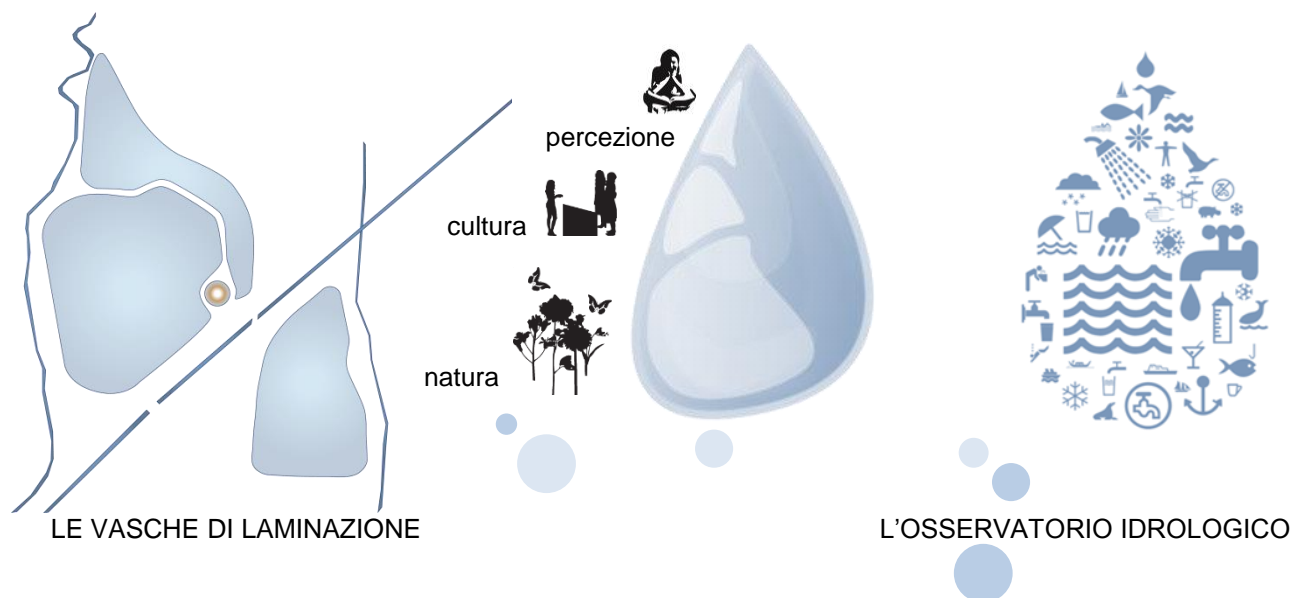
Soluzioni architettoniche di dettaglio per manufatti come percorsi e sfiori sono sviluppate al fine di promuovere qualità paesaggistica d'insieme, unificando e rendendo il più possibile omogenea la percezione del sistema, pur nella sua intrinseca complessità.

Obiettivo principale è promuovere un modello innovativo di intervento, non passivo ma attivo, strettamente integrato tra le diverse componenti, in grado di attivare processi economici e culturali, promuovendo forme di coinvolgimento attivo e di sensibilizzazione dei territori attraversati. Un modello capace di attrarre a sé anche i futuri interventi di inserimento ambientale che, seppure oggetto di separata progettazione, potranno trarre vantaggio e allinearsi con i principi promossi da tale modello.

La **Convenzione Europea del Paesaggio** estende l'attenzione paesaggistica a tutto il territorio considerandone aspetti naturali, culturali e di percezione sociale:

“Paesaggio designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”.

E' così che si comprende come sia stato ridefinito il paesaggio non più come eccellenza, ma estendendo il suo valore a tutta la percezione della realtà, alla nostra quotidianità, in un divenire continuo, intendendolo nel suo significato più ampio e di sistema, in tutti i suoi aspetti culturali, ecologici e percettivi.



L'OSSERVATORIO IDROLOGICO

UN'OPPORTUNITÀ DI DIFFUSIONE CULTURALE

L'intervento mira a portare alla luce e valorizzare la stratificazione degli antichi e dei nuovi segni sul territorio ed il loro significato in termini di rispetto della storia che ha portato al paesaggio attuale in un'ottica di rigenerazione.

Il progetto di valorizzazione paesaggistica non è volto alla mitigazione *a posteriori* degli impatti che il progetto di infrastrutturazione idraulica potrebbe generare. Questo infatti individuerrebbe una politica di infrastrutturazione che avrebbe come effetto un approccio di tipo tecnico orientato al superamento dei problemi, comportando ripercussioni piuttosto negative, creando timori e sfiducia tra le popolazioni direttamente interessate dagli interventi.

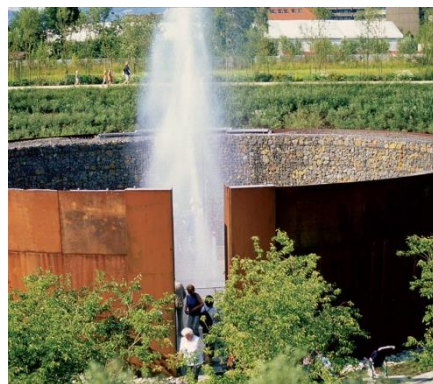
La necessità di ritrovare un equilibrio tra le esigenze legate allo sviluppo e il mantenimento della qualità dei territori richiede di rivedere i modi in cui le infrastrutture si inseriscono nei processi di trasformazione del paesaggio.

Una progettazione **attiva e integrata**, con un processo trasparente orientato ad una progettazione di qualità, che tenga conto delle esigenze locali garantendo risultati concreti e benefici collettivi. Pertanto le trasformazioni del territorio possono essere considerate non più causa di deturpamenti ambientali ma rappresentare l'occasione per la 'creazione di nuovi paesaggi', che valorizzino le risorse esistenti e rivitalizzino i paesaggi della quotidianità.

In questo senso, il paesaggio non è solo il risultato di un'azione secondaria ma di un progetto di un'intera società, una dichiarazione su come intendiamo promuovere e articolare un nostro rapporto con la natura e la cultura che ce l'ha tramandato.

L'introduzione del concetto di Osservatorio idrologico nasce proprio con l'intenzione di promuovere e rivalutare i segni della trasformazione di questa ingente opera come evoluzione indispensabile di tutela attiva del territorio, ma anche come progetto di qualità capace di coniugare gli aspetti funzionali-gestionali ed economici con quelli ambientali, naturalistici ed estetici. Il sito, con il pozzo nel suo baricentro, diventa un polo attrattore, facilmente raggiungibile, connesso a sistemi esistenti di mobilità lenta.

Nell'Osservatorio Idrologico si possono apprendere numerosi aspetti relativi alle acque milanesi connessi all'assetto urbanistico della città, passati, presenti e futuri. La torretta di osservazione permette un'ampia visuale sull'intervento e sul territorio circostante. A completamento, la presenza di un'area adibita a fitodepurazione con carattere didattico-dimostrativo e due laghetti permanenti e di valore ambientale e paesaggistico. Tutto in prossimità di giochi e attrezzature ludiche, in cui l'acqua è il filo conduttore.



IL POZZO



FITODEPURAZIONE E OASI DI BIODIVERSITÀ



GIOCHI D'ACQUA

notizie in pillole

Milano sorge *in mezzo a molte acque*, tanto che da più parti si è cercato di interpretare il suo nome *medio-lanum* proprio come un'indicazione di questa sua posizione intermedia tra i corsi d'acqua.

La fornitura idrica attraverso l'acquedotto provocò per esempio, a partire dal 1929-1930, la copertura di numerosi canali che da secoli solcavano la città, in particolare i Navigli, trasformati alla fine in canali di scolo e dunque da occultare. Il progressivo sfruttamento, nei decenni successivi, delle falde freatiche anche da parte delle attività industriali, dalla Pirelli alla Falk alla Montedison, provocò peraltro problemi allo stesso approvvigionamento dell'acqua anche potabile.

Al contrario, dal 1990 ad oggi, la chiusura di tali industrie ha portato a un innalzamento delle falde, con la creazione di sistemi di pompaggio e dispersione delle acque per impedire allagamenti in metrò, parcheggi e sotterranei della città di Milano, fino all'avviamento del progetto delle vasche di laminazione.

L'OSSERVATORIO IDROLOGICO

REFERENZE PROGETTUALI



Krupp Park, Essen, LAND

L'OSSERVATORIO IDROLOGICO

REFERENZE PROGETTUALI



Kilometro Rosso, Bergamo, LAND

L'OSSERVATORIO IDROLOGICO

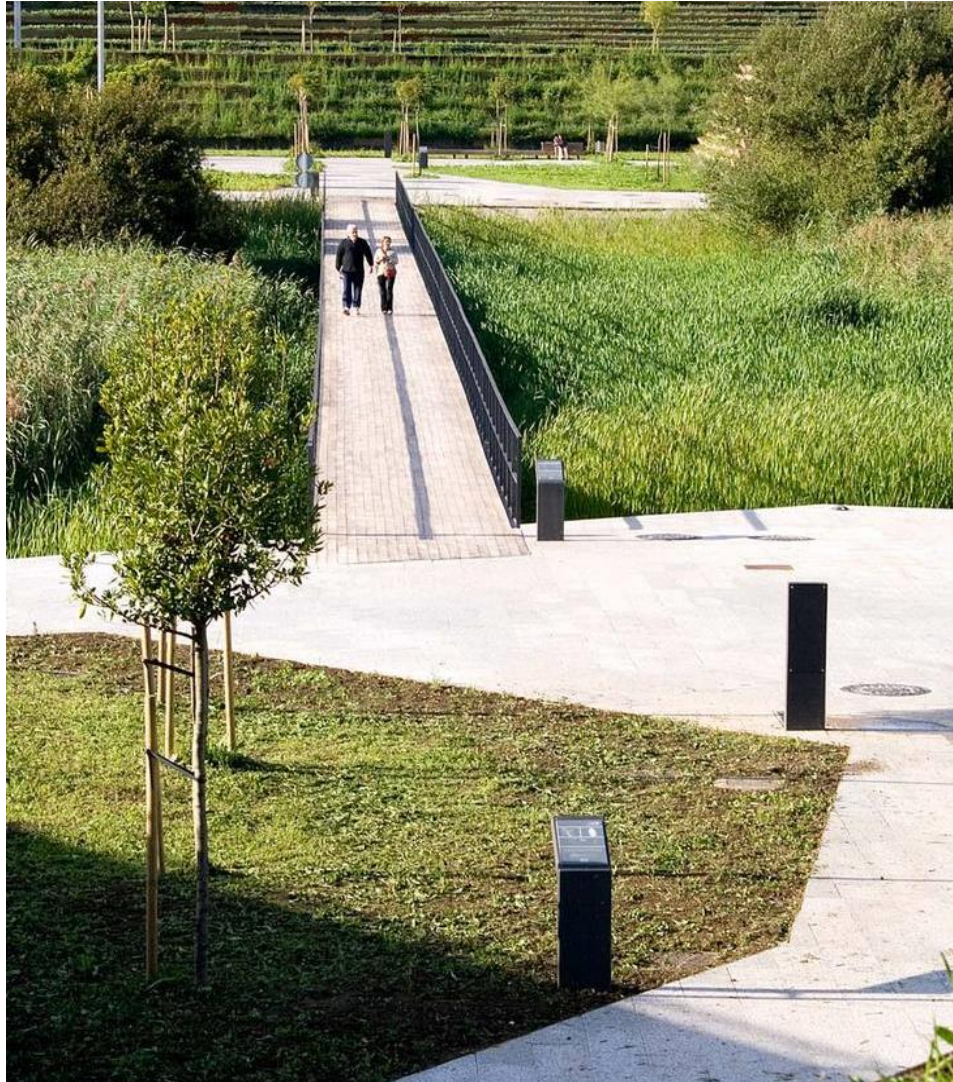
REFERENZE PROGETTUALI



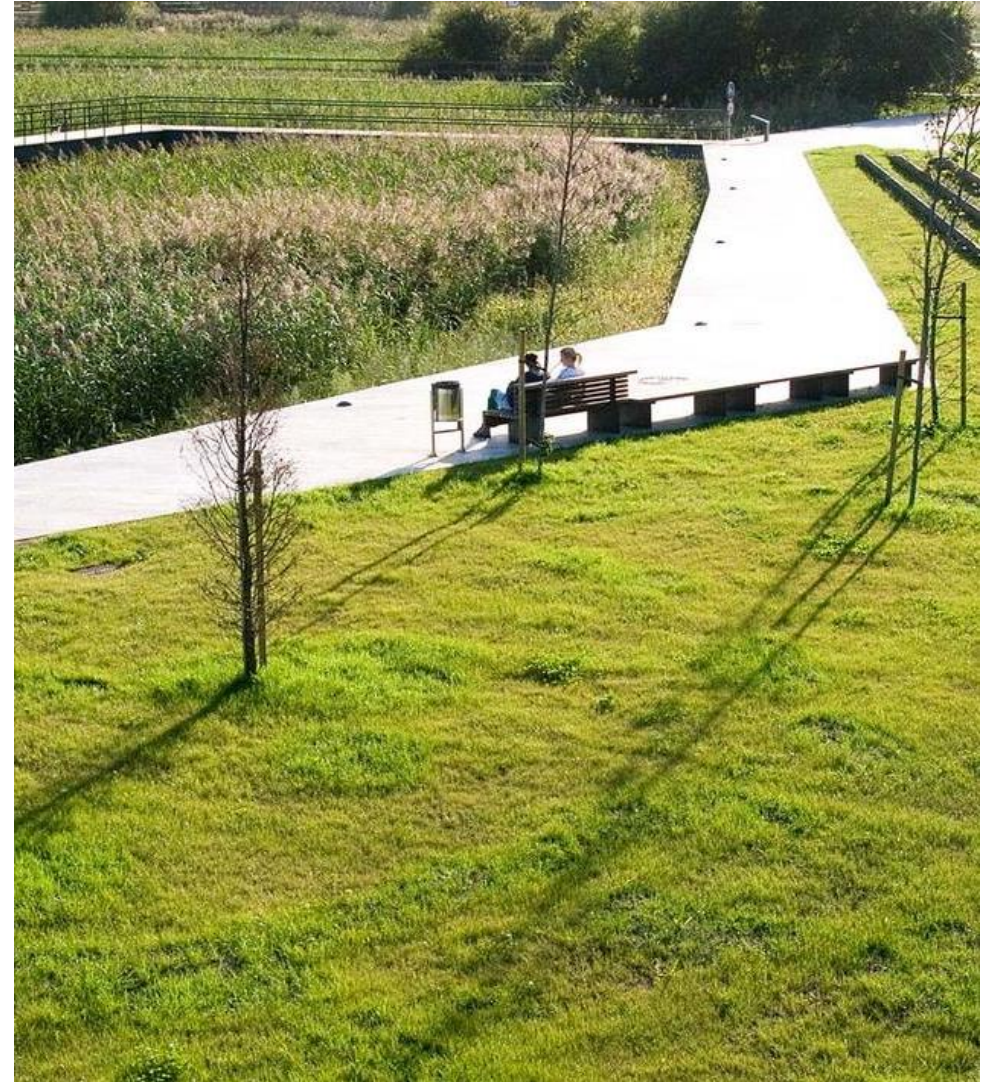
Bosco di Campalto, LAND

L'OSSERVATORIO IDROLOGICO

REFERENZE PROGETTUALI



Atlantic Park, La Vaguada, Battle i Roig Arquitectes



L'OSSERVATORIO IDROLOGICO

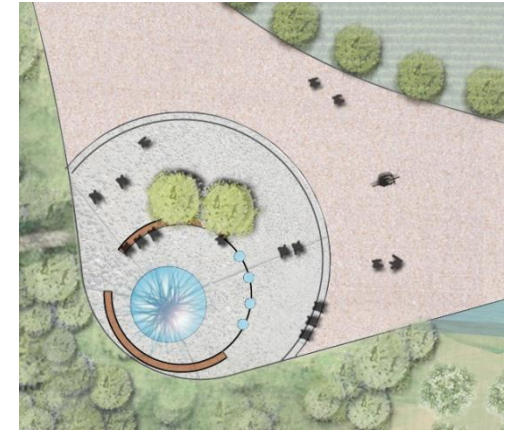
REFERENZE PROGETTUALI



Houtan Park, Shanghai, Turenscape

L'OSSERVATORIO IDROLOGICO

REFERENZE PROGETTUALI



Il pozzo diventa l'occasione per creare un landmark.



Esempi progettuali



L'OSSERVATORIO IDROLOGICO

REFERENZE PROGETTUALI



Pozzo di San Patrizio, Orvieto



L'OSSERVATORIO IDROLOGICO

REFERENZE PROGETTUALI



Water World Universum, Bremen

LA FITODEPURAZIONE

UN SISTEMA DI DEPURAZIONE NATURALE DELLE ACQUE

La fitodepurazione è un sistema di trattamento dei reflui basato su processi biologici, fisici e chimico-fisici caratteristici degli ambienti acquatici e delle zone umide.

L'etimologia della parola (*phito* = *pianta*) potrebbe far ritenere che siano le piante gli attori principali del processo depurativo, in realtà il potere depurativo dei trattamenti naturali che riproducono gli ecosistemi umidi deriva dalla combinazione di processi fisici, chimici e biologici, quali l'attività microbica, l'assunzione diretta da parte delle piante, la sedimentazione, la filtrazione e l'adsorbimento; le piante hanno il ruolo fondamentale di creare un habitat idoneo alla crescita della flora batterica, la vera protagonista della depurazione biologica.

Il ricorso a tecniche di depurazione naturale per le acque rappresenta ormai una scelta ampiamente diffusa a livello mondiale. La riduzione del carico inquinante per diminuire l'impatto sui corpi idrici e raggiungere, quindi, lo stato di buona qualità delle risorse idriche, rappresenta infatti una delle priorità in campo ambientale.

I sistemi di depurazione naturale sono largamente diffusi nella maggior parte dei Paesi Europei, in America del Nord e in Australia e, grazie alla ricerca scientifica e alla sperimentazione tecnica, l'applicazione della fitodepurazione trova spazio anche in ambiti diversi da quello dei reflui urbani. Negli ultimi anni, anche in Italia è stata acquisita una vasta e dettagliata esperienza di studio, progettazione e realizzazione di sistemi di fitodepurazione.



Tianjin Qiaoyuan Park, Turenscape, China

LA FITODEPURAZIONE

QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO E DIFFUSIONE

In tutta Europa i sistemi di depurazione naturale vengono ormai considerati come una delle soluzioni di trattamento con il miglior rapporto tra costi e rendimenti, soprattutto per la loro elevata affidabilità sul lungo periodo, anche in assenza di gestione specializzata.

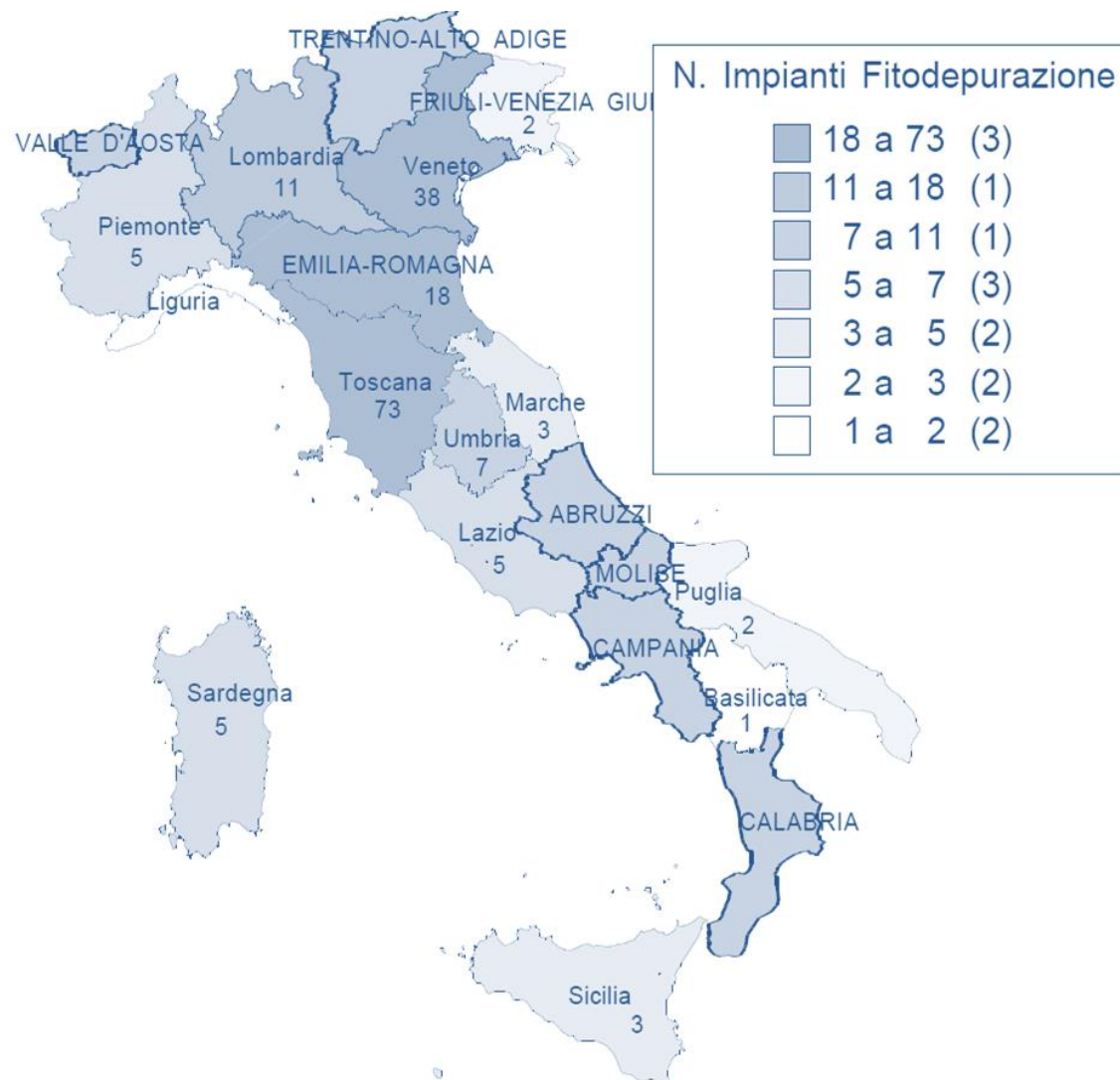
In Italia si è verificato un notevole ritardo nella diffusione delle tecniche di depurazione naturale rispetto agli altri paesi europei, nonostante le condizioni meteorologiche più favorevoli nel territorio nazionale rispetto, ad esempio, ai paesi nordeuropei. Una delle principali cause è stata la mancanza di riferimenti normativi che prendessero in considerazione questa tipologia di impianti fino al

recepimento della Direttiva europea 91/271, con il D.Lgs. 152/99.

E' proprio dal 1999, infatti, che la fitodepurazione viene consigliata nella normativa sulle acque (All. 5 del D.Lgs. 152/99 e s.m.) come trattamento secondario appropriato sotto ai 2000 abitanti equivalenti per lo scarico in acque superficiali, o sotto 10000 a.e. per lo scarico in mare o, infine, come trattamento di affinamento per impianti tecnologici di dimensioni superiori.

I trattamenti appropriati, secondo l'allegato 5, "devono essere individuati con l'obiettivo di:

- a) rendere semplice la manutenzione e la gestione;
- b) essere in grado di sopportare adeguatamente forti variazioni orarie del carico idraulico e organico;
- c) minimizzare i costi gestionali".



Distribuzione geografica degli impianti di fitodepurazione in Italia (Masi, 2002)

LA FITODEPURAZIONE

UN APPROCCIO MULTIDISCIPLINARE

La realizzazione di un sistema di fitodepurazione può rappresentare un'efficace occasione di riqualificazione ambientale di un'area degradata o compromessa.

E' infatti ormai scientificamente acquisita l'importanza delle Zone Umide attorno alle quali si è sviluppata e ampliata un'intensa attività di studio: definita la loro importanza ecologica, le attività di ricerca si sono concentrate sugli aspetti relativi alla loro conservazione.

Le Zone Umide sono ambienti con elevata diversità ecologica e con notevole produttività, svolgono un importantissimo ruolo nella regolazione dei Fenomeni idrogeologici, chimico-fisici (trappole per nutrienti, depurazione delle acque da metalli pesanti e da sedimenti sospesi), produttivi (agricoltura e itticoltura), educativi, culturali e scientifici (stepping stones per le specie migratrici e come serbatoi di biodiversità); il loro ruolo inoltre è fondamentale nel processo di fissazione del carbonio presente nella biosfera, con conseguente mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici.

La corretta progettazione di impianti di fitodepurazione richiede indispensabilmente un approccio multidisciplinare: alle capacità progettuali dell'ingegneria andranno affiancate sia quelle della biologia e delle scienze naturali sia quelle relative alla pianificazione paesaggistica e territoriale; a quest'ultima spetta il compito di integrare il singolo intervento nel contesto dei vincoli territoriali e normativi, garantendo il minimo impatto dal punto vista percettivo.



Tianjin Qiaoyuan Park, Turenscape, China

LA FITODEPURAZIONE

CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI

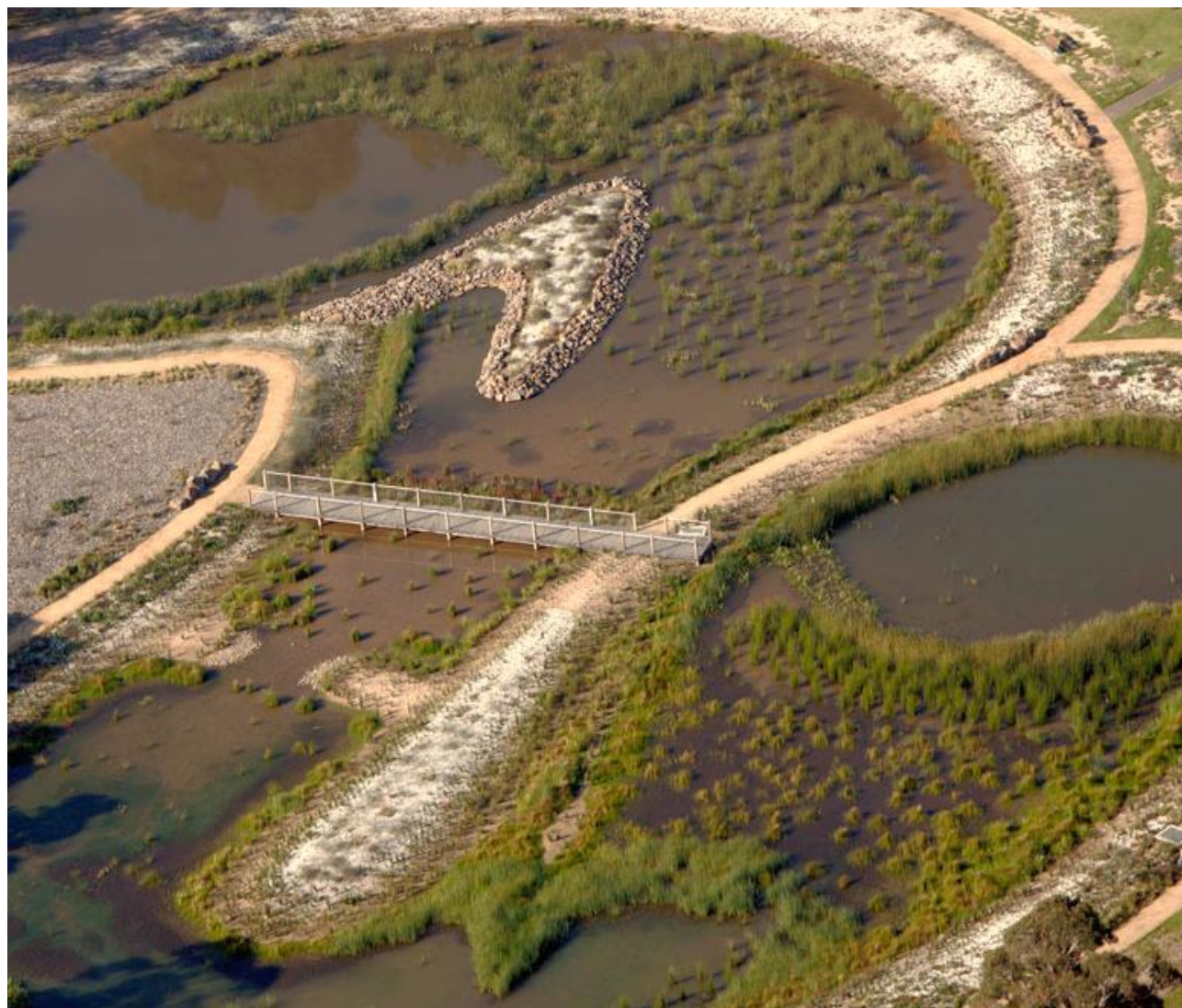
Le tecniche di fitodepurazione possono essere classificate in funzione delle caratteristiche delle specie vegetali utilizzate. La classificazione comunemente accettata nei settori tecnico-scientifici che si occupano di depurazione naturale comprende:

- **Sistemi con macrofite galleggianti**
(*Lemna*, *Giacinto d'acqua*, ecc.)
- **Sistemi a macrofite radicate sommerse**
(*Potamogeton*, *Myriophyllum*, ecc.)
- **Sistemi a macrofite radicate emergenti**
(*Fragmiti*, *Tife*, ecc.)
- **Sistemi misti**

Questi ultimi sistemi possono subire una ulteriore classificazione dipendente dal cammino idraulico delle acque reflue:

- **sistemi a flusso sub-superficiale o sommerso**
(SFS: Subsurface Flow Sistem)
a sua volta suddivisi in:
 - sistemi a flusso sommerso orizzontale
 - sistema a flusso sommerso verticale
- **sistemi a flusso superficiale o libero**
(FWS - Free Water Surface)

Le diverse tipologie di sistemi di fitodepurazione possono essere combinate con l'obiettivo di ottimizzare le rese depurative di un particolare tipo di reflu. Questi sistemi combinati prendono il nome di **sistemi ibridi**.



Royal Park Melbourne, Rushwright landscapearchitecture

LA FITODEPURAZIONE

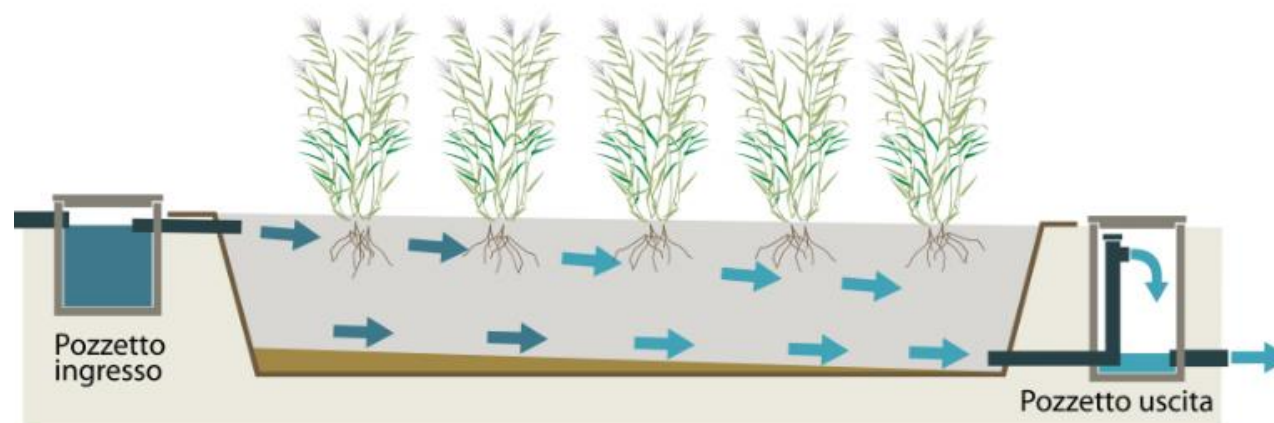
PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO

SISTEMI A FLUSSO SOMMERSO SFS

Nei sistemi a flusso sommerso la superficie del refluo non è mai a contatto diretto con l'atmosfera, e pertanto si ha una buona protezione termica dei liquami nella stagione invernale. Tali impianti sono costituiti da bacini impermeabili, riempiti con il substrato permeabile, o medium di crescita. Sulle superfici così ottenute viene effettuata la messa a dimora delle piante acquatiche. I reflui dopo i pretrattamenti passano attraverso il pozzetto di controllo di monte che serve a controllare il regolare deflusso del liquido e attraverso un pozzetto dotato di filtri che fermano le particelle che non dovessero essere sedimentate e delle eventuali pompe di sollevamento. Successivamente il liquido entra nel bacino di fitodepurazione che può essere a flusso orizzontale o verticale.

SFS ORIZZONTALE

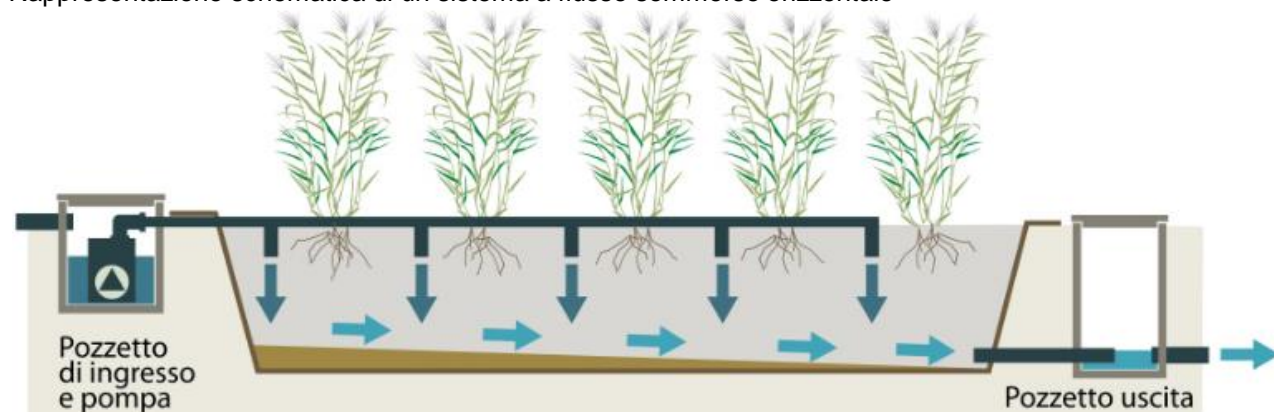
In questi sistemi il flusso di acqua rimane costantemente al di sotto della superficie del substrato e scorre in senso orizzontale grazie ad una leggera pendenza del fondo del letto (non superiore 1%) ottenuta con uno strato di sabbia sottostante il manto impermeabilizzante. In questi sistemi il livello dell'acqua si posiziona poco al di sotto della superficie pertanto l'ambiente all'interno dei letti risulta essere prevalentemente anaerobico. L'alternanza di zone aerobiche in corrispondenza dei rizomi delle eleofite e zone anaerobiche comporta lo sviluppo di diverse famiglie di microrganismi specializzati e scomparsa pressoché totale dei patogeni.



Rappresentazione schematica di un sistema a flusso sommerso orizzontale

SFS VERTICALE

In questi sistemi il refluo da trattare è fatto percolare verticalmente attraverso il medium di riempimento. L'alimentazione avviene in modo intermittente (a periodi di carico seguono periodi di pausa) tramite pompe sommerse o sistemi a sifone. Poiché in questi bacini il livello del refluo si posiziona oltre un metro sotto la superficie, è facilitata la diffusione dell'ossigeno fino agli strati più interni del medium, permettendo in questo modo un'elevata ossigenazione, favorendo la formazione di batteri adesi alle particelle della massa filtrante.



Rappresentazione schematica di un sistema a flusso libero verticale

LA FITODEPURAZIONE

PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO

SISTEMI A FLUSSO LIBERO FWS

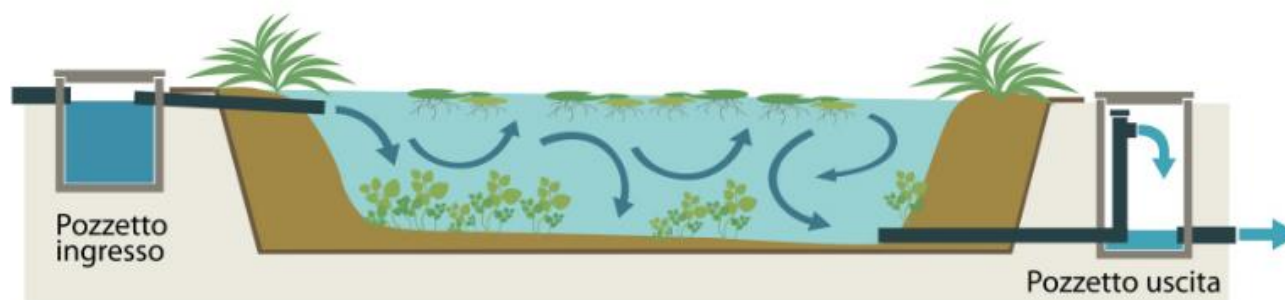
I sistemi a flusso libero riproducono esattamente i meccanismi di autodepurazione delle zone umide. Consistono in vasche o canali poco profondi (profondità generalmente limitata a poche decine di centimetri) e impermeabili con un substrato che costituisce il supporto per le radici delle piante emergenti.

La superficie dell'acqua è costantemente al di sopra del substrato e pertanto questa è sempre esposta all'atmosfera. Il flusso dell'acqua è orizzontale e l'altezza del livello dell'acqua varia in relazione alle caratteristiche del reflujo in ingresso, al livello di trattamento che si intende raggiungere ed al tipo di essenze impiegate.

Tali sistemi essendo riconducibili ad un'area umida naturale hanno anche una valenza naturalistica ed ambientale ma richiedono una superficie elevata.

LA SCELTA DEL SISTEMA A FLUSSO LIBERO PER IL TOPRRENTE PUDIGA

Essendo l'area da destinare a fitodepurazione di carattere dimostrativo, con i sistemi a flusso libero sarà possibile ricreare le caratteristiche idrauliche, vegetazionali, ambientali e i processi biologici propri delle zone umide naturali. Si tratta quindi di sistemi con un forte indice di naturalità, difficilmente standardizzabili sia dal punto di vista delle metodiche di dimensionamento che del design. L'approccio sarà multidisciplinare, in relazione alle condizioni climatiche ed alla struttura chimica e fisica del terreno del sito di intervento, oltre agli obiettivi depurativi ed alla tipologia di acqua da trattare.



Rappresentazione schematica di un sistema a flusso libero



Parque Atlántico de las Llamas by Batlle y Roig, Santander.

LA FITODEPURAZIONE

DEL TORRENTE PUDIGA

PARAMETRI FONDAMENTALI PER IL DIMENSIONAMENTO

- **carico organico specifico** in ingresso;
- portata idraulica media giornaliera;
- profondità del bacino;
- rapporto tra lunghezza e larghezza del bacino;
- tempo di ritenzione idraulica nel sistema;
- rapporto fra aree piantumate e specchi d'acqua liberi (acqua profonda);
- configurazione del sistema (bacino unico o bacini in serie o in parallelo).

Con il termine **abitante equivalente (AE)**, o **carico organico specifico**, viene indicato, nel campo dell'ingegneria sanitaria, la quantità di sostanze organiche biodegradabili, derivate da un'utenza civile o assimilabile a questa, convogliate in fognatura nell'arco temporale di un giorno (24 ore) cui corrisponde una **richiesta biochimica di ossigeno** a 5 giorni (120 ore) pari a 60 grammi di O_2 al giorno (D.Lgs. 152/06 art. 74-Definizioni). Un abitante equivalente corrisponde anche ad una domanda chimica di ossigeno COD di 130 grammi di O_2 al giorno o ad un volume di scarico di 200 litri di refluo per abitante al giorno ($d \cdot \alpha = 200$ vedere calcolo carico idraulico) facendo riferimento al valore più alto (D.P.G.R. 28/R/03).

Il **carico organico specifico**, o **abitante equivalente (AE)** rappresenta l'unità di misura basilare per il dimensionamento.

Per determinare la **superficie del letto** di un sistema a flusso libero FWS i dati in letteratura indicano valori **> 20 m²/AE**.

La portata ammissibile è di **35 lt/sec**.

Parametro progettuale	U.D.M	Valore medio
Tempo di residenza idraulica	giorni	5-14
Carico organico massimo (BOD ₅)	Kg/ha/giorno	80
Profondità dell'acqua	m	0,15 – 0,8
Superficie del bacino	m ² / A.E.	4- 40 (> 20 -Trattamento secondario)
Rapporto lunghezza/larghezza	---	2:1 – 10:1
Rapporto specchio d'acqua/area vegetata	%	40-60

Valori caratteristici dei parametri progettuali per sistemi a flusso libero

LA FITODEPURAZIONE

LE SPECIE VEGETALI

Nei sistemi a flusso libero si possono utilizzare tutte le specie che ben tollerano livelli di trofia ed inquinamento elevati.

Carex spp.



Scirpus spp.



Myriophyllum spicatum



Schoenoplectus spp.



Ceratophyllum demersum



Typha angustifolia



Alisma plantago-aquatica



Lythrum salicaria



LA FITODEPURAZIONE

INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE

Una moderna gestione delle risorse idriche deve indispensabilmente considerare le funzioni ecologiche, economiche e sociali dell'intero distretto idrografico.

Le zone umide artificiali risultano perfettamente in linea con la Direttiva europea poiché consentono di ridurre la contaminazione da prodotti fitosanitari grazie alle seguenti caratteristiche:

- trattamento dell'acqua ecologico
- potenziale incremento della biodiversità
- costi di realizzazione e gestione contenuti
- dispositivi multifunzionali (principalmente protezione e depurazione)
- buona integrazione con il paesaggio

Inoltre, la salvaguardia e la protezione delle risorse idriche, il loro uso sostenibile e la valorizzazione degli ambienti d'acqua, costituiscono fattori chiave delle politiche di conservazione, tutela e gestione del paesaggio; affinché gli impianti di fitodepurazione offrano il massimo dei benefici dal punto di vista paesaggistico ed ecologico è fondamentale che la loro localizzazione avvenga all'interno di un quadro coerente di regolamentazione e pianificazione che concili le istanze di sviluppo economico con quelle di tutela della biodiversità.



Royal Park Melbourne, Rushwright landscapearchitecture

LA FITODEPURAZIONE

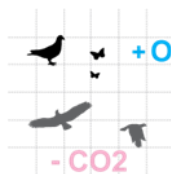
INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE



Fotosimulazione del comparto di fitodepurazione e della passerella

OBIETTIVO BIODIVERSITÀ

CONSERVAZIONE DI UN PATRIMONIO UNIVERSALE



La conservazione della natura e della biodiversità e l'uso sostenibile delle risorse sono ormai riconosciute come priorità da perseguire nelle politiche ambientali.

Con la ratifica della Convenzione sulla Diversità Biologica (legge 124 del 14 febbraio 1994) firmata a Rio De Janeiro nel 1992, l'Italia si è impegnata a definire una "Strategia nazionale per la biodiversità", che è stata adottata in sede di Conferenza Stato-Regioni il 7 ottobre 2010. Grazie all'adozione di tale Strategia, l'Italia dispone oggi di una visione unitaria per la conservazione della biodiversità nel decennio 2011-2020, necessaria a garantire l'integrazione con lo sviluppo e l'attuazione delle politiche settoriali nazionali.

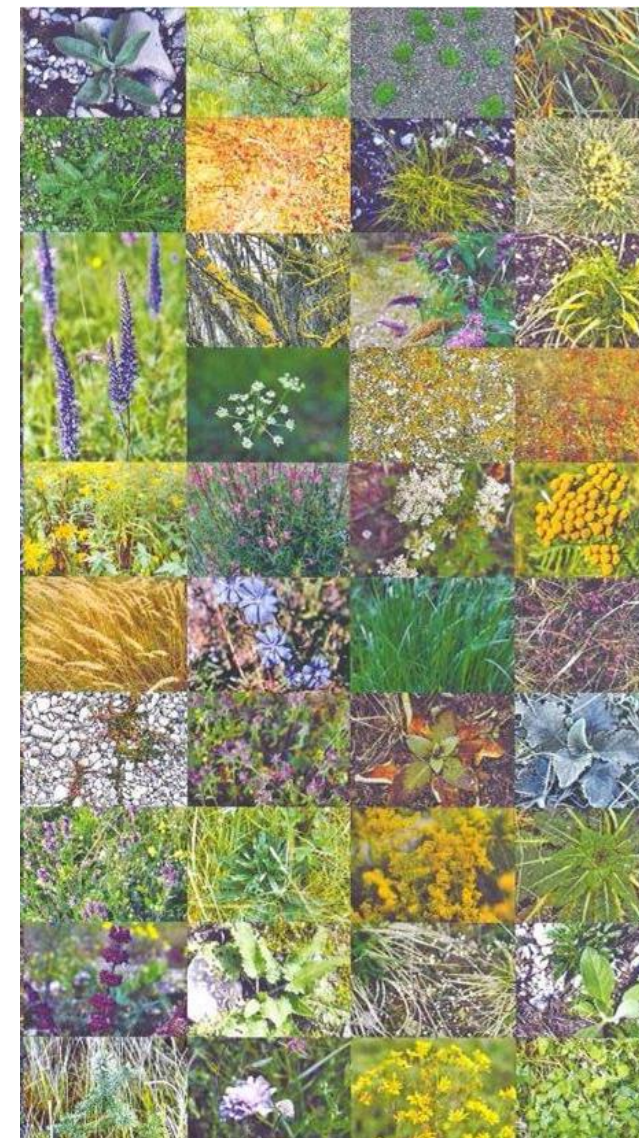
L'Italia definisce la **biodiversità** come la variabilità tra gli organismi viventi di ogni origine, tra gli ecosistemi terrestri, marini e gli altri ecosistemi acquatici ed i complessi ecologici di cui fanno parte, includendo anche la diversità nell'ambito di ciascuna specie, tra le specie e gli ecosistemi. La conservazione della diversità biologica costituisce un patrimonio universale la cui sopravvivenza è legata strettamente al buon funzionamento degli ecosistemi naturali e deve essere perseguita senza limiti poiché essa costituisce un patrimonio universale.

I cambiamenti ambientali prodotti dalle attività umane nel corso dei secoli hanno così determinato la scomparsa di alcune specie e l'arrivo di altre.

Alcune specie sono rimaste confinate, altre sono scomparse, tante altre ancora sono invece entrate a far parte della comunità biologica della pianura grazie alla diffusione dell'agricoltura e degli spazi aperti da essa generati.

Il tasso di cambiamenti cui è stato ed è tuttora sottoposto l'ambiente nella nostra regione negli ultimi decenni, ha però rotto l'equilibrio che si era modellato in secoli di convivenza tra uomo e natura. La distruzione degli ambienti, la frammentazione delle aree verdi rimaste, lo sbarramento dei fiumi, stanno producendo cambiamenti che hanno un fortissimo impatto negativo sulla biodiversità, in tutte le sue componenti, dai singoli individui delle diverse specie agli interi ecosistemi. Il progetto della Rete Ecologica della Pianura Padana Lombarda definisce una strategia per la conservazione della natura, in grado di sottrarre a un destino che sembra segnato la ricchezza biologica della nostra regione, sorprendentemente ancora elevata considerando l'aggressione antropica subita dalla natura nella pianura lombarda.

Le vasche si collocano in un'area definita prioritaria per la biodiversità: un sito importante per la salvaguardia di ambienti e specie della pianura lombarda. Il luogo conserva risorse naturali e paesaggistiche che, adeguatamente tutelate e valorizzate, possono contribuire allo sviluppo integrato del territorio, favorendo la auto-valorizzazione delle risorse naturali esistenti.



IL PARCO DELLE GROANE

VEGETAZIONE, FLORA ED ECOSISTEMI

Il sito è caratterizzato da una notevole varietà di unità ecosistemiche. Si tratta soprattutto di cenosi boschive, aree a brughiera e prati meso-igrofilici, ma sono presenti anche aree arbustate, prati falciati, vegetazioni idrofite delle zone umide, canneti e tifeti lungo le sponde delle suddette aree umide.

Nel Parco delle Groane il bosco misto a farnia, betulla e pino silvestre è concentrato nella parte centrale e meridionale. Si tratta di una cenosi estremamente rarefatta, anche se potenzialmente potrebbe avere una copertura ben più ampia, a causa dell'intervento dell'uomo che ha sottratto spazi al bosco per la coltivazione o per costruire.

Permangono tuttavia alcune peculiarità proprie del tipo di suolo su cui sono impostate le cenosi. Ne sono un esempio le vegetazioni a pino silvestre, farnia e betulla, estremamente rarefatte nelle aree in cui potenzialmente potrebbero stabilirsi, le brughiere, ecologicamente molto delicate e perciò difficili da mantenere e le piccole zone umide disseminate all'interno del sito.

La vegetazione del Parco è costituita da tre tipi principali: querceti, pinete e brughiere



Le quercete

Sono i boschi più maturi del parco e rappresentano il tipo di soprassuolo forestale più evoluto e in equilibrio con l'ambiente. Sono costituiti prevalentemente da farnie, ma anche da roveri. Fra le altre specie, aceri, carpini bianchi, olmi e frassini. Vi sono però anche altri tipi di bosco: in particolare boschi di robinia, puri o misti con ciliegio tardivo o con altre specie tipiche delle Groane.



Le pinete

Sono radi boschi di pino silvestre, soprattutto a Cesate, impiantati dai forestali del XVIII secolo: i tecnici di Maria Teresa d'Austria speravano di riuscire a dominare il difficile terreno argilloso con questa specie frugale e rustica. Di fatto la pineta ha attecchito ma vive in condizioni estreme di areale, e le piante oltre i vent'anni non si sviluppano più, e col tempo finiscono con i deperire. Gradatamente, al loro posto si insedia il bosco di querce.



Le brughiere

Sono formazioni erbacee caratterizzate dalla presenza del brugo (una specie di erica dei terreni acidi). Nella brughiera troviamo genziane, ranuncoli, salici rosmarinifolia, giunchi e la tifa. Si tratta di un ecosistema temporaneo: col tempo il terreno si copre di betulle, pioppi tremoli e pini silvestri e lentamente, in qualche decennio, la brughiera evolve in pineta.

IL PROGETTO DI VALORIZZAZIONE PAESAGGISTICA

Il Parco delle Groane è da sempre impegnato nella valorizzazione paesistico-ambientale del proprio territorio, come descritto nel suo statuto, ancor più oggi che i territori dei parchi devono assumere la valenza di infrastruttura ambientale, con caratteristiche multifunzionali in sinergia con il contesto territoriale di riferimento.

Considerato il processo di trasformazione territoriale in atto dell'area, si è scelto di confermare una *vision* complessiva che sfrutta l'occasione della realizzazione dell'opera in oggetto per perseguire una complessiva valorizzazione paesistico-ambientale del contesto territoriale e conseguentemente anche dei Comuni coinvolti. L'infrastruttura verde fonderà i suoi concetti sulla connessione tra i sistemi verdi a beneficio della popolazione, e metterà a sistema le aree naturali a favore della biodiversità e con conseguente riduzione della frammentazione degli habitat.

Il progetto degli invasi ad esondazione controllata sarà occasione per pensare ad una strategia complessiva territoriale che metta a sistema le progettualità e gli elementi paesaggistico-ambientali presenti nel territorio e orienterà i suoi obiettivi sulla priorità di conservazione degli habitat, attraverso il mantenimento e il rafforzamento di processi naturali che garantiscano la sopravvivenza degli ecosistemi, veri e propri contenitori della biodiversità.

La strategia attuerà misure volte alla conservazione e al rafforzamento dei processi naturali che sostengono l'area di rilevante interesse ambientale-paesistico, all'interno di un più ampio sistema di rete ecologica territoriale.



LA MORFOLOGIA DELLE VASCHE

SEZIONI TERRITORIALI



Sezione AA



Sezione BB



Sezione CC

ABACO DELLE SPECIE VEGETALI

ALBERI AD ALTO FUSTO

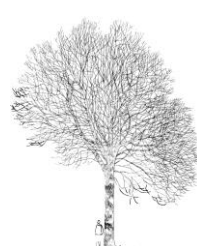
Rimboschimenti:



Carpinus betulus



Quercus cerris



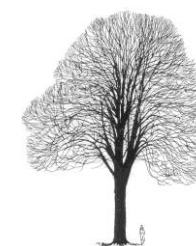
Sorbus torminalis



Quercus robur



Tilia platyphyllos



Tilia cordata



Ulmus minor



L'intervento sarà volto alla ricostruzione degli elementi seminaturali del paesaggio quali siepi, filari, fasce boscate, macchie di bosco, luoghi di fruizione che costituiscono i tratti distintivi del paesaggio di riferimento, al fine di potenziarli e renderli più leggibili, per valorizzare l'identità territoriale ai luoghi e incrementare la qualità della vita degli abitanti.

Il progetto a scala territoriale si confermerà integrato e interconnesso, intervenendo sul modello di uso del territorio in senso sostenibile e pervenendo a un riequilibrio dei flussi di energia e materia all'interno degli ecosistemi, a partire dall'interferenza locale tra i flussi antropici e naturali.

ABACO DELLE SPECIE VEGETALI

ALBERI AD ALTO FUSTO

Rimboschimenti:



Fraxinus ornus



Alnus glutinosa



Prunus avium



Filari:



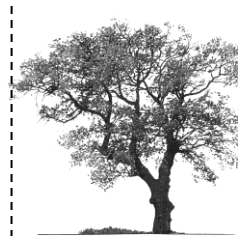
Populus nigra Italica



Tilia platyphyllos



Soggetti isolati:



Quercus pubescens



Populus alba



Gli interventi forestali seguiranno modalità di intervento di qualità paesaggistica, mirate ad anticipare l'effetto di bosco e il raccordo con le presenze delle aree naturali limitrofe del Parco delle Groane. Le aree boscate saranno composte da soggetti sviluppati integrati a impianti forestali arborei e arbustivi: la disetaneità, dell'insieme, ottenuta unendo soggetti più o meno sviluppati, valorizzerà dalle prime fasi di sviluppo dell'impianto un effetto di naturalità.

La scelta delle specie è stata orientata verso piante autoctone con ampia diffusione nel Parco delle Groane e per la migliore capacità di adattamento e crescita nella zona in oggetto.

ABACO DELLE SPECIE VEGETALI

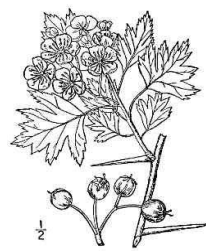
GRANDI ARBUSTI



Cornus sanguinea



Sambucus nigra



Crataegus monogyna



Crataegus oxyacantha



Prunus spinosa



Sorbus aucuparia



Viburnum opulus



ABACO DELLE SPECIE VEGETALI

PRATERIE

Prati fioriti:



Lolium perenne



Achillea millefolium



Dianthus carthusianorum



Echium vulgare



I prati fioriti sono miscele di specie erbacee spontanee annuali e perenni a fioritura evidente, seminate in miscuglio. L'utilizzo dei prati fioriti comporta molteplici vantaggi, tra cui l'insediamento rapido, l'elevata adattabilità all'ambiente, fioriture scalari ad alto valore ornamentale, valorizzazione della flora locale, manutenzione e gestione sostenibile, risparmio idrico e di fertilizzanti e fitofarmaci e contributo alla biodiversità.

Molinieti acidofili:



Molinia caerulea



Agrostis tenuis



Festuca tenuifolia



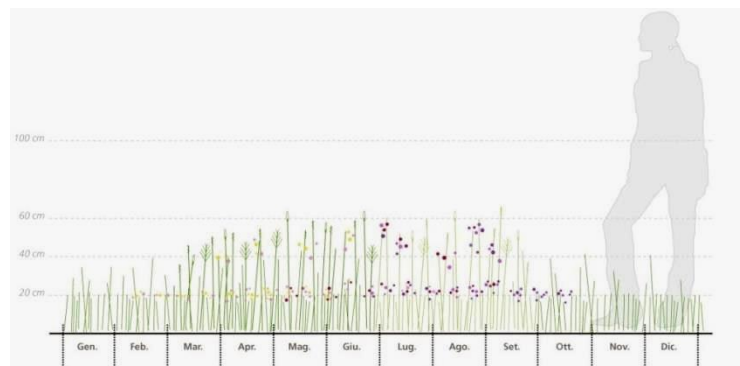
Alcune aree del Parco delle Groane, sono colonizzate da prati meso-igrofilo (moliniati), ovvero zone a prato il cui terreno è piuttosto umido e in cui è molto abbondante una graminacea, *Molinia caerulea*, da cui prende il nome.

ABACO DELLE SPECIE VEGETALI

PRATI FIORITI: ESEMPI DI MISCUGLI

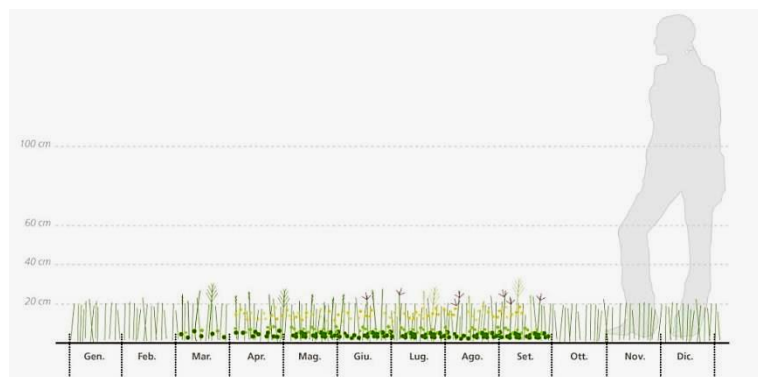
Esempio 1

Festuca ovina duriuscula, *Cynosurus cristatus*,
Festuca rubra rubra, *Koeleria macrantha*, *Lolium*
perenne, *Poa pratensis*.



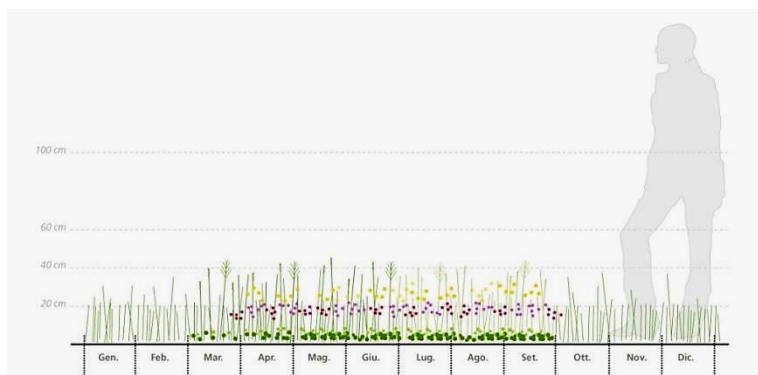
Esempio 2

30% *Festuca ovina duriuscula* var. Nordic , 20%
Festuca rubra rubra var. Gondolin, 15% *Festuca*
rubra commutata var. Koket, 10% *Lolium perenne*
var. Tove, 5% *Poa pratensis* var. Sobra, 3%
Phleum bertolonii var. Piccolo, 3% *Trifolium repens*
var. Nanouk, 5% *Medicago lupulina* var. Virgo
Pajbjerg, 5% *Lotus corniculatus* var. Gran San
Gabriele, 4% *Cynodon dactylon*.



Esempio 3

25% *Festuca ovina duriuscula* var. Nordic , 20%
Festuca rubra var. Herald , 5% *Festuca*
arundinacea (taglia bassa), 20% *Lolium perenne*
var. Belida, 10% *Poa pratensis* var. Envora, 5%
Trifolium pratense var. Altaswede, 3% *Lotus*
corniculatus var. Gran San Gabriele, 5% *Cynodon*
dactylon, 3% *Onobrychis vicifolia*, 2% *Achillea*
millefolium, 2% *Sanguisorba minor*.



ABACO DELLE SPECIE VEGETALI

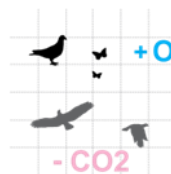
PRATI FIORITI: REFERENZE PROGETTUALI



Stadtpark Fischeln, Krefeld, LAND

OBIETTIVO BIODIVERSITÀ

LE TRE OASI



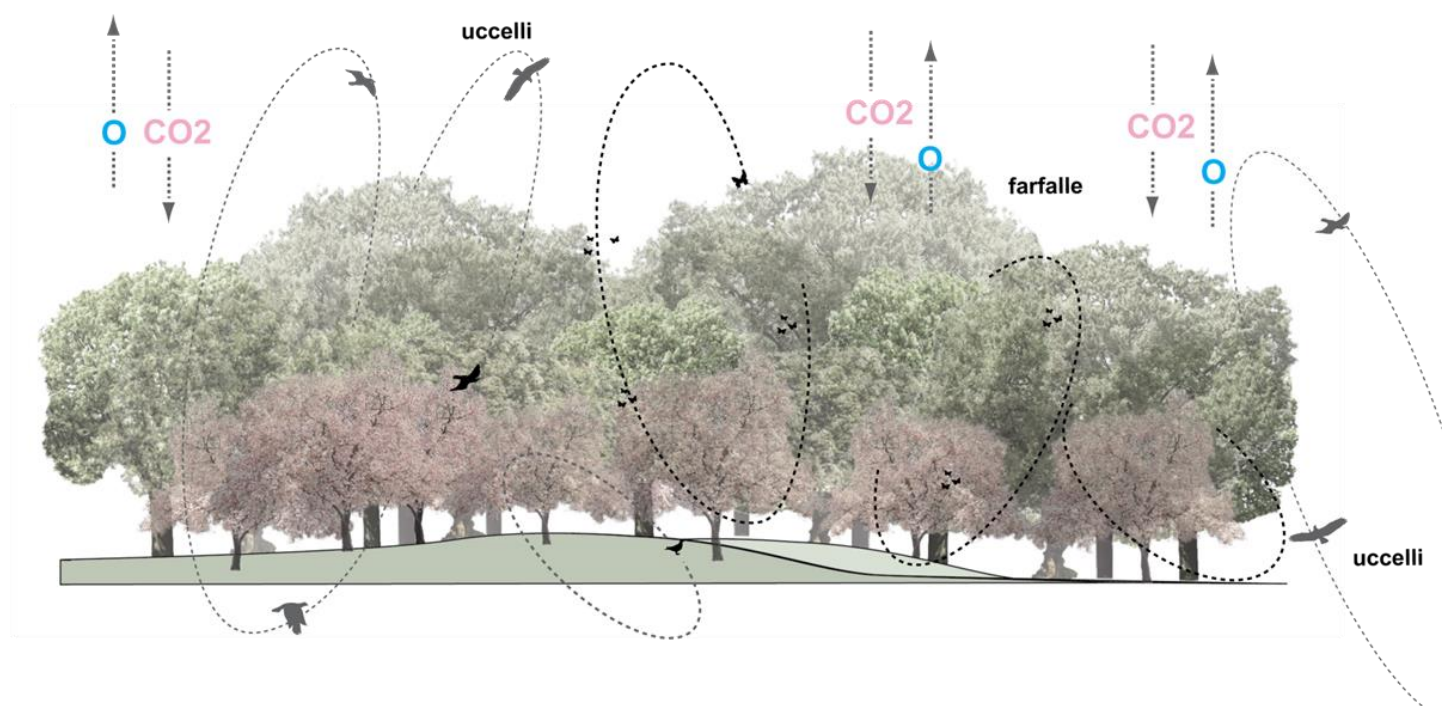
L'area oggetto del progetto è uno spaccato delle caratteristiche peculiari del paesaggio del Parco delle Groane.

La gestione isolata dell'area protetta, che salvaguarda il territorio all'interno, ha prodotto una dilagante banalizzazione della situazione ambientale intorno ad essa, spesso legato ad un impatto antropico e ad una urbanizzazione disordinata. Inoltre ciascuna area protetta costituisce una sorta di microambiente, con conseguente perdita di specie animali e vegetali che necessitano per la loro esistenza di aree di "scambio" più ampie.

Per questo la Rete Ecologica prescrive nell'area in oggetto di mettere a sistema i luoghi attraverso dei corridoi di comunicazione, creando delle aree cuscinetto intorno ad esse.

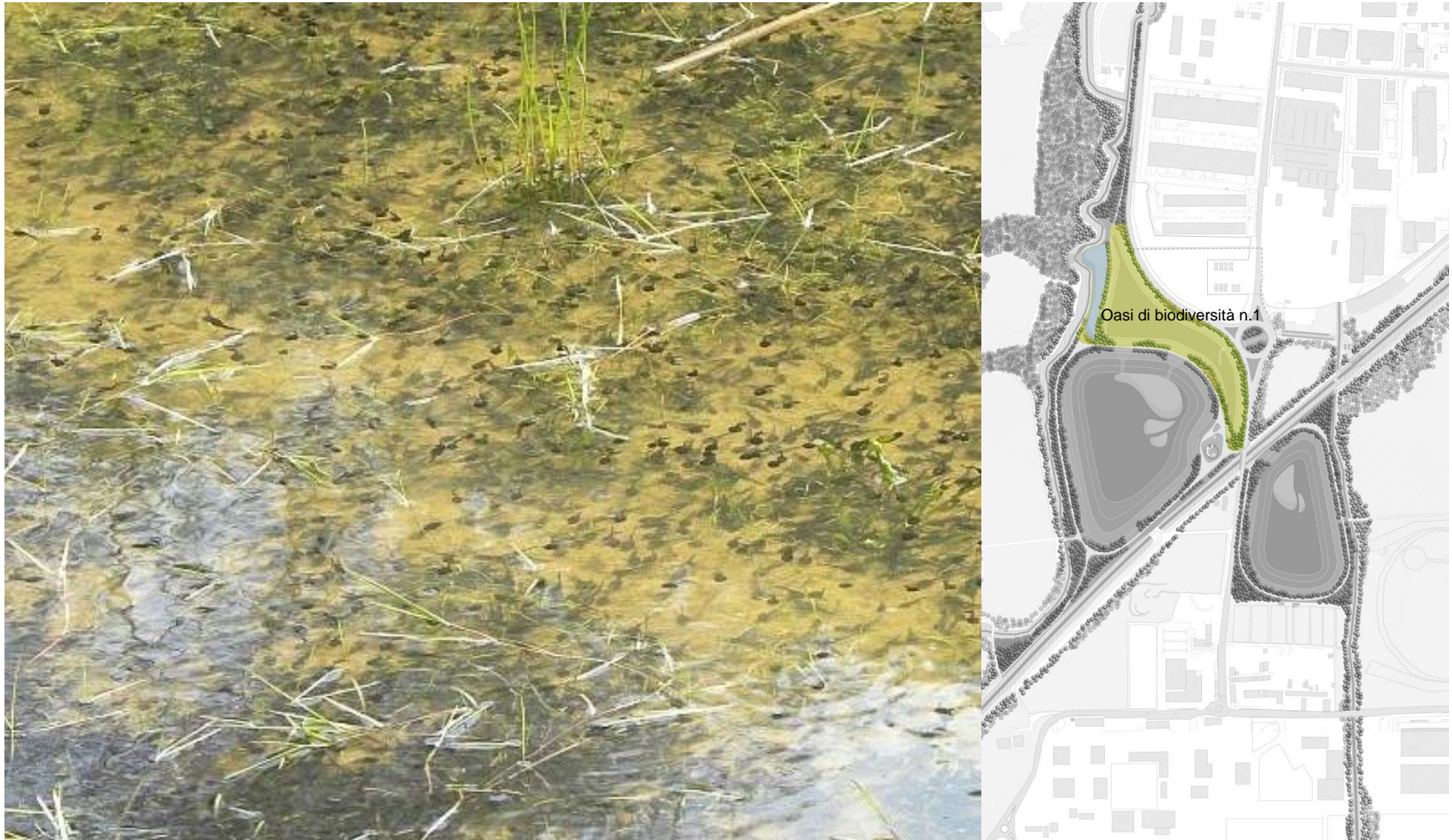
Le tre vasche di laminazione sono intese come Oasi di biodiversità, volte a valorizzare e potenziare le risorse già esistenti nel Parco delle Groane, riquilibrando i sistemi presenti, caratterizzati da un basso livello di diversità e funzionalità, valorizzando l'area in modo da farle assumere un ruolo attivo della rete, operando in un contesto di costruzione di un ecosistema e pensando in termini di valorizzazione sociale della rete, come occasione di nuovi paesaggi e fruizione diffusa.

Gli interventi previsti avranno un impatto positivo sul territorio, portando ad una diversificazione degli habitat attualmente presenti e alla nascita di nuove aree di naturalità: confermeranno il sostegno della biodiversità e la progettazione sarà mirata ad accrescere il valore delle risorse ambientali intese come ecosistemi di cui deve essere recuperata o valorizzata la funzionalità.



OASI DI BIODIVERSITÀ N.1

L'ACQUITRINO DEGLI ANFIBI



OASI DI BIODIVERSITÀ N.1

L'ACQUITRINO DEGLI ANFIBI

La fitodepurazione con le sue specie vegetali consentirà di creare nuove aree di naturalità, favorendo la biodiversità animale e vegetale. La vegetazione delle zone umide costituirà un habitat favorevole per il rifugio e il nutrimento di molte specie animali, garantendo una ricca biodiversità. L'area umida sarà quella più frequentata dagli insetti, tra cui libellule e farfalle, osservabili dal percorso adiacente all'area. Sarà un ambiente di riproduzione per piccoli pesci e ospiterà avifauna stanziale.

Numerosi saranno poi gli anfibi che potranno essere attratti dall'acquitrino e che già popolano il parco delle Groane:

Tritone Crestato (*Triturus cristatus*); Rospo Smeraldino (*Bufo viridis*); Raganella (*Hyla arborea*); Rana verde (*Rana lessonae* e *Rana esculenta*); Rana di Lataste (*Rana latastei*) e, più in generale raganelle, rane, rospi e tritoni.

Viene così definita un'importanza ecologica e naturalistica dell'area, presentando la vasca caratteristiche e condizioni favorevoli al rifugio e allo sviluppo di specie vegetali ed animali. Nello specifico, l'esistenza di una comunità vegetale, sufficientemente diversificata, permetterà la colonizzazione dell'intera area.

Juncus sp.
(giunco)



Myriophyllum spicatum



Typha angustifolia



Scirpus sp.



Lemna minor
(lenticchia d'acqua)



Phragmites australis



OASI DI BIODIVERSITÀ N.2

L'OASI DELLE FARFALLE (O LEPIDOTTERI)

La mente umana e' paragonabile ad una farfalla che assume il colore delle foglie sulle quali si posa... si diventa cio' che si contempla. (anonimo)



OASI DI BIODIVERSITÀ N.2

L'OASI DELLE FARFALLE (O LEPIDOTTERI)

Dall'Europa al Sud America, ad eccezione delle zone polari e dei deserti estremi: in tutto il mondo esistono 165.000 specie di farfalle. Quasi la metà delle farfalle europee oggi è a rischio di estinzione.

Le farfalle rappresentano l'indice di qualità dell'ambiente in cui vivono in quanto sono molto sensibili alle alterazioni del loro habitat. I fattori che spesso influenzano la vita dei lepidotteri in un determinato luogo sono collegate con le attività dell'uomo, che mettono in pericolo il completamento del ciclo vitale di questi delicati insetti e determinano una drastica diminuzione degli esemplari.

L'oasi delle farfalle oltre ad essere all'interno di un'area protetta come il Parco delle Groane sarà un luogo vocato al rispetto della natura e in particolar modo degli habitat, della vita e dei gusti alimentari delle farfalle.

Il concetto principale da seguire è quello di coltivare specie di cui si nutrono i lepidotteri per creare dei veri e propri corridoi biologici di connessione. La scelta delle specie sarà orientata all'individuazione di piante che possano essere sede di sviluppo per gli stadi larvali e che fungano da attrattiva per gli insetti adulti.

Nella scelta delle piante, saranno predilette piante con fiori a grande produzione di nettare, garantendo così fioriture continue durante tutta la stagione vegetativa. Ciò favorirà un continuo susseguirsi di nuovi visitatori alati: in particolare sono importanti le fioriture di media e tarda estate, quando è attiva la maggior parte delle specie.

Specie nettariifere

Buddleja davidii
(albero delle farfalle)



Zinnia elegans
(zinnia)



Lavanda officinalis
(lavanda)



Cosmos bipinnatus
(cosmea)



Medicago sativa
(erba medica)



Petroselinum crispum
(prezzemolo)



OASI DI BIODIVERSITÀ N.2

L'OASI DELLE FARFALLE (O LEPIDOTTERI)

Ideali sono le piante nettariifere con fioritura prolungata durante la stagione. Le piante annuali sono molto adatte perché i loro fiori sbocciano in continuazione e forniscono buone quantità di nettare.

Per raggiungere una buona riuscita è necessario fornire il nutrimento non solo alle farfalle adulte, ma anche ai bruchi, che rappresentano la loro forma larvale.

Utile è l'impiego di specie sempreverdi come *Mahonia aquifolium*, *Pyracantha coccinea*, *Viburnum tinus*, *Ligustrum lucidum*, *Ilex aquifolium*, varie specie di *Juniperus*, al cui interno le farfalle possano deporre le uova e svernare.

Molto importante è l'ubicazione delle piante, che deve essere in posizione soleggiata e per quanto più possibile riparata dal vento: entrambe queste condizioni, molto apprezzate dalle farfalle, sono verificate all'interno dell'invaso.

Il criterio di gestione del prato influirà sulla presenza della fauna selvatica: un prato fiorito ricco di specie spontanee, al contrario di un prato sfalcato, potrà essere di grande richiamo per farfalle ed altri insetti. Le piante da privilegiare sono le specie autoctone, più resistenti alle malattie, meno bisognose di interventi curativi e più adatte alla fauna selvatica; per la gestione ordinaria andranno privilegiati tutti i metodi a basso impatto ambientale.

Il laghetto permanente assolverà alla necessità delle farfalle di bere.

Erbacee annuali e perenni:

alisso giallo (*Alyssum saxatile*), arabide bianca (*Arabis albida*), calendula (*Calendula officinalis*), echinacea (*Echinacea purpurea*), malvone (*Althaea rosea*), malva (*Malva sylvestris*), eliotropio (*Heliotropium peruvianum*), eupatorio (*Eupatorium cannabinum*), centaurea (*Centaurea cyanus*), armeria (*Armeria maritima*), peonia (*Paeonia lactiflora*), chelone (*Chelone obliqua*), primule selvatiche (*Primula vulgaris*), achillea (*Achillea millefolium*), emerocallide (*Hemerocallis aurantiaca*), liatride (*Liatris spicata*), erba gatta (*Nepeta fassenii*), asclepiade (*Asclepias tuberosa*), margherita (*Bellis perennis*), petunia (*Petunia hybrida*), astri (*Aster novae-angliae* e *Aster novi-belgi*), cosmea (*Cosmos atrosanguineus*), tutte le specie rustiche di *Sedum*, aubrezia (*Aubrietia deltoidea*), valeriana rossa (*Centranthus ruber*), tagete (*Tagetes patula*), *Gaillardia grandiflora*, nasturzio (*Tropaeolum majus*), verga d'oro (*Solidago virga-aurea* e *Solidago hybrida*), tutte le specie di Phlox, verbenza (*Verbena pulchella* e *Verbena bonariensis*), varie specie di *Coreopsis*, trifoglio (*Trifolium pratense*), erba medica (*Medicago sativa*), scabiosa (*Scabiosa caucasica*), *Monarda didyma*, lupino (*Lupinus polyphyllus*), rudbeckia (*Rudbeckia fulgida*), zinnia (*Zinnia elegans*), tutte le specie di *Viola*.

Aromatiche ed ortive:

aneto (*Anethum graveolens*), prezzemolo (*Petroselinum sativum*), carota selvatica (*Daucus carota*), pimpinella (*Pimpinella anisum*), issopo (*Hyssopus officinalis*), menta (*Mentha spicata* e *Mentha piperita*), timo (*Thymus vulgaris*), ruta (*Ruta graveolens*), maggiorana (*Origanum majorana*), origano (*Origanum vulgare*), salvia (*Salvia officinalis*), lavanda (*Lavandula officinalis*).

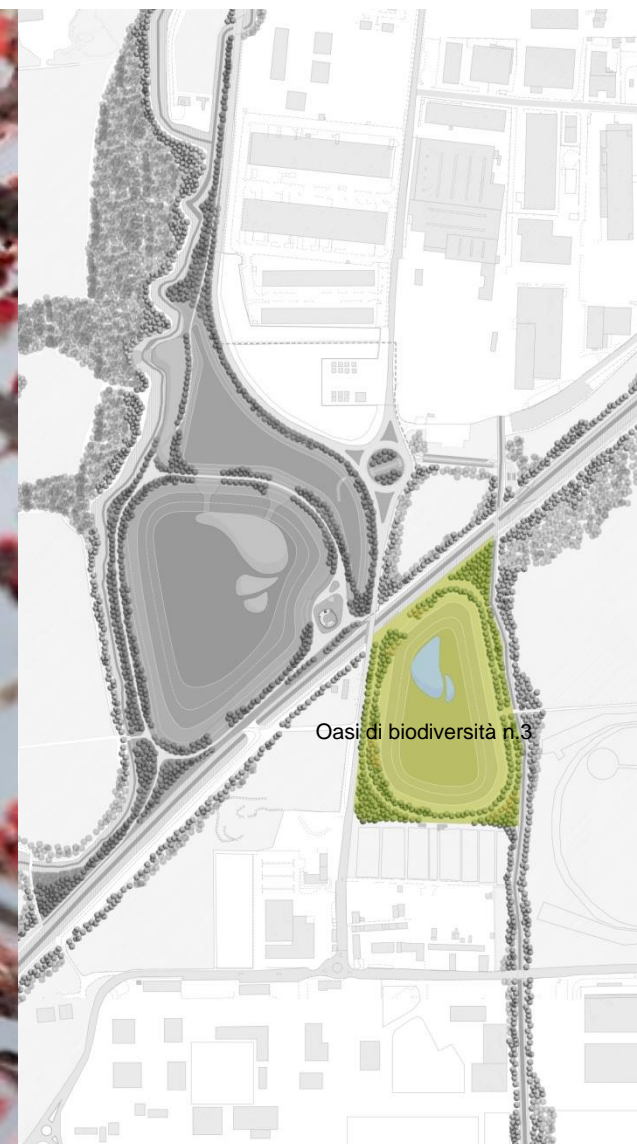
Specie arbustive:

lillà (*Syringa vulgaris*), buddleia (*Buddleia davidii*), vegelia (*Weigela florida*), fior d'angelo (*Philadelphus coronarius*), spirea (varie specie di *Spiraea*), sinforina (*Symphoricarpos albus*), biancospino (*Crataegus* spp.), alaterno (*Rhamnus alaternus*), more (*Rubus fruticosus*) e lamponi (*Rubus idaeus*), rovo da fiore (*Rubus odoratus*), rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), caprifoglio (*Lonicera caprifolium* e *Lonicera periclymenum*), lantana (*Lantana camara* e *Lantana sellowiana*), olivello spinoso (*Hyppophae rhamnoides*) edera (*Hedera helix*), veronica (varie specie di *Hebe*), corbezzolo (*Arbutus unedo*).



OASI DI BIODIVERSITÀ N.3

OASI DELLA AVIFAUNA



OASI DI BIODIVERSITÀ N.3

OASI DELLA AVIFAUNA

Pensare ad un'oasi per gli uccelli significa impostare, progettare e gestire un'area a beneficio dell'avifauna, dedicato in primis al mondo alato, in una comunione di intenti tra paesaggio e natura.

L'area, dedicata in particolare agli uccelli, simula un ambiente di transizione, cioè una fascia tra due ambienti che si presenta ricca di biodiversità e che ospita pertanto la massima variabilità di organismi vegetali e conseguentemente di fauna. La transizione tra alberi, arbusti, prato e zona umida, con tutti gli spazi intermedi ed il graduale passaggio tra un ambiente e l'altro, anche su aree limitate, arricchisce la variabilità ambientale offrendo contemporaneamente nicchie ecologiche a molteplici organismi interdependenti.

Le specie più adatte per attirare l'avifauna sono piccoli o grandi arbusti produttori di bacche appetite dagli uccelli.

Le specie spontanee adatte a questo scopo sono il biancospino, alcuni viburni (*Burkwoodii*, *opulus* e *tinus*), il crespino, il sorbo. Oltre agli arbusti citati diventano utilissimi certi alberi come l'ontano, il frassino, la betulla e la quercia. Tutti sono dispenso a cielo aperto di piccoli semi per verdoni, lucherini, cince, organetti, picchi ecc.

Anche molti alberi da frutto possono rivelarsi importanti fonti alimentari invernali per gli uccelli. Tra questi molti meli ornamentali (ad esempio "Red Sentinel" e "Adirondack") e soprattutto il caco: capinere, merli, storni e tordi si riforniranno molto volentieri dai frutti lasciati a loro disposizione sugli spogli rami invernali.

Piccoli e grandi arbusti produttori di bacche

Prunus spinosa
(prugnolo selvatico)



Crataegus monogyna
(biancospino)



Crataegus oxyacantha
(biancospino)



Viburnum opulus
(viburno)



Sorbus acuparia
(sorbo)



Sorbus aria
(sorbo)



OASI DI BIODIVERSITÀ N.3

OASI DELLA AVIFAUNA

Alberi produttori di semi

Alnus glutinosa
(ontano nero)



Fraxinus ornus
(orniello)



Betula alba
(betulla)



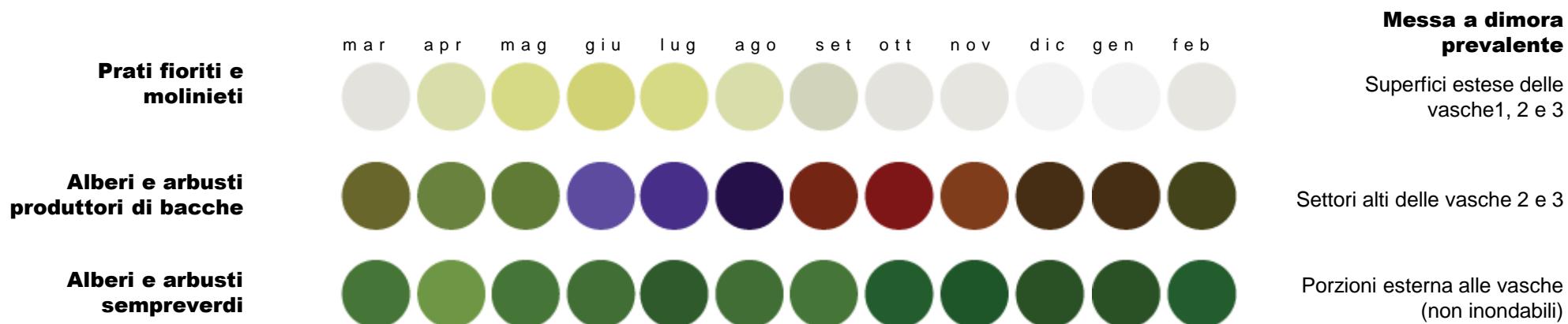
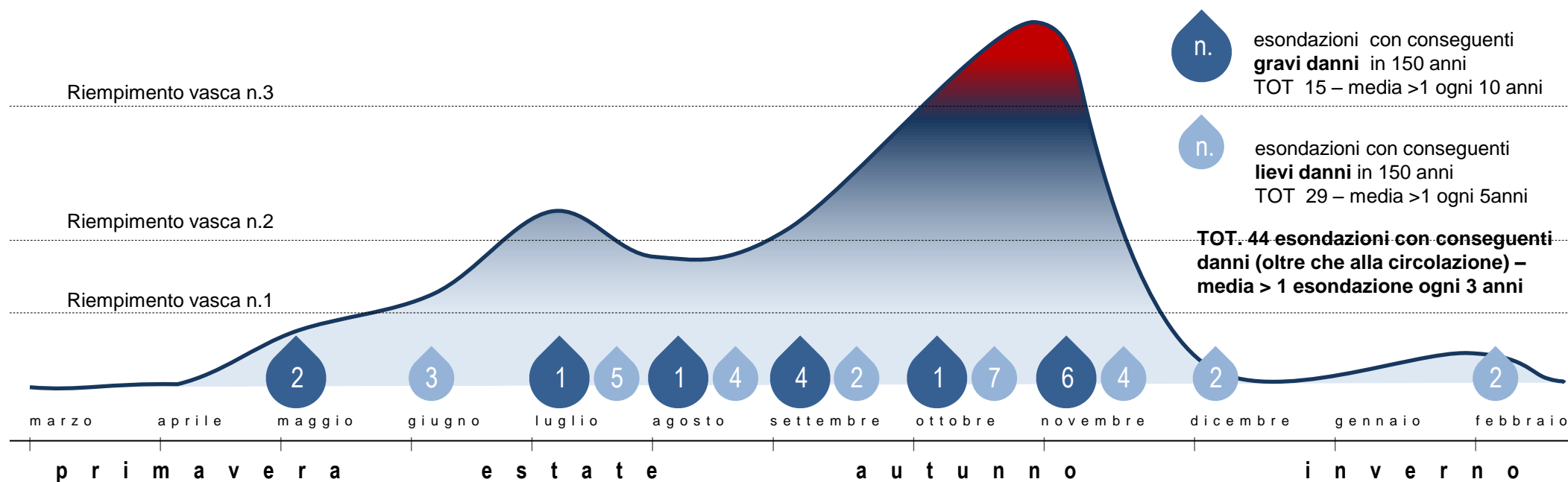
Quercus robur
(farnia)



IMPATTO DELLE ESONDAZIONI CONTROLLATE SULLA VEGETAZIONE

CORRELAZIONE TRA SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI E POSSIBILITA' DI RIEMPIMENTO DEGLI INVASI

Rielaborazione su dati tratti da Provincia
Milano - Catalogo AVI Eventi di Esondazione
(1850-2000)



ABACO DEI MATERIALI

PAVIMENTAZIONI

Il percorso ciclopedonale



Si riflette sulla qualità e idoneità dei materiali che meglio si addicono ai luoghi, in continuità con le preesistenze del Parco delle Groane, attuando il principio di diversificazione degli spazi e mantenendosi ben ancorati a un'idea organica del piano complessivo, in un equilibrio tra fruizione e rispetto dei valori naturalistici.

----- Terra stabilizzata e cordonatura in legno

Aree sosta e piazze



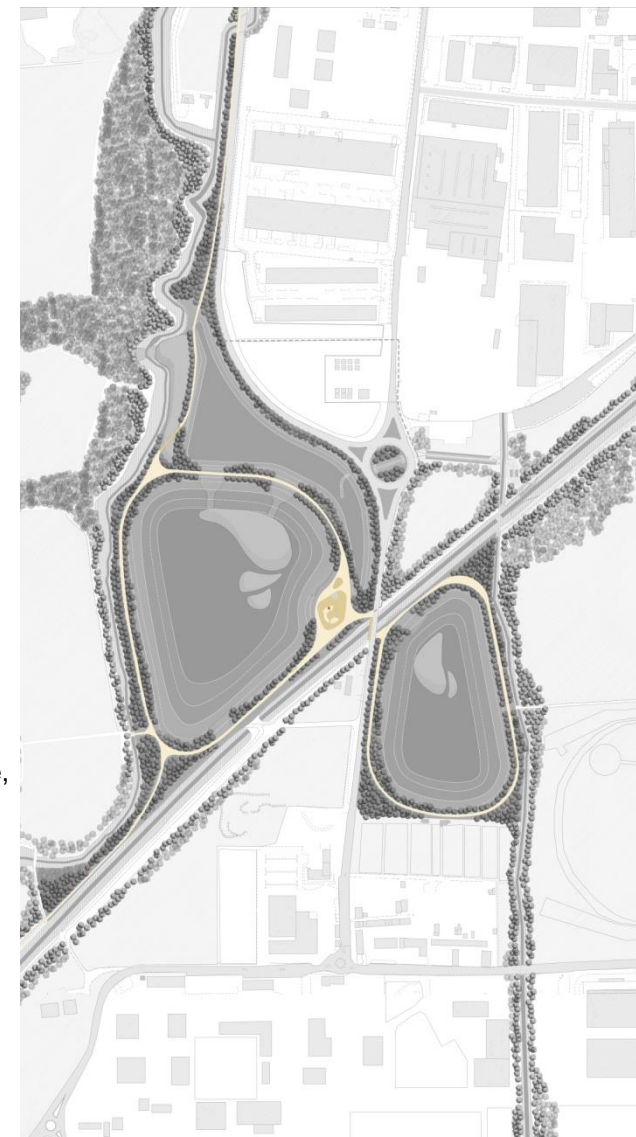
----- WPC e acciaio Cor-Ten

Il WPC è un materiale composito di fibre a base legnosa e di plastica. Si tratta di un materiale innovativo, di pregevole finitura e particolarmente indicato per ambienti esterni (outdoor design). Il materiale necessita di bassa manutenzione perché è immune da aggressioni esterne, da quelle naturali come insetti, termiti, funghi e altri microrganismi, pioggia, grandine, neve e raggi UV, a quelle chimiche, come acidi diluiti e soluzioni saline o clorate. Il prodotto è ecosostenibile per le sue caratteristiche prestazionali: la farina di legno che lo compone viene infatti ricavata da trucioli riciclati e ha quindi un impatto zero sulla deforestazione, mentre la componente plastica è in polietilene ad alta densità, un sostituto del PVC completamente biodecomponibile.

Passerella sospesa e ponti



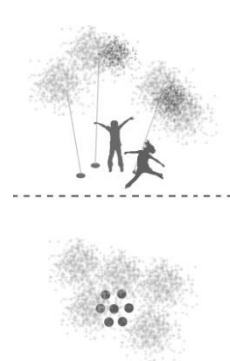
----- WPC - Wood Plastic Composite



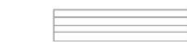
ABACO DEI MATERIALI

GLI ELEMENTI DI ARREDO

Fontana e giochi d'acqua



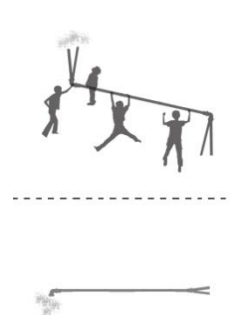
Sedute



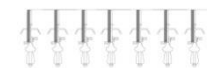
WPC e acciaio Cor-Ten



Attrezzature ludiche tematizzate



Bike-parking

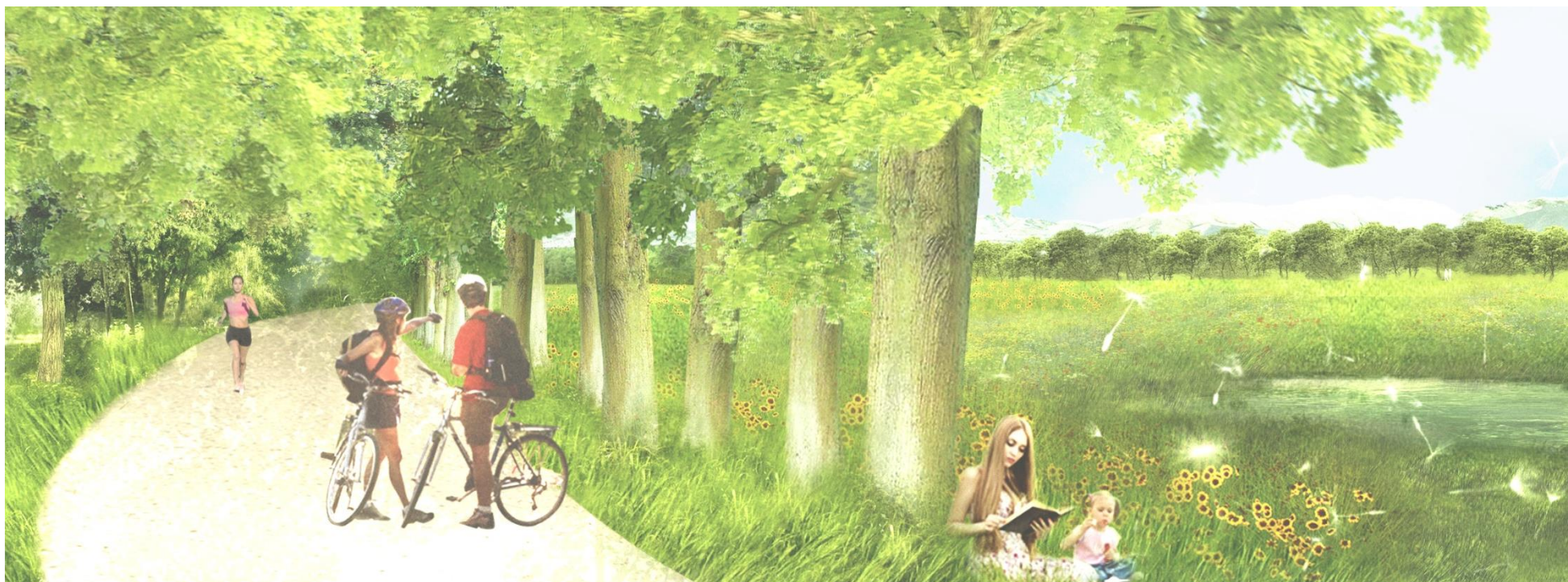


Acciaio Cor-Ten



VALORIZZAZIONE PAESAGGISTICA

OCCASIONE PER NUOVI PAESAGGI E FRUIZIONE DIFFUSA



Fotosimulazione del percorso ciclopeditonale adiacente alla vasca 2

CONDIVISIONE E PROMOZIONE DELL'OPERA

In stretto coordinamento con le azioni attuate dal Parco delle Groane, si ritiene che un aspetto da sviluppare accuratamente sia quello di comunicazione culturale e divulgazione dell'intervento e del nuovo sistema di vasche ad esondazione controllata e del territorio di pertinenza, che dovrà evidenziare le emergenze e i valori locali, attraverso una mappatura dei sistemi ambientali e delle eccellenze presenti.

Si ragionerà sulla stesura di un sistema di comunicazione apposito alla diffusione del progetto fra i cittadini. Le esperienze pregresse del gruppo comprendono la divulgazione dei progetti con un approccio "culturale", allargando cioè il punto di vista dell'opera perché possa essere percepita come un'infrastruttura portatrice di valori. Si rifletterà su quali punti dell'intervento siano i più idonei alla segnalazione e spiegazione dell'opera, scegliendo quelli che favoriscono meglio la comunicazione tra l'esterno e l'interno del sistema verde per attivare una modalità di interscambio attivo.

La stesura delle successive fasi del progetto, e ancor più la realizzazione delle opere, devono quindi essere colte anche come l'occasione per condividere con il territorio e le comunità limitrofe la volontà di riqualificare e valorizzare questa porzione di territorio.

"Riqualificare" significa in senso lato riappropriarsi dei luoghi che sono diventati inaccessibili: è necessaria una riappropriazione culturale che faccia conoscere (ai giovani) e ri-conoscere (ai meno giovani) i legami, i significati storici, gli elementi generatori che esistevano ed esistono fra il territorio, il fiume e le città.

L'ipotesi di lavoro si esplica in due campi:

Condivisione:

Coinvolgimento diretto degli Enti (Regione, Province e Comuni) e dei soggetti (Società Expo, Consorzi, ecc.) che hanno procedimenti attivi sul territorio (in senso esteso e quindi allargato) anche attraverso la convocazione conferenze presso la sede del Parco nelle quali raccogliere e condividere i programmi in atto e mostrare i risultati emersi. Collaborazione con le associazioni locali che possono essere interessate sia come potenziali fruitrici sia come soggetti promotori di attività divulgative o didattiche.

Promozione:

L'azione progettuale propone anche una nuova modalità espressiva che va oltre la rappresentazione tecnica del progetto fino a divenire un vero e proprio strumento di comunicazione e di promozione.

Nelle fasi progettuali intermedie saranno prodotti elaborati grafici (manifesti, flyer, ecc.) e multimediali (file per i siti del Parco, dei Comuni, ecc.) che possono supportare un'attività promozionale e pubblicitaria sul territorio "nel fare" del progetto e non solo all'inaugurazione delle opere.

In termini operativi è importante sottolineare che le attività di promozione e di partecipazione saranno sviluppate in linea con le indicazioni del Parco delle Groane.



Fondazione Cariplo - LET Landscape Expo Tour
sistema di percorsi per tutelare e valorizzare le aree aperte del Ovest Milano
Presentazione del progetto alla Fiera Fa la cosa Giusta, aprile 2013
progetto AIM - LANDMilano 2010-13



Comune di Gorla Maggiore
Laboratori di educazione Ambientale
LAND Milano con Grencity Italia 2012

LE VASCHE DI SENAGO

"nuove infrastrutture di tutela attiva del territorio per paesaggi vivi e multifunzionali" Andreas Kipar

