

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Corso di laurea in Paesaggio parchi e giardini

PROGETTO DI RINATURALIZZAZIONE E CREAZIONE DI UNA CASSA  
DI ESPANSIONE DI UN' AREA PIANEGGIANTE DELLA BASSA  
PIANURA PADANO VENETA

Relatore

Prof. Paolo Semenzato

Laureando

Valerio Nastasio

Matricola n. 515358

---

## INDICE

<b>1) RELAZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AREA</b>	
<b>OGGETTO DI STUDIO .....</b>	<b>pag. 1</b>
<b>2) RELAZIONE STORICA DELLE VALLI DEL COMUNE</b>	
<b>DI MEGLIADINO SAN FIDENZIO .....</b>	<b>pag. 6</b>
<b>3) INQUADRAMENTO LEGISLATIVO .....</b>	<b>pag. 13</b>
<b>3.1 Definizione di zona umida.....</b>	<b>pag. 14</b>
<b>3.2 Normative sulle aree umide.....</b>	<b>pag. 14</b>
<b>3.3 Inquadramento territoriale.....</b>	<b>pag. 14</b>
<b>3.4 Inquadramento programmatico.....</b>	<b>pag. 16</b>
<b>3.5 La pianificazione regionale.....</b>	<b>pag. 16</b>
<b>3.6 Il nuovo PTRC.....</b>	<b>pag. 21</b>
<b>3.7 Il sistema informativo regionale.....</b>	<b>pag. 21</b>
<b>3.8 La pianificazione provinciale.....</b>	<b>pag. 23</b>
<b>3.9 Componente suolo.....</b>	<b>pag. 25</b>
<b>3.10 Permeabilità dei suoli.....</b>	<b>pag. 27</b>
<b>3.11 Il sistema idrografico.....</b>	<b>pag. 28</b>
<b>3.12 Analisi della qualità delle acque.....</b>	<b>pag. 29</b>
<b>3.13 Analisi delle zone umide.....</b>	<b>pag. 31</b>
<b>3.14 Bacino del Fratta-Gorzone.....</b>	<b>pag. 31</b>
<b>3.15 La rete ecologica.....</b>	<b>pag. 32</b>
<b>3.16 Tutela e valorizzazione del sistema ambientale e delle risorse naturalistiche.....</b>	<b>pag. 33</b>
<b>3.17 Rete idrografica e risorsa acqua.....</b>	<b>pag. 33</b>
<b>3.18 Aree umide di origine antropica.....</b>	<b>pag. 34</b>
<b>3.19 Formazioni vegetali rilevanti e superfici protette.....</b>	<b>pag. 34</b>
<b>3.20 Ambiti del parco, riserva,tutela paesaggistica regionale.....</b>	<b>pag. 34</b>
<b>3.21 Area di connessione Lavacci-sistema Fratta Gorzone.....</b>	<b>pag. 35</b>
<b>3.22 Reti ecologiche.....</b>	<b>pag. 35</b>
<b>3.23 Tutela e valorizzazione del paesaggio agrario e del territorio agrario.....</b>	<b>pag. 36</b>
<b>3.24 Bacino scolante.....</b>	<b>pag. 36</b>
<b>3.25 Progetto siepi.....</b>	<b>pag. 36</b>
<b>3.26 Progetto prati stabili.....</b>	<b>pag. 36</b>
<b>3.27 Paesaggio fluviale.....</b>	<b>pag. 37</b>
<b>3.28 Progetto bonifiche e tenute storiche.....</b>	<b>pag. 37</b>
<b>3.29 Il piano generale di bonifica.....</b>	<b>pag. 37</b>
<b>3.30 La pianificazione a livello comunale.....</b>	<b>pag. 38</b>

---

3.31	Conclusione.....	pag. 38
4)	<b>CRITERI DI PROGETTAZIONE.....</b>	<b>pag. 41</b>
4.1	Realizzazione di nuovi canali naturali formi.....	pag. 41
4.2	Progettazione.....	pag. 41
4.3	Indicazioni per l'esecuzione.....	pag. 44
4.4	Effetti ambientali.....	pag. 44
4.5	Manutenzione.....	pag. 45
4.6	Voci di costo.....	pag. 45
4.7	<b>Interventi di riqualificazione morfologica finalizzati all'incremento della capacità auto depurativa dei canali.....</b>	<b>pag. 46</b>
4.8	Progettazione.....	pag. 47
4.9	Effetti ambientali.....	pag. 48
4.10	Manutenzione.....	pag. 49
4.11	La creazione di zone umide in alveo.....	pag. 49
4.12	Progettazione.....	pag. 50
4.13	Indicazioni per l'esecuzione.....	pag. 51
4.14	Effetti ambientali.....	pag. 52
4.15	Manutenzione.....	pag. 52
4.16	Voci di costo.....	pag. 53
4.17	Creazione di zone umide in alveo.....	pag. 54
4.18	Progettazione.....	pag. 54
4.19	Effetti ambientali.....	pag. 55
4.20	Indicazioni di massima per il monitoraggio degli effetti.....	pag. 55
4.21	<b>Valutazione delle potenzialità di fitodepurazione dell'area umida in questione.....</b>	<b>pag. 56</b>
4.22	Obbiettivi specifici.....	pag. 56
4.23	Qualità delle acque del canale Vampadore.....	pag. 56
4.24	Soluzioni costruttive e implicazione sulla fitodepurazione.....	pag. 57
4.25	La fitodepurazione nelle aree umide.....	pag. 57
4.26	Meccanismi di rimozione degli inquinanti.....	pag. 59
4.27	<b>Stima delle rimozioni e potenzialità di fitodepurazione dell'area umida al fine di utilizzo irriguo .....</b>	<b>pag. 60</b>
5)	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLO STUDIO.....</b>	<b>pag. 63</b>
5.1	Oggetto.....	pag. 63
5.1.1	Premessa.....	pag. 63
5.1.2	Obiettivi.....	pag. 63
5.2	La polifunzionalità dell'area umida.....	pag. 63
5.2.1	Area Naturalistica.....	pag. 63
5.2.2	Creazione di una cassa di espansione.....	pag. 63
5.2.3	Ricostruzione del territorio.....	pag. 63
5.2.4	Descrizione generale delle valli di Megliadino San Fidenzio.....	pag. 64
5.2.5	Interventi per la realizzazione dell'area umida.....	pag. 64

5.2.6	Interventi di riallagamento.....	pag. 64
5.2.7	Conclusioni.....	pag. 65
5.3	Descrizione dell'intervento.....	pag. 65
5.3.1	Ricostruzione.....	pag. 65
5.4	Ricostruzione vegetazionale dell'area umida.....	pag. 65
5.5	Modalità costruttive dell'area umida.....	pag. 66
5.6	Valutazione dei costi dell'area umida.....	pag. 69
6)	INTERVENTO AMBIENTALE.....	pag. 70
6.1	Progetto per la realizzazione di un'area di restauro naturalistico.....	pag. 70
6.1.1	Rinaturazione delle superfici attualmente coltivate.....	pag. 70
6.1.2	Canneti.....	pag. 72
6.1.3	Boschi e cespugli.....	pag. 72
6.1.4	Patri e pascoli.....	pag. 72
6.1.5	Isolotti.....	pag. 72
6.1.6	Acque Profonde.....	pag. 73
6.1.7	Acque basse.....	pag. 73
6.1.8	Stagni per gli anfibi.....	pag. 73
6.1.9	Gestione dei livelli idrici.....	pag. 73
7)	PLANIMETRIA E SEZIONI DELL'AREA (VEDI APPENDICE).....	pag. 74
8)	PIANTE ARBOREE E ARBUSTIVE UTILIZZATE PER IL RIMBOSCHIMENTO DELL'AREA VALLIVA DI MEGLIADINO SAN FIDENZIO .....	pag. 75
8.1	Premessa.....	pag. 75
8.2	Obiettivi.....	pag. 75
8.2.1	Scelta della specie.....	pag. 75
8.2.2	Sesto d'impianto.....	pag. 76
9)	POTENZIALITA' DEL RIMBOSCHIMENTO DELL'AREA.....	pag. 77
10)	VALUTAZIONE ECONOMICA DEGLI INTERVENTI.....	pag. 78
	BIBLIOGRAFIA.....	pag. 85
	APPENDICE ALLEGATI.....	pag. 86
	Planimetria.....	pag. 87
	Sezioni.....	pag. 89
	Assonometria generale.....	pag. 98
	Viste assonometriche.....	pag. 100
	Principali specie arboree specie arboree utilizzabili per il rimboschimento e loro funzioni e caratteristiche.....	pag. 104
	Arbusti utilizzati.....	pag. 112
	Piante erbacee utilizzate per il ripristino dell'area valliva di Megliadino San fidenzio.....	pag. 118
	Prati.....	pag. 126
	Tessitura.....	pag. 126
	Habitus vegetativo.....	pag. 126
	Le Microterme.....	pag. 126

---

Genere Festuca.....	pag. 127
Genere Lolium.....	pag. 128
Genere Poa.....	pag. 129
<b>Le macroterme.....</b>	<b>pag. 129</b>
Genere Cynodon.....	pag. 130
<b>Microterme e macroterme a confronto.....</b>	<b>pag. 131</b>
Consumi idrici.....	pag. 132
Resistenza alla salinità.....	pag. 132
Resistenza alle basse temperature.....	pag. 132
Resistenza alle malattie.....	pag. 133
Fabbisogno nutrizionale.....	pag. 133
Resistenza al calpestio.....	pag. 134

---

# **CAPITOLO 1**

## **RELAZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO**

La zona presa in esame per la realizzazione del progetto è situata nella bassa pianura veneta ubicata nella zona valliva del comune di Megliadino San vitale , ma di proprietà del comune di Megliadino San fidenzio l'area di 105 Ha è attraversata da corsi d'acqua utilizzati per l'irrigazione dei campi, la sua situazione attuale è quella caratteristica della zona circostante ovvero la presenza di grandi appezzamenti di terreno con sistemazione alla ferrarese o in alcuni casi alla padovana, adibiti alla coltivazione di cereali quali il mais, il frumento e l'orzo oppure della barbabietola. Lo scopo del progetto è quello di riportare questo territorio a prima delle bonifiche ricreando così una zona umida.

L'ambiente che caratterizza lo stato attuale dell'area è composto principalmente da una vegetazione tipica del paesaggio agrario ovvero la presenza di poche colture e di qualche isolato albero è il classico paesaggio piatto dell'agroecosistema fortemente influenzato dall'uomo.

La presenza di poche specie vegetali va a creare così un ecosistema molto semplice e quindi al col tempo molto fragile vista la scarsissima biodiversità presente.

Il terreno presenta le caratteristiche di quello alluvionale quindi, per quanto riguarda la tessitura risulta essere predominante l'argilla , la struttura risulta essere compatta e con scarsa presenza di sostanza organica, ne risulta un terreno adatto per la coltivazione cerealicola ma in casi di troppa umidità o di troppa poca risulta essere di difficile lavorazione .

Nel territorio in questione è stato significativo l'intervento dell'uomo non solo con le sistemazioni agrarie ma anche con varie bonifiche sia in epoca veneziana sia all'inizio del secolo scorso con la costruzione di 2 idrovore che nei periodi di piena regolano il flusso delle acque.

I fiumi che attraversano la zona sono il Vampodore e il Fratta-Gorzone, attualmente le loro acque vengono utilizzate nei mesi estivi per l'irrigazione delle colture cerealicole anche se da studi fatti risultano essere non di buona qualità ovvero non adatte per l'irrigazione .

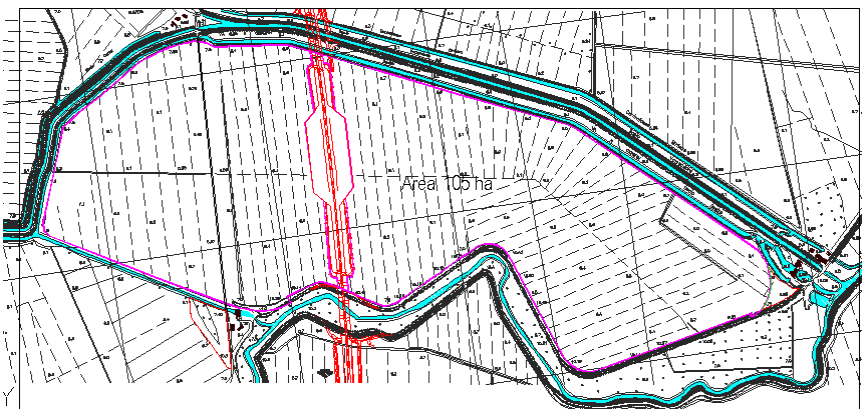
La forte antropizzazione ha fatto sì che la biodiversità sia molto scadente, infatti il territorio presenta pochissime piante arboree isolate come il Populus alba e il Salix alba , e la presenza ridotta di piante erbacee che con gli interventi chimici è limitata ormai alla quasi totale presenza di piante rustiche infestanti delle colture presenti. Questo risultato è dovuto al sempre più pressante bisogno di produrre, che specialmente negli anni passati con l'introduzione della tecnologia e dei prodotti chimici, ha uniformato il paesaggio andando ad eliminare per esempio le fasce e i filari alberati che andavano a delimitare i campi in quello che era la classica sistemazione alla padovana della zona o si è arrivati a eliminare anche le scoline per avere qualche pezzo di terreno in più da coltivare il che porta a una maggiore facilità di allagamento dei campi in quanto l'acqua stenta a defluire.

Lo scopo dunque di questo progetto è appunto quello di ritornare ad avere una zona umida come in passato prima delle bonifiche effettuate.

Ripristinando il territorio dal punto di vista ambientale si punta ad avere una migliore biodiversità, un miglioramento del paesaggio, la possibilità di migliorare l'acqua dei fiumi presenti che viene utilizzata per l'irrigazione delle colture, la presenza di una zona umida va a favorire l'insediamento della fauna in particolare dell'avifauna creando un habitat per la nidificazione e il rifugio degli animali selvatici e in fine quest'area potrà essere utilizzata come cassa di espansione in caso di piene quindi una soluzione in più per evitare le inondazioni che nelle ultime stagioni hanno creato non pochi disagi.



1) ORTOFOTO ATTUALE DELL'AREA



2) PLANIMETRIA DELL'AREA



3) PARTICOLARE DEL FIUME FRATTA-GORZONE DURANTE UNA PIENA



4) PARTICOLARE DI UNA DELLE IDROVORE PRESENTI





5) UNO SCORCIO DELLA VALLI NEL PERIODO INVERNALE



6) PRESENZA DI AVIFAUNA NELLA ZONA



7) UNA DELLE POCHE ZONE CON PRESENZA DI PIANTE ARBOREE E ERBACEE



8) IDROVORA "VAMPADORE"

---

## **CAPITOLO 2**

### **RELAZIONE STORICA DELLE VALLI DI MEGLIADINO SAN FIDENZIO**

Nell'antichità questo territorio era costituito da una più vasta superficie che si estendeva anche ad altri comuni e la cui origine era di tipo alluvionale e formata probabilmente da una grande zona umida in parte coperta da bosco, soggetto alle esondazioni dei fiumi.

Nel 589 d.c. il territorio è stato completamente ridisegnato a seguito della rotta dell'Adige (detta "Rotta della Cuca") avvenuta in prossimità del comune di Albaredo d'Adige, a seguito della quale il corso del fiume ha deviato a sud passando per Badia Polesine e non più per Montagnana.

Pertanto il territorio del Montagnanese si è trovato sguarnito di un importante corso d'acqua e con un grande paleoalveo asciutto e pieno di sabbia chiamate ancora oggi con il toponimo di "Luppie", pertanto una vasta area di territorio, che va dal Fiume Guà-Frassine a Nord al Fiume Fratta-Gorzone a Sud, è rimasta senza un ricettacolo delle acque di sgrondo.

Inoltre ed a seguito di questo evento si sono formati molti laghi tra i due fiumi, tra questi il più importante era il lago di Vighizzolo, ora tutti scomparsi.

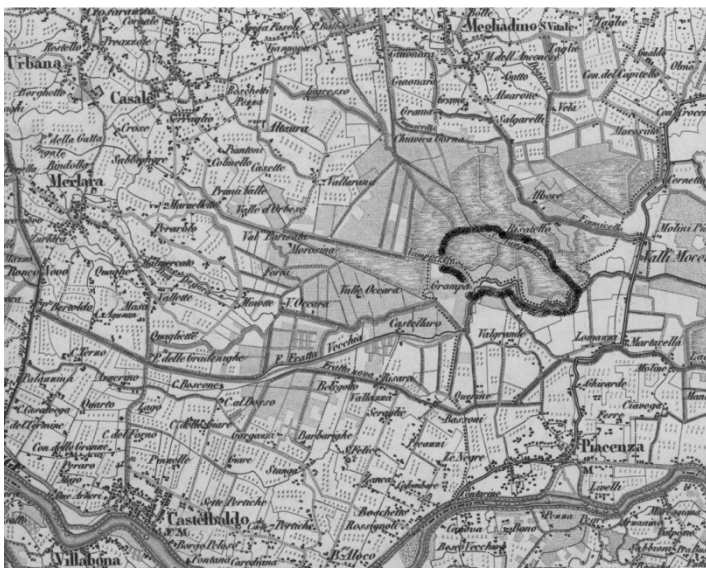
I fiumi sboccanti nella laguna veneta minacciavano di convertirla in palude. "Non restava dunque ai Veneziani altra via di scampo all'infuori di quella da essi seguita e cioè di bandire i fiumi dalla laguna". D'altra parte, male regolati, male inalveati ed arginati i fiumi stessi recavano gravi danni al territorio della Repubblica. Senza alcuna disciplina idraulica, mancanti o deficienti di scolo, vastissime estensioni del territorio medesimo erano impaludate, altre frequentemente e gravemente danneggiate, sia dalla mancanza d'acqua, sia invece da allagamenti causati dai fiumi o dalla mancanza di deflusso, ed altre costituivano addirittura dei laghi. Se si esamina una carta topografica della Regione Veneta nel XV secolo ci si può fare subito un concetto delle gravi condizioni idrauliche ed agricole di tale Regione in quel tempo, in cui numerosi e grandi fiumi la percorrevano indiscriminatamente in tutti i sensi.

Preoccupato da questo stato di cose, dei disordini cioè dei fiumi, dei lidi e della laguna, il Governo della Repubblica istituiva nel 1505 il Collegio alle Acque, e nel 1545, considerato che nel territorio dello Stato si trovavano molti 'luoghi incolti, sia per mancanza o deficitari'età di scolo, sia per mancanza d'acqua, luoghi che, quando fossero stati irrigati, o quando le loro acque avessero avuto un regolare deflusso, "verrebbero ridotti a buona coltura, in modo da produrre una grande quantità di biade, bona summa di frumenti in modo che si venivano a far insieme dei boni effetti, l'uno tenir li popoli ubertosi di biave, l'altro obriar all'inconvenienti che ora segue dalla carestia di quella per la qual conviene ogn'anno uscir fuori del Stato nostro gran quantità d'oro che si spende in comprar frumenti forestieri", istituiva il Magistrato dei Beni Inculti.

La Repubblica Veneta applicava ancora una volta il principio di affidare funzioni speciali ed importanti a speciali organi.

E così la complessa ed importante materia delle bonificazioni incominciava ad essere regolata da disposizioni sagge, pratiche, precise. Hanno origine così i Consorzi o "Retratti", utilissimi organismi che in modo tanto efficace contribuirono alla redenzione agricola, economica ed igienica del Veneto. Tali enti vengono istituiti in forma semplice e pratica; poche norme li governano; con la loro istituzione si mira direttamente allo scopo avendo per principio che la spesa occorrente all'esecuzione dell'opera debba essere inferiore all'utile ritraibile; si dispone che, possibilmente, prima di emettere un parere, i periti debbano effettuare sopralluogo; si esige in tutto rapidità di esecuzione; si stabiliscono norme precise e incontrastabili sul diritto di scolo, sulla irrigazione e sulle derivazioni, sulla esecuzione dei lavori, sulla determinazione dei compensi per espropriazioni e per danni e sul pagamento degli stessi; si fissa la procedura per la sollecita definizione delle vertenze.

In epoca Veneziana si è iniziata la bonifica dell'intero territorio la cui competenza era stata assegnata al Magistrato ai Beni Inculti, una cui sede era posta a Stanghella, ora sede del Museo Etnografico della Bassa Padovana. Una prima opera è stata la realizzazione del Canale Fiumicello che aveva funzioni di trasporto della canapa al Castello di Montagnana, di allagamento del Vallo della Cinta Muraria di Montagnana e di irrigazione, prelevando le acque dal fiume Frassine tramite una chiavica (chiamata ancora oggi "Chiavega Dolza"). Un'altra grande opera di bonifica è stata la realizzazione del canale Vampadore con funzioni prettamente di scolo.



#### 9) CARTA STORICA DEL CATASTO AUSTRIACO (Archivio di stato di Vienna)

Questi due canali però non confluivano in un fiume o in un lago, ma sfociavano direttamente su questo territorio andando così a formare ed alimentare le valli sfruttate dalle grandi famiglie Veneziane e dal Comune in parte come terreno agricolo, in parte come terreno a pascolo ed in parte come zona umida per la pesca, per la coltivazione della canapa ed a canneto.

La Repubblica Veneta non si ferma solo a queste poche opere, ma con i suoi grandi ingegneri idraulici e tramite il Magistrato ai Beni Inculti, mette a punto un grande progetto di bonifica dell'intera zona compresa fra l'Adige ed il Fratta-Gorzone, denominato "Il Retratto del Gorzon" una specie di catastico dove vengono individuate le parti da risanare e bonificare e la cui mappa è conservata presso il Museo Etnografico della

---

Bassa Padovana a Stanghella. Una mappa di straordinaria fattezza per le dimensioni di metri 4 per 8 e per l'incredibile precisione con cui è stata redatta.

A seconda del momento storico e della loro posizione, le Valli prendevano il nome di "Valli di Megliadino" o "Valli di Montagnana" (per individuare le Valli oggetto del presente progetto, infatti per un periodo i due Megliadino costituivano un unico Comune che si era unito con il Comune di Montagnana), oppure venivano indicate come "Valli Moncenighe", oppure come "Valli di Casale" e come "Valli di Santa Margherita".

Pertanto fino al XVIII secolo l'uso di queste Valli era determinato da una coltivazione e da uno sfruttamento di colture tipiche della zona umida e non tutte erano di proprietà pubblica come quelle di Megliadino, altre erano di proprietà delle nobili famiglie Veneziane come i Moncenigo da cui il toponimo "Valli Moncenighe" (come ancora oggi vengono chiamate).

Tale situazione si protrae fino a che non venne costituito il Consorzio di bonifica Vampadore.

Come si rileva dallo statuto del 17 aprile 1871, sorse come Società privata con lo scopo di provvedere alla difesa del primitivo comprensorio ma anche allo scolo e alla bonifica dei territori interessati secondo un piano generale di lavori che audacemente si proponeva di completare entro 2 anni. E' altresì noto, fin d'allora, che fra i compiti preposti al Consorzio vi era anche quello dell'irrigazione che aveva precedenti secolari.

Successivamente, vi fu un nuovo statuto approvato in data 9 marzo 1882 e omologato dal Prefetto di Padova in data 24 marzo 1887.

Da esso si rileva che essendo nel frattempo tutta l'arginatura del Fratta e l'alveo del fiume passati sotto la competenza statale ai sensi delle leggi 20 agosto 1875 e 9 ottobre 1876, lo scopo del Consorzio restò solo di scolo e bonifica con il complemento dell'irrigazione.

L'Ing. Aita, insigne idraulico dell'epoca; aveva preventivato l'estensione della giurisdizione del nuovo Consorzio su tutto il territorio, comprensivo del bacino Brancaglia Superiore e della "zona neutra intermedia", confluyente le acque nello scolo Degora Vampadore.

Come programma di opere venivano preventivati l'elevazione dell'arginatura e l'allargamento degli scoli principali e soprattutto del Degora Vampadore per un tratto di km. 2 circa a monte della sezione terminale, con sopraelevazione di m. 2 e rafforzamento generale. In tale modo le acque potevano immettersi nel Fratta direttamente fino al livello idrometrico di guardia di quest'ultimo e cioè m. 2.75 sulla soglia di arrivo. Precedentemente, data la mancanza di arginatura del Vampadore nel tratto terminale, le acque di questo si espandevano nei terreni circostanti non appena il livello nel Fratta raggiungeva m. 1.20, cioè costantemente nei periodi primaverili e invernali.

Le acque dei terreni bassi dovevano essere separate dalle precedenti e opportunamente convogliate per immettersi a mezzo chiavica regolabile nel Vampadore in punti ben determinati. Per i casi di emergenza e di piena eccezionale, era preventivato nell'ultimo tratto del Vampadore uno sfioratore che riversasse a stramazzo le acque in terreni ben individuati e circoscritti per una superficie massima calcolata di ettari 2.000 e per un periodo massimo di 15 giorni.

---

Si sarebbe provveduto poi al sollevamento con due ordini di macchine idrovore. La prima per immettere le acque dal Collettore Acque Basse nel Vampadore fino all'altezza di m. 2.75, livello massimo di immissione naturale del Vampadore in Fratta; la seconda, per i casi straordinari, cioè nell'evenienza che il Fratta superasse il livello di m. 2.75, per sollevare le acque del Vampadore alle massime prevalenze indotte dal Fratta, in modo da scaricarle nello stesso impedendo la possibilità di esondazioni del Vampadore nelle zone circostanti. Nella Statistica Agricola e Industriale di Padova 1875 è detto:

"L'opera (di separazione acque basse) procede bene e attrae la curiosità di molti intelligenti. Il risultato di questa prima parte sarà la bonifica dei "terreni medi e l'aver ridotto le probabilità di allagamento da 5 a 2. Tremila campi che producono negli anni asciutti 25 sacchi di granoturco (q.li 20 circa) all'ettaro e che ora lo perdono cinque anni su dieci, non lo perderanno più che due. Le macchine guadagneranno anche questi e renderanno possibili le prime coltivazioni e gli avvicendamenti".

In esecuzione al programma Aita, nel periodo dal 1873 al 1883 si provvide alla arginatura degli scoli principali Vampadore, Correr, Montagnana e Dugale e all'escavo della Controfossa Destra e Sinistra Vampadore e alle relative opere in muratura.

Negli anni 1880-1981 fu costruito lo stabilimento idrovoro principale Vampadore in Comune di Megliadino S. Vitale, accostato all'argine sinistro del fiume Fratta per consentire l'installazione, nel 1882, di due motrici gemelle a vapore per il funzionamento di quattro turbine ad asse verticale della potenza complessiva di 400 H.P. alla prevalenza massima m. 4.30 per litri/sec. 850.

Le opere suddescritte erano al servizio del comprensorio originario comprendente le valli di Casale, Merlara, Megliadino S. Fidenzio e S. Vitale. Uno speciale dispositivo di paratoie permetteva di far funzionare le turbine in accoppiamento.

Sorse così il primo nucleo di opere che costituirono la premessa alla successiva trasformazione che si ebbe della zona a sud e permise di poter usufruire di terreni prima abbandonati e improduttivi. Furono attuate vaste bonificazioni di terreno a Casale di Scodosia, Merlara e Megliadino S. Vitale.

Nel periodo dal 1900 al 1915/18 i proprietari si rivolsero sempre più attivamente alla coltivazione dei terreni in precedenza quasi perennemente invasi dalle acque, alla sistemazione di scoli, strade e di tutte le strutture private necessarie per il collegamento alla rete di bonifica generale.

L'amministrazione del Consorzio si dedicò al completamento delle opere già iniziate. Il Consorzio venne riconosciuto di I categoria in base al T.U. 22 marzo 1900 n. 195 per i terreni paludosi del circondario di Este. Nel periodo dal 1902 al 1907, su progetto dell'ing. Turazza, si provvide alla costruzione di un secondo stabilimento in località Grompa di Megliadino S. Vitale, con installazione di due centrifughe ad asse orizzontale, ciascuna azionata da una macchina a vapore a doppia espansione. Potenza complessiva HP. 200. Ciascuna pompa elaborava litri/sec. 1.300 alla prevalenza m. 2.50, e litri/sec. 800 alla prevalenza massima m. 4,50. Nel 1907 vennero aggiunti nello stabilimento Vampadore

Nel periodo dal 1906 al 1921 si effettuò la installazione di un secondo gruppo di macchine idrovore nello stabilimento Grompa. Negli anni dal 1916 al 1921 si provvide al rafforzamento dell'argine sinistro del

---

Vampadore e allo spostamento della corrispondente Controfossa. Nel 1925 si eseguì la costruzione di un terzo stabilimento idrovoro denominato 'Baratina' con installata una elettropompa centrifuga ad asse orizzontale, in sinistra della confluenza dello scolo Vampadore in Fratta.

Anche l'organizzazione del Consorzio subì in questo periodo una trasformazione radicale onde poter adeguarsi alle nuove esigenze. Con Decreto Ministeriale 4 febbraio 1922 n. 424 veniva approvato il nuovo perimetro del Consorzio comprendente i terreni non consorziati fra le valli e la strada Luppia. Con R.D. 13 dicembre 1923 il Consorzio Brancaglia Superiore, di ettari 2.510, veniva aggregato al Vampadore con sede in Montagnana. Così venne a costituirsi il Consorzio Vampadore di ettari 10.558. Con D.M. 17.6.1929 n. 3511 veniva approvato il nuovo statuto del Consorzio che assumeva la denominazione di "Consorzio di bonifica e irrigazione".

Nello stabilimento Vampadore si installarono nel 1931 ; un motore Diesel a tre cilindri a stantuffo, quattro tempi, semplice effetto, avviamento ad aria compressa, giri 205, potenza 180 HP. effettivi, completo di accessori;

una pompa centrifuga ad asse orizzontale della portata variabile da lit./sec. 3090 a 2100 con prevalenza da un minimo di m. 0.50 a un massimo di m. 5.

Venne altresì effettuata la demolizione e la ricostruzione dei manufatti sfioratori in destra del collettore Vampadore, sostituendoli con una chiavica a due luci di m. 2 cadauna munita di paratoie. Venne inoltre ripristinata la botte sifone di collegamento tra le due Controfosse e sotto passante il canale Vampadore, al fine di poter effettuare il pompaggio dell'acqua con ambedue gli stabilimenti idrovori. Nello stabilimento Grompa vennero installati, sempre nel 1931:

un motore Diesel a due cilindri a stantuffo, quattro tempi, semplice effetto, con avviamento ad aria compressa, giri minuto 205, potenza HP. 120.

un motore Diesel a due cilindri, quattro tempi, semplice effetto, avviamento ad aria compressa, giri al minuto 250, potenza HP. 130.

due pompe centrifughe ad asse orizzontale complete di tubazioni e pompe di adescamento, della portata ognuna di lit./sec. 1435 alla prevalenza di m. 4.30.

Nel bacino Baratina venne effettuata l'installazione di un motore elettrico da HP. 113, azionante una pompa da 1.310 lit./sec. alla prevalenza di m. 2.50.

Si provvide pure all'esecuzione dei lavori di scavo e sistemazione di numerosi collettori di bonifica. Con un successivo stralcio, nello stabilimento idrovoro Vampadore vennero effettuate ulteriori installazioni:

un motore Diesel a sei cilindri, quattro tempi, della potenza di 380 H.P., giri effettivi 205 circa;

due pompe centrifughe ad asse orizzontale poste sullo stesso asse, una delle quali con albero prolungato per la elettrificazione del gruppo, in grado di smaltire complessivamente litri/sec. 7.900 o 4.000 alla prevalenza variabile da m. 0.50 a m. 5.

Contemporaneamente vennero completate le opere di canalizzazione.

Tutto questo complesso di lavori effettuati nel periodo dal 1929 al 1937 costituisce anche attualmente l'ossatura di tutto il sistema del comprensorio di bonifica Vampadore.

E' infine da ricordare che, con D.P.R. 24.7.1965 venne aggregato al comprensorio un territorio di Ha. 1767 denominato "Pizzon-Bandizzà", sito nei Comuni di Cologna Veneta, Pressana, Roveredo di Guà e Minerbe. Il Consorzio di bonifica "Vampadore" (Ha. 12.325) è interamente entrato a far parte del Consorzio di bonifica "Euganeo".

Nel corso dei secoli l'uomo ha sempre cercato di sfruttare il territorio in base ai suoi scopi e bisogni cercando di avere sempre il controllo sulle acque per poter migliorare la qualità della vita. Al giorno d'oggi gli scopi e le esigenze sono cambiate, infatti la non eccelsa produttività, i problemi economici del comune e i problemi ambientali hanno portato a pensare alla realizzazione di un progetto che ricrei una zona umida come erano un tempo le valli di Megliadino San Fidenzio apportando così un cambiamento dal punto di vista territoriale, ambientale e non solo.

#### ALCUNE MAPPE STORICHE



10) MAPPA STORICA DEL XVI SECOLO (Archivio Storico di Montagnana)





11) MAPPA DEL XVII SECOLO CON INDICAZIONE DEL TRACCIATO DEL FIUMICELLO (Archivio Storico di Montagnana)



12) MAPPA DEL XVIII SECOLO CON INDICAZIONE DEI FIUMI E CANALI (Archivio Storico di Montagnana)



13) MAPPA DEL XV SECOLO "RETRATTO DEL GORZON"

## CAPITOLO 3

### PROGRAMMAZIONE LEGISLATIVA

#### 3.1 Definizione di zona umida

La Convenzione di Ramsar definisce una zona umida come (art. 1.1): —···distese di paludi e di acquitrini, di torbiere o di acque naturali o artificiali, permanenti o temporanei, dove l'acqua è stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata, ivi comprese distese di acqua marina la cui profondità, a marea bassa non superi i sei metri. Inoltre l'art. 2.1 specifica che i confini di una zona umida inclusa nella Lista nazionale possono —..includere delle zone rivierasche o costiere contigue alla zona umida, ed isole o distese di acqua marina di profondità superiore a sei metri a marea bassa, circondate dalle zone umide, in particolare allorchè dette zone, isole o distese d'acqua, abbiano un'importanza in quanto habitat degli uccelli acquatici.

Esiste tuttavia una grande varietà di definizioni e di interpretazioni del termine —wetland o —zona umida. La —Wetland Horizontal Guidance (WHG) – doc. n. 12 della CIS (Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive 2000/60/CE) – contiene

---

un 'approfondita descrizione delle diverse tipologie di zone umide, che costituiscono ecosistemi complessi che si sviluppano in un gradiente idrologico che va dagli habitat terrestri a quelli acquatici. Le zone umide vengono quindi considerati sistemi eterogenei ma distinti che si sono formati naturalmente o in seguito a attività antropiche. Comprendono parte di corpi idrici o sono legati a questi attraverso un continuum idrologico.

### **3.2 Normative sulle aree umide**

Si riportano le principali convenzioni e direttive a cui l'Italia ha aderito:

Convenzione di Ramsar (1976);

Unesco's world heritage convention (1977);

Unesco MAB programme;

Berne convention (1981) conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale;

Bonn convention (1983) conservazione delle specie migratrici

Convenzione di Barcellona (1985) Protocollo sulla protezione del mar mediterraneo dall'inquinamento terrestre;

Progetto Medwet, progetto nato per bloccare la perdita delle zone umide del mediterraneo e allo stesso tempo proteggerle.

Il presente studio è finalizzato all'inquadramento programmatico e vincolistico di un'area agricola della bassa pianura Padovana destinata ad essere trasformata in oasi naturalistica ad alto valore ambientale. Tale intervento rientra in un preciso quadro di generale trasformazione dell'ambito locale che verrà interessato dai lavori per la realizzazione del prolungamento dell'autostrada "Valdastico Sud" e delle necessarie infrastrutture di supporto alla stessa.

Per quanto attiene al presente progetto, si prevede l'attuazione di opportuni interventi di sagomatura del terreno con lo scopo di ricreare l'area umida originaria e l'attuazione di interventi di forestazione naturalistica, che verranno trattati in progetti a se stanti, volti a ricreare un ambito idoneo all'affermazione di biotopi tipici delle aree umide della pianura Veneta.

Già allo stato attuale, l'ambito interessato dal progetto, presenta un'agricoltura di tipo estensivo di importanza marginale in quanto caratterizzato da ridotta fertilità per effetto del ridotto franco di coltivazione (mantenuto artificialmente dal Consorzio di Bonifica) e perché soggetto a ricorrenti inondazioni. L'area, infatti viene, normalmente utilizzata per l'accumulo temporaneo, nei momenti di elevata piovosità, delle acque di deflusso proveniente dalle vicine aree in attesa di essere convogliate meccanicamente nel vicino fiume Fratta.

### **3.3 Inquadramento territoriale**

L'area oggetto di intervento riguarda una superficie di circa 100 Ha è posta a Sud Ovest della provincia di Padova ed integralmente ricompresa nel comune di Megliadino S. Vitale tra il fiume Fratta e lo scolo Vampadore.

Si tratta di una vasta zona destinata alla coltivazione di cereali autunno vernini e di prato.

---

Le coltivazioni vengono attuate su ampi appezzamenti della larghezza costante di 40-50 metri e lunghezza compresa tra 300 e 500 metri delimitate da profonde affossature che si connettono con un collettore principale posta sul lato Nord dell'area. Tali appezzamenti presentano una superficie regolare con baulature di lieve entità; lo scolo delle acque avviene meccanicamente tramite una idrovora posta sul lato Est dell'area di coltivo, che riversa le acque nel fiume Fratta.

La disposizione degli appezzamenti e la loro tipologia individuano una sistemazione agraria assimilabile alla "Larga o alla Ferrarese" con orientamento dei lotti in senso N/S, nelle porzione centrale e Ovest e in senso Est-Ovest per la porzione Est.

Ridotta è la presenza di alberate e/o filari e localizzati prevalentemente lungo gli scoli di prima raccolta. Le specie individuate appartengono a specie antropocore quali *Cornus mas* e *Salix spp.*

Le quote sul livello del medio mare risultano comprese tra m 11-13, ma, nel complesso relative in quanto tutta l'area risulta posta ad una quota inferiore di quelle attigue, comportando una naturale vocazione all'accumulo delle ondate di piena.

Come anzi detta, tutta l'area risulta racchiusa da arginature realizzate in vari periodi e comunque comprese tra la fine dell'800 ad oggi. In particolare, a Nord è presente lo scolo Vampadore (classificato come "acque alte"), affiancato a sud dal Contro Fosso destro e a Nord dal contro fosso sinistro; entrambi sono classificati come "acque basse" in quanto raccolgono le acque di deflusso locale. Nella porzione inferiore l'area è delimitata dal fiume Fratta (classificato come "acque basse") che nell'estrema porzione est dell'appezzamento, riceve le acque degli scoli precedentemente elencati.



#### 14) ORTOFOTO DELL'AREA

I terreni, di natura alluvionale risultano di consistenza tipicamente argillosa con colorazioni particolarmente scure per effetto dell'elevata presenza di sedimenti organici.

---

In tali ambiti, infatti la presenza di strutture rilevate a valle, quali dossi di fiumi in corrispondenza di una confluenza, o, ad esempio, cordoni dunali; queste aree una volta sede di paludi, ora bonificate, presentano suoli con notevoli accumuli di sostanza organica in superficie, a volte veri e propri strati di torba che si sono formati quando la presenza di acqua libera nel suolo impediva la decomposizione dei residui della vegetazione palustre che si accumulavano in superficie.

### **3.4 Inquadramento programmatico**

Il vigente Piano Territoriale Regionale di Coordinamento è lo strumento di programmazione regionale che permette di proiettare nello spazio le scelte di politica territoriale effettuate.

Il Piano entrato in vigore nell'autunno del 1992 è in fase di avanzata revisione con l'inserimento di "aspetti valutativi di natura strategica" visti "in una dimensione che consideri non solo il recepimento di istanze efficientistiche ed utilitaristiche, ma incoraggi la crescita degli impianti di conoscenza e dei processi valutativi a questi connessi.

Il documento programmatico del PTRC si propone, pertanto, come avvio di un processo di elaborazione concertata di obiettivi e strategie.

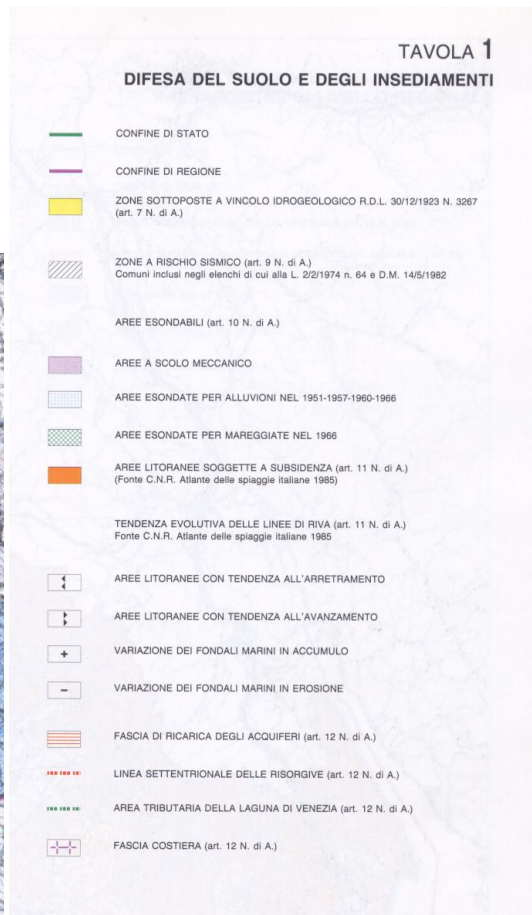
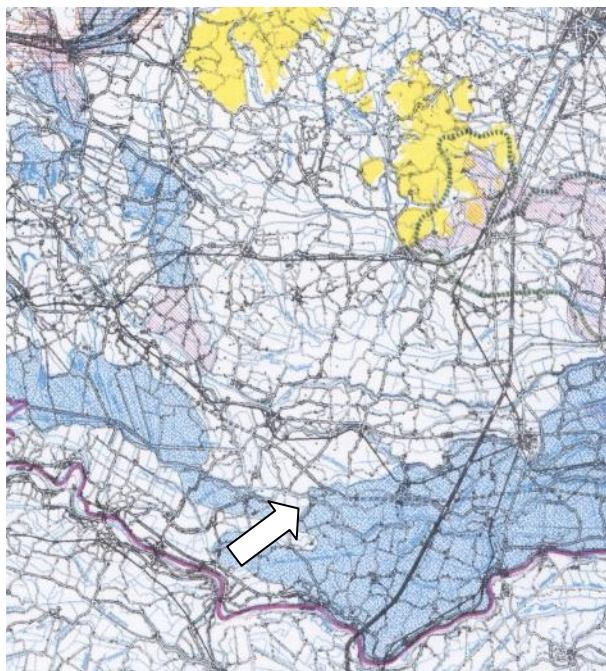
Questo percorso, ad un tempo di continuità e di collaborazione nell'indirizzare la forma spaziale dello sviluppo, deve risultare non solo compatibile con la forma e la cultura della città e del territorio, ma da queste trarre indicazioni di senso, al ne anche di passare ad una più completa "governance" del territorio medesimo, intesa nel suo complesso come una delle fondamentali componenti della "sovranità" regionale.

### **3.5 La pianificazione regionale**

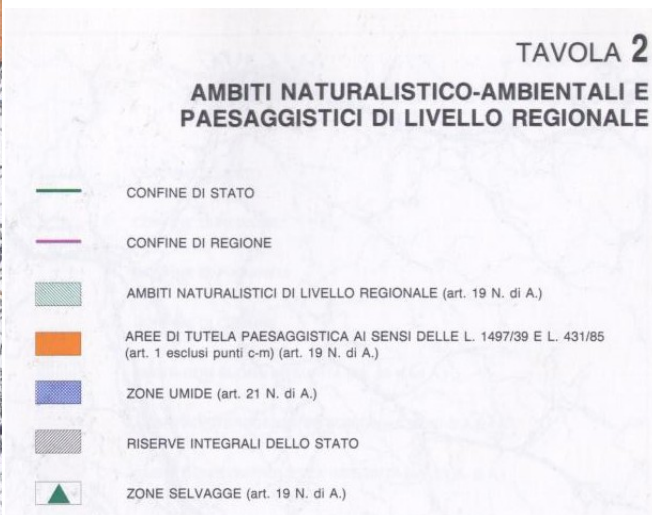
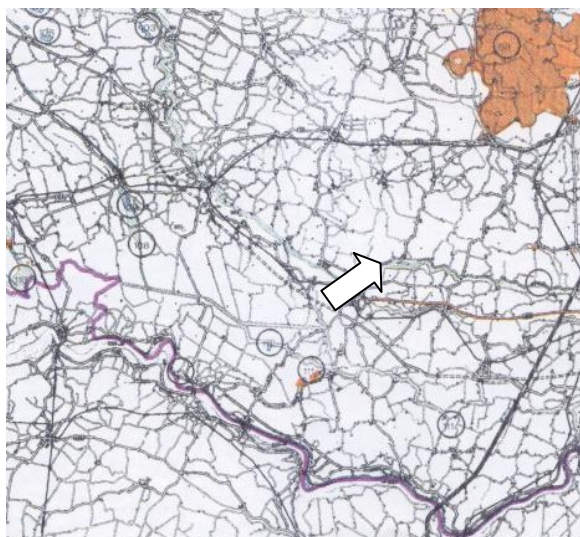
Il PTRC vigente evidenzia ambiti unitari di pianificazione di livello regionale con riferimento a valori paesistici ed ambientali. In particolare vengono messe in evidenza le aree di interesse paesaggistico ambientale vincolate (ai sensi della L 1497/39, Dlgs. 490/99) ed aree da sottoporre a Piano d'area di livello regionale d'intesa con le Province interessate.

Senza entrare ulteriormente in dettaglio è opportuno analizzare la cartografia disponibile al fine di evidenziare le possibili emergenze di tipo ambientale o legate ad aspetti specifici di pianificazione.

In particolare dall'analisi della Tavola n. 1 – Difesa del suolo e degli insediamenti è possibile verificare come l'ambito di interesse non sia soggetto a tematiche specifiche.



15) TAVOLA PTRC DIFESA DEL SUOLO (Regione Veneto)



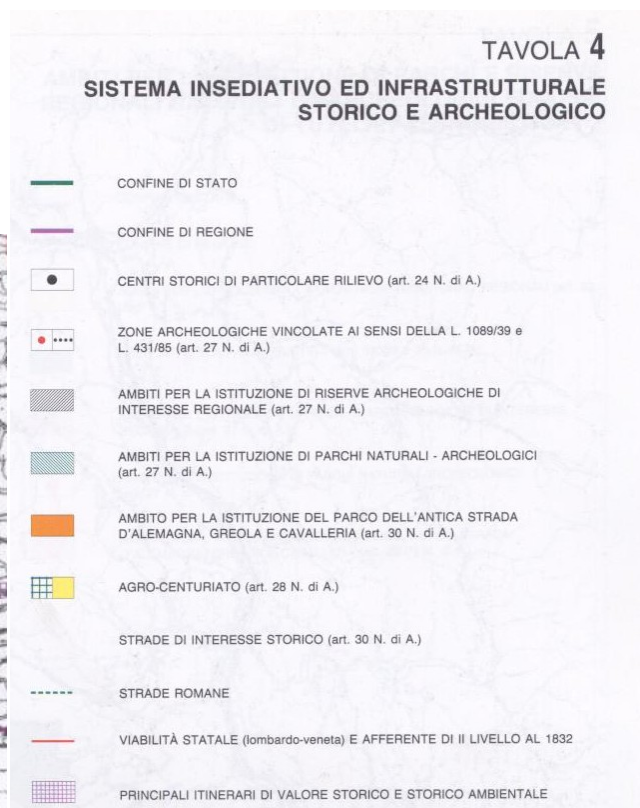
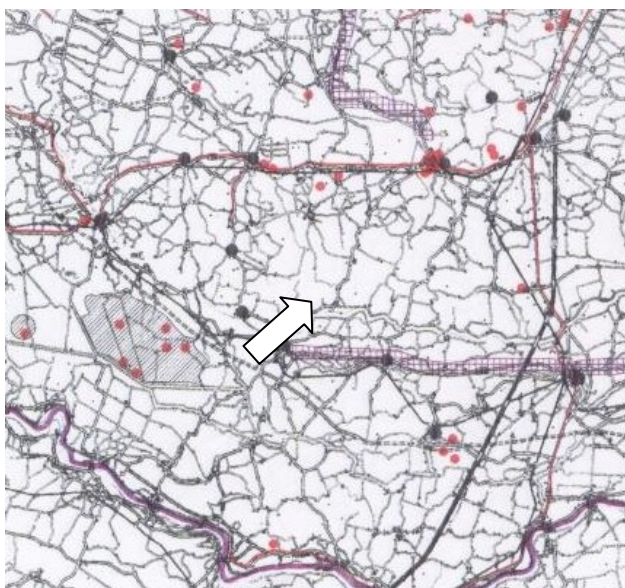
16) TAVOLA PTRC AMBITI NATURALISTICI (Regione Veneto)

Anche per quanto riguarda gli ambiti naturalistico ambientale e paesaggistici è possibile verificare come il Piano non evidenzia situazioni di particolare interesse.

La tavola n. 3 del PTRC è dedicata alla Integrità del territorio agricolo. L'ambito in analisi viene inserito all'interno di un "ambito ad eterogenea integrità" in cui si prevede (art. 23 delle NTA) che gli strumenti

subordinati debbano essere particolarmente attenti ai sistemi ambientali, mirati ai fenomeni in atto, al fine di “governarli”, preservando per il futuro risorse ed organizzazione territoriale delle zone agricole predisponendo altresì una suddivisione della zona E (ai sensi del DM 2.4.1968, n. 1444, con particolare riguardo alla sottozona E/3 (ai sensi della L.R. 5.3.1985, n. 24) così come indicato nelle successive direttive a livello comunale da coordinarsi a livello provinciale.

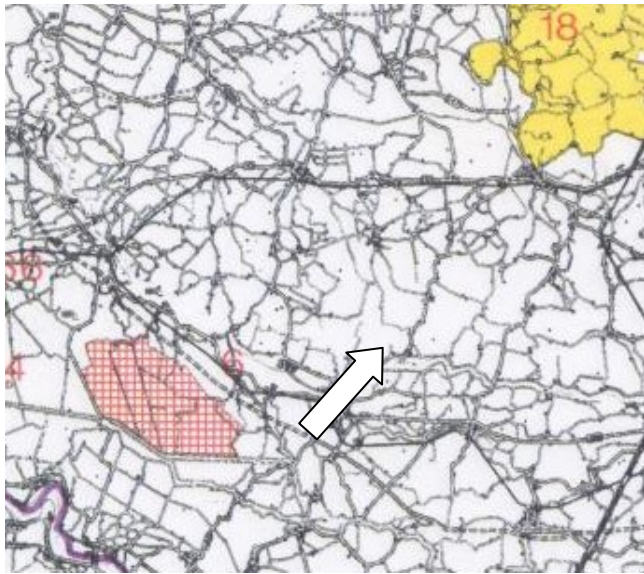
In particolare al punto - d) recupero ambientale - dell’art. citato evidenzia: “Si debbono attivare criteri di intervento sul piano urbanistico atti a prevenire o rimuovere situazioni che possono alterare gli equilibri esistenti. Gli strumenti urbanistici comunali debbono operare scelte a favore della valorizzazione delle risorse naturali (corsi d’acqua, suolo, foreste, etc.) presenti nel proprio territorio e, ove necessario, incentivare il recupero del territorio da usi del suolo che creano impatti negativi, come ad esempio le cave.



#### 17) TAVOLA PTRC SISTEMA INSEDIATIVO (Regione Veneto)

Il sistema insediativo ed infrastrutturale storico archeologico viene riportato nella Tav. 4 evidenziando come l’area oggetto di analisi risulti non interessata alle tematiche rappresentate.

Per quanto riguarda gli aspetti legati agli ambiti potenzialmente interessati all’Istituzione di Parchi e riserve regionali naturali ed archeologici ed aree di tutela paesaggistica si evidenzia nella Tav. 5 del PTRC come l’area in oggetto non risulti interessata per tali aspetti.

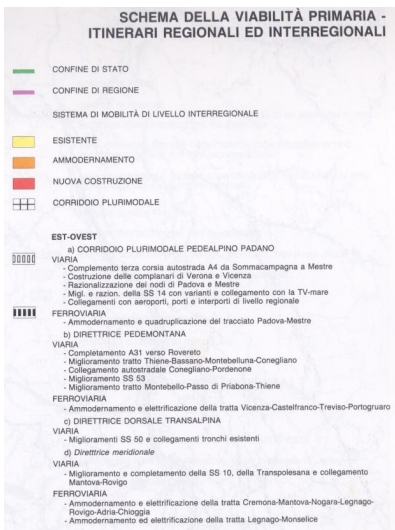


**TAVOLA 5**  
**AMBITI PER LA ISTITUZIONE DI PARCHI E RISERVE REGIONALI NATURALI ED ARCHEOLOGICHE ED AREE DI TUTELA PAESAGGISTICA (°)**

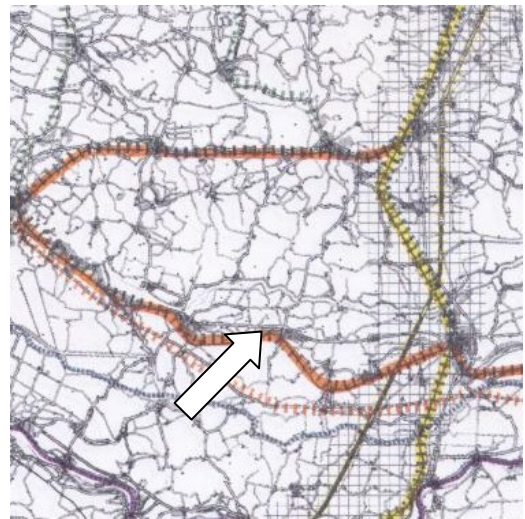
- CONFINE DI STATO
- CONFINE DI REGIONE
- AMBITI PER L'ISTITUZIONE DI PARCHI-RISERVE NATURALI REGIONALI (art. 33 N. di A.)
- AREE DI TUTELA PAESAGGISTICA (art. 33, 34 e 35 N. di A.)
- AMBITI PER L'ISTITUZIONE DI RISERVE ARCHEOLOGICHE DI INTERESSE REGIONALE (art. 27 N. di A.)
- AMBITI PER L'ISTITUZIONE DI PARCHI NATURALI-ARCHEOLOGICI (art. 27 N. di A.)
- AMBITO PER L'ISTITUZIONE DEL PARCO DELL'ANTICA STRADA D'ALEMAGNA, GREOLA E CAVALLERA (art. 30 (°) N. di A.)

**18) TAVOLA PTRC PARCHI E RISERVE (Regione Veneto)**

Nella tavola n. 6 viene riportata la Viabilità Primaria – Itinerari Regionali ed Interregionali evidenziando i corridoi plurimodali ed i progetti in merito alla viabilità regionale. In riferimento all’area in oggetto si evidenzia come essa non risulti, secondo il PTRC esclusa da progetti viabilistici



**NORD-SUD**  
**e) CORRIDOIO PLURIMODALE DORSALE CENTRALE**  
**VIARIA**  
 - Passante autostradale Nord  
 - Collegamenti con i centri intermodali  
 - Collegamenti con aeroporti e interporti di livello regionale  
**FERROVIARIA**  
 - Ammodernamento della tratta Verona-Brennero  
 - Ammodernamento e raddoppio della tratta Bologna-Verona  
 - Ammodernamento ed elettrificazione della Verona-Mantova  
**g) DIRETTRICE TRENTO-VENEZIA**  
**VIARIA**  
 - Potenziamento SS 47, SS 245 e della SS 307  
**FERROVIARIA**  
 - Ammodernamento ed elettrificazione della tratta Castelfranco-Bassano-Trento  
**g) DIRETTRICE D'ALEMAGNA**  
**VIARIA**  
 - Prolungamento della A 27 fino a Pian di Veduggia  
 - Miglioramenti SS 91 e SS 91 bis  
**h) CORRIDOIO PLURIMODALE TRASVERSALE ORIENTALE E DIRETTRICE MESTRE-RAVENNA**  
**VIARIA**  
 - Miglioramenti e nuovi tracciati sulla direttrice SS 309, SS 516, SS 495  
**FERROVIARIA**  
 - Nazionalizzazione e ammodernamento della Venezia-Adria  
**i) DIRETTRICE ROMEA**  
**FERROVIARIA**  
 - Costituzione nuovo tratto Piove di Sacco-Chioggia  
 - Ammodernamento tratto Chioggia-Rovigo  
 - Costituzione nuovo tratto Roccaforte-Ravenna



**19) TAVOLA PTRC VIABILITA' PRIMARIA (Regione Veneto)**




















La tav. n. 8 del PTRC “Articolazioni di Piano” indica la destinazione delle diverse aree omogenee regionali suddividendole in ambiti a specifico indirizzo, prevedendo:

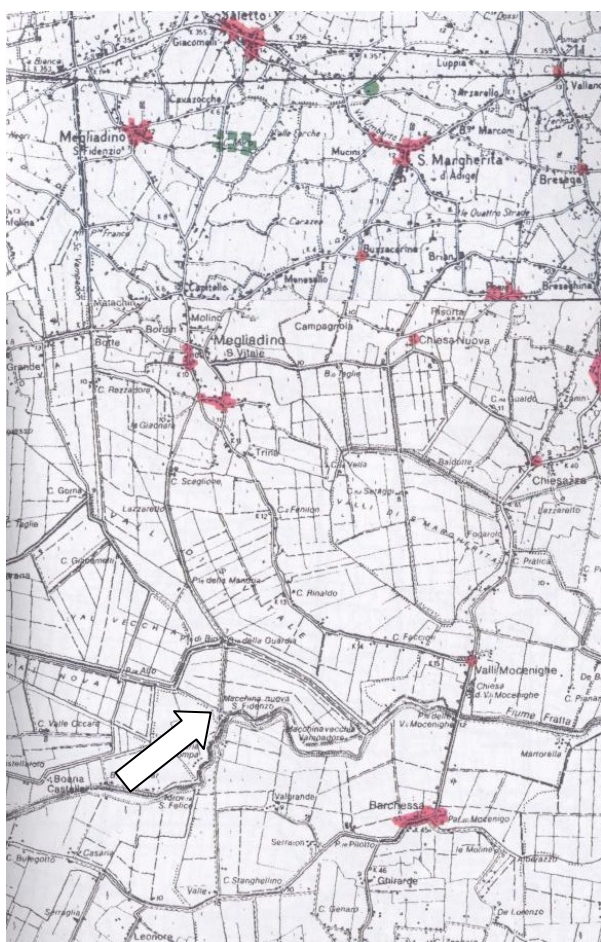
- ambiti di pianificazione a livello regionale dei valori paesaggistico ambientali;
- piani d’area contestuali al primo PTRC;
- ambiti da sottoporre a piani di area di secondo intervento;
- ambiti da sottoporre a piani di area di terzo intervento;

L’area di interesse non ricade negli ambiti dettati dalle previsioni di piano



A termine dell'analisi del vigente PTRC vengono riportate le "Valenze Storico-Culturali e Paesaggistico-Ambientali in esso individuate secondo il seguente schema:

	AMBITI NATURALISTICI DI LIVELLO REGIONALE (art. 19 N. di A.)		AREE LITORANEE SOGGETTE A SUBSIDENZA (art. 11 N. di A.)
	ZONE SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO, R.D.L. 3276/1923 (art. 7 N. di A.)		AREE LITORANEE CON TENDENZA ALL'ARRETRAMENTO/AVANZAMENTO (*) (art. 11 N. di A.)
	AREE VINCOLATE AI SENSI DELLA L. 1497/39		VARIAZIONE DEI FONDALI MARINI IN ACCUMULO/EROSIONE (*)
	ZONE BOSCADE (L. 431/85)		CENTRI STORICI (art. 24 N. di A.)
	ZONE SELVAGGE (art. 19 N. di A.)		ZONE ARCHEOLOGICHE VINCOLATE AI SENSI DELLA L. 1089/39 E L. 431/85 (art. 27 N. di A.)
	AREE SITUATE A QUOTA SUPERIORE AI 1600 m/s.l.m. (L. 431/bis)		AGRO-CENTURIATO (art. 28 N. di A.)
	AREE SITUATE A QUOTA SUPERIORE AI 1300 m/s.l.m. (art. 3 L.R. 24/85)		STRADE ROMANE (art. 28 N. di A.)
	RISERVE INTEGRALI DELLO STATO (L. 431/85)		
	LAGHI E PERIMETRO DI VINCOLO (L. 431/85)		
	ZONE UMIDE (art. 21 N. di A.)		
	FASCIA DELLA PROFONDITÀ DI 300 m. DALLA LINEA DI BATTIGIA (L. 431/85)		
			Altre informazioni
			Confine di Stato
			Confine di Regione
			Confine di Provincia



## 20) TAVOLA PTRC VINCOLI AMBIENTALI (Regione Veneto)

Dall'estratto è possibile evidenziare come per l'area in oggetto non si evidenzino emergenze o vincoli ambientali di sorta.

---

### **3.6 Il nuovo PTRC**

Il Programma Regionale di Sviluppo (P.R.S.) contiene gli indirizzi e gli obiettivi del Piano Territoriale Regionale di Coordinamento e degli altri Piani di settore costituendo quindi il riferimento per l'attività di pianificazione e di programmazione regionale.

Partendo dalla ricognizione del quadro storico-evolutivo, il P.R.S. prospetta gli scenari per lo sviluppo della società, del territorio e dell'economia. Le strategie per una corretta pianificazione del territorio dovranno tener conto, nella logica del risparmio e della rivalutazione dello stesso, dei seguenti aspetti:

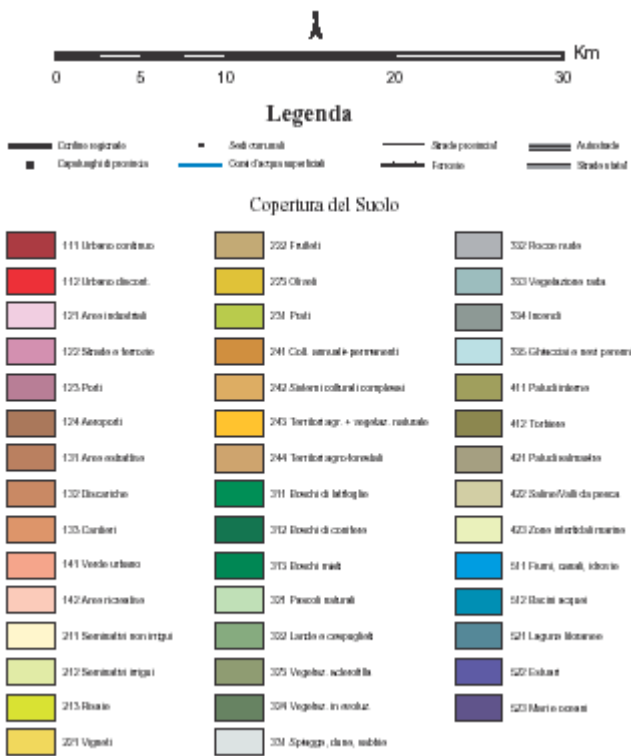
- localizzazione degli insediamenti;
- razionalizzazione delle aree nei pressi dei nodi infrastrutturali;
- riorganizzazione territoriale;
- razionalizzazione delle aree produttive;
- recupero delle funzioni commerciali e residenziali dei centri storici e delle aree urbane;
- tutela del territorio agricolo;
- pianificazione del territorio e pianificazione dei trasporti.

### **3.7 Il sistema informativo regionale**

Il programma CORINE (COoRdination of INformation on the Environment), intrapreso dalla Commissione della Comunità Europea in seguito alla decisione del Consiglio Europeo del 27 giugno 1985, risponde alla necessità di raccogliere informazioni standardizzate e geograficamente localizzate sullo stato dell'ambiente nell'ambito dei Paesi della Comunità Europea.

Il progetto CORINE Land Cover (parte del programma CORINE) si pone l'obiettivo di raccogliere, armonizzare ed organizzare le informazioni sulla copertura del suolo, nonché di sviluppare un sistema informativo geografico come supporto alla formulazione ed alla implementazione della politica comunitaria in materia ambientale. La realizzazione della Carta della Copertura del Suolo, ha previsto l'interpretazione di immagini Landsat MSS, TM (di più periodi), Spot XS, affiancata dalla fotointerpretazione di foto pancromatiche.

La minima area cartografata è di 25 ha, corrispondente, alla scala di 1:100.000 alla quale la carta è stata realizzata, ad un quadrato di 5x5 mm o ad un cerchio di 2,8 mm di raggio; non sono poi rappresentati gli oggetti lineari di larghezza inferiore ai 100 m (1 mm sulla carta). La nomenclatura del progetto CORINE Land Cover distingue 44 classi, organizzate in tre livelli gerarchici. Le classificazioni di primo, secondo e terzo livello rispondono a differenti necessità di dettaglio.



21) SISTEMA INFORMATIVI REGIONALE COPERTURA DEL SUOLO (Regione Veneto)

---

Per quanto riguarda l'area oggetto di studio è stato possibile evidenziare che il territorio interessato presenta una relativa semplificazione con ampia presenza di seminativi non irrigui e ridotta presenza di sistemi colturali complessi (costituiti da frutteti, vigneti, orti, etc.) localizzati prevalentemente in prossimità degli ambiti urbanizzati. Ridotta è la presenza del sistema urbanizzato (di tipo discontinuo) e di ambiti industriali.

### **3.8 La pianificazione provinciale – Il PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale)**

Il Piano, attualmente in fase finale di elaborazione, sulla base delle competenze provinciali in materia di pianificazione e gestione del territorio attribuite all'Ente Provincia dalla legislazione nazionale e regionale nonché dal Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC) e dai piani di area e di settore regionali, esplica l'azione che:

- orienta l'attività di governo dell'intero territorio provinciale;
- costituisce, nel proprio ambito territoriale, specificazione, approfondimento e attuazione delle previsioni contenute nei piani sovraordinati;
- costituisce il momento di sintesi e di verifica degli strumenti della programmazione e pianificazione settoriale esistenti e di indirizzo alla loro elaborazione;
- costituisce, assieme agli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale regionale, il parametro per l'accertamento di compatibilità degli strumenti della pianificazione urbanistica comunale;

Il Piano, nel rispetto in particolare delle previsioni degli artt. 7 e 8 della LR 27/06/1985 n. 61, definisce l'assetto di lungo periodo del territorio provinciale, ed è articolato in:

- sistema ambientale fisico;
- sistema ambientale naturale;
- sistema ambientale culturale;
- sistema dello spazio rurale;
- sistema turistico - ricettivo;
- sistema urbano - produttivo;
- sistema delle reti, in particolare della mobilità di persone e cose.

#### **Il Piano è costituito dai seguenti elaborati:**

- Relazione dello stato di fatto e di progetto
- Norme tecniche di attuazione

Gli elaborati grafici di cui in particolare, all'art. 8 della LR 61/85:

- relativi allo stato di fatto:

Geolitologica 1:25.00

Geomorfologica 1:25.000

Idrogeologica 1:25.000

Cave 1:50.000

---

Esondazioni 1:25.000

Sistema Ambientale – Paesaggio Rurale 1:50.000

Sistema Ambientale – Risorse Naturalistiche 1:25.000

Beni Ambientali e Beni Culturali 1:50.000

Ambiti di Tutela Ambientale e dei Monumenti 1:50.000

Valutazione delle Risorse Turistiche 1:50.000

Mosaico degli strumenti urbanistici comunali 1:25.000

Uso del suolo negli strumenti urbanistici comunali 1:25.000

Servizi alla popolazione di rango sovracomunale 1:50.000

Luoghi di produzione, caratterizzazione produttiva e sistemi locali del lavoro 1:50.000

Sistema Insediativo 1:50.000

relativi al progetto:

L'ordinamento territoriale per *Sistemi*:

–Sistema Ambientale e Territorio Agricolo (scala 1:100.000)

–Sistema Insediativo (scala 1:100.000)

–Sistema Produttivo (scala 1:100.000)

–Sistema Turistico-Culturale (scala 1:100.000)

–Ambiti Turistici (scala 1:100.000).

–Sistema Urbano (scala 1:100.000)

–Sistema dei Servizi Territoriali (scala 1:100.000)

–Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano, dei piani e programmi comunque interessanti il territorio provinciale.

–Rischio tecnologico - Criteri guida per l'organizzazione del territorio provinciale sottoposto a rischio industriale e naturale.

L'Art. 4 Efficacia del Piano e contenuti prevalenti prevede:

Il Piano, prevalentemente di indirizzo e coordinamento, è prescrittivo esclusivamente per quanto riguarda il formale recepimento delle pianificazioni sovraordinate già in essere, in specie quelle a contenuto paesistico - ambientale, e le previsioni, sempre con riguardo a tale profilo, proprie del PTCP.

Per indirizzi si intendono le disposizioni volte a stabilire gli obiettivi per l'attività di pianificazione urbanistica/ territoriale.

Per direttive si intendono le disposizioni da osservare nell'attività di pianificazione comunale e provinciale di settore.

Per prescrizioni si intendono le disposizioni relative all'individuazione delle diverse caratteristiche del territorio e alla loro disciplina; esse incidono direttamente sul regime giuridico dei beni regolandone gli usi e le trasformazioni ammissibili e prevalgono automaticamente nei confronti della Pianificazione urbanistica comunale e dei Piani di settore provinciali .

---

I Comuni, nella formazione dei nuovi strumenti urbanistici o di loro varianti, provvedono a recepire le norme prescrittive ed orientare le proprie scelte in relazione agli indirizzi e alle direttive, specificando i contenuti del P.T.C.P. per ciascun sistema territoriale e attuando le disposizioni in relazione al diverso grado di coerenza.

### **3.9 Componente Suolo**

#### **Caratteristiche geologiche e morfologiche**

Nell'ambito del lavoro svolto dai geologi per la stesura del PTCP sono stati rilevate le caratteristiche strutturali dei suoli e riportate in una cartografia di sintesi chiamata Carta della Sensibilità. Per sensibilità del suolo si intende l'insieme di quei parametri atti a determinare la "capacità di carico" di una porzione di territorio di sostenere delle trasformazioni.

La sensibilità ambientale del suolo è articolata in 5 classi omogenee per l'intero territorio, con parametri differenti per l'area collinare e quella di pianura:

Insensibili: si intendono porzioni di territorio che sono strutturalmente salvaguardate dai principali rischi presi in considerazione.

Poco sensibili: sono aree che storicamente non hanno subito dissesti o che sono a distanza di sicurezza dalle fonti di rischio o in cui l'assetto strutturale mitiga fortemente gli eventuali rischi presenti.

Sensibili: sono aree in cui si sono sviluppati dissesti non estesi o con scarsa continuità, oppure dove si è in presenza di un'"esposizione" strutturale al rischio/i.

Molto sensibili: sono aree in cui si sono sviluppati dissesti in aree estese o con una certa continuità, in concomitanza con una predisposizione strutturale al rischio.

Estremamente sensibili: sono aree in cui si sono sviluppati dissesti in aree estese con mutazione morfofunzionale semipermanente o permanente con una notevole continuità, in concomitanza con una alta predisposizione strutturale al rischio.

La carta è stata costruita suddividendo il territorio della provincia in maglie quadrate di 1 Km<sup>2</sup> per l'area collinare e di 4 Km<sup>2</sup> per l'area di pianura; questa suddivisione si è resa necessaria in quanto sono due aree geologicamente diverse e con fattori di rischio legati a cause diverse. Sia per l'area collinare che per l'area di pianura a ogni particella è stata assegnata una classe di sensibilità data dalla somma algebrica dei valori numerici attribuiti ai singoli parametri scelti (6 per l'area collinare e 7 per la pianura); questi valori numerici derivano dall'attribuzione convenzionale di un peso a tutti i parametri e crescono al crescere dell'influenza del parametro considerato. Per l'area dei Colli Euganei sono stati scelti i seguenti parametri:

- |                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 litologia              | 5 drenaggio                         |
| 2 acclività dei versanti | 6 morfologia                        |
| 3 giacitura degli strati | 7 e per l'area di pianura:litologia |
| 4 uso del suolo          | 8 profondità della falda            |

1 uso idropotabile delle falde

3 uso del suolo

2 rischio idraulico

4 rischio sismico

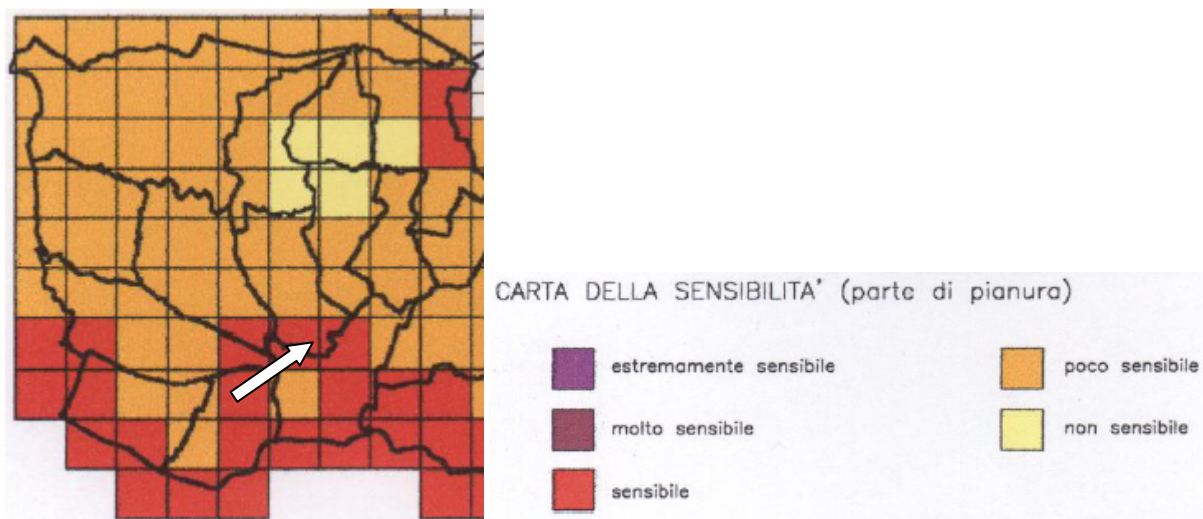
aree a potenziale rischio di inquinamento.

Lo studio dei singoli tematismi ha permesso di costruire delle carte che ci mostrano la situazione del territorio per quel dato parametro che in questo caso può essere visto anche come indicatore.

Scegliendo sia per l'area collinare che per l'area di pianura gli stessi fattori di rischio (parametri) possiamo tentare una sorta di comparazione e avere una visione globale della situazione provinciale per quel singolo indicatore.

Il fattore geolitologico sia per l'area collinare che di pianura è quello più discriminante e per questo è rappresentato con la massima ampiezza del range numerico: ai valori, sempre positivi, più bassi corrispondono però i termini granulometrici più grossolani per l'area di pianura e più fini per l'area collinare. Per quanto riguarda il fattore geomorfologico non sempre è facilmente quantificabile pertanto gli è stato attribuito un range di valori da negativi a nulli, che nelle somme finali per il calcolo della sensibilità ambientale risultano ininfluenti.

L'uso del suolo è invece riconosciuto come un fattore antropico che interviene a modificare più o meno il territorio: sono stati attribuiti valori negativi o nulli, positivi solo nel caso in cui l'azione dell'uomo è intervenuta con opere di salvaguardia.



## 22) PTCP SENSIBILITA' DEL SUOLO (Provincia di Padova)

Come si può notare dall'estratto della carta delle sensibilità l'area oggetto di indagine ricade in un ambito classificato come "sensibile" per le tematiche trattate, ovvero "aree in cui si sono sviluppati dissesti non estesi o con scarsa continuità, oppure dove si è in presenza di un'"esposizione" strutturale al rischio/i.

---

### 3.10 Permeabilità dei suoli

Per l'analisi strategica e lo studio dell'utilizzo del suolo a fini urbanistici la Provincia di Padova ha recentemente elaborato una carta della permeabilità dei suoli (Ottobre 2001).

Con questa carta la Provincia ha cercato di produrre un elaborato di facile lettura, raccogliendo e preordinando i dati disomogenei già esistenti, soprattutto per rispondere alla esigenza di pianificazione territoriale di area vasta, per attivare politiche di compensazione e mitigazione degli effetti causati dalla impermeabilizzazione dei suoli urbanizzati.

Per definire la permeabilità di un suolo dobbiamo considerare che ogni porzione di terra è costituita da particelle solide di dimensioni differenti, con dei vuoti che le interconnettono; quando i vuoti sono continui allora il fluido può filtrare muovendosi dai punti dotati di maggiore energia verso altri punti caratterizzati da un' energia minore.

Con il termine permeabilità si definisce quindi quella proprietà di un terreno a farsi attraversare, più o meno facilmente, da un fluido attraverso i vuoti esistenti tra le proprie particelle solide.

La permeabilità viene definita da un coefficiente  $k$  (coefficiente di permeabilità) espresso come una velocità (m/s) ed è la misura della resistenza del terreno a farsi filtrare dall'acqua. Più specificatamente viene definito da una relazione proposta da Darcy nel 1856 in cui la velocità di filtrazione  $v$  è data dal gradiente idraulico  $i$  moltiplicato per  $k$  il coefficiente di permeabilità.

Il coefficiente di permeabilità di un terreno viene generalmente espresso alla temperatura di 20°C e va a caratterizzare il tipo di terreno (es: ghiaia, sabbia o argilla); dipende da numerosi fattori quali la forme e dimensione delle particelle granulometriche, l'indice dei vuoti, il grado di saturazione e la viscosità del fluido permeante; esso può essere determinato sia in laboratorio sia in situ attraverso specifiche prove sperimentali ed è dipendente dal volume di terreno campione.

Alla fine di tutti i rilievi e della raccolta dati la parte di sottosuolo che riveste un particolare interesse per la realizzazione della carta si può ritenere coincidente con la zona non satura, compresa tra il piano di campagna e la falda freatica. Lo spessore di questi terreni non completamente saturi è variabile spostandosi dalla parte settentrionale della Provincia verso la parte meridionale; nella zona Nord la potenza dello strato è variabile tra i 10 m-15 m, mentre a valle della linea delle risorgive lo spessore risulta compreso tra pochi decimetri e i 3 metri. Una volta analizzate le risorse a disposizione è stato definito un modello dei dati funzionale a poter rappresentare e gestire le informazioni; è stato necessario quindi codificare le classi tessiturali attraverso un codice a quattro cifre, per poter assegnare un grado di permeabilità variabile da 1 a 3 intervalli di valori, anziché ad ogni tipo di terreno. Un tale metodo ha permesso di calcolare sia la percentuale della classe di permeabilità, sull'intero profilo analizzato, sia la classe di permeabilità, attraverso una media pesata, della zona non satura.

L'assegnazione della classe di permeabilità avviene attraverso un calcolo di funzione logica che stabilisce per ogni strato la permeabilità relativa divisa in tre classi.

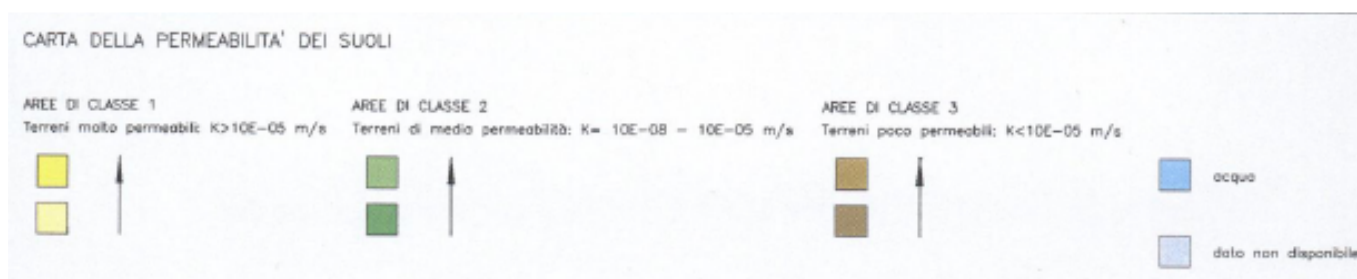
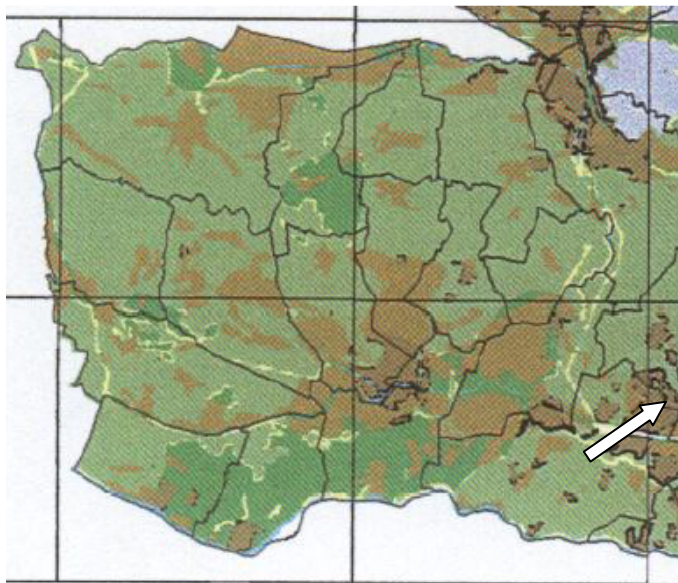
Classe 1 – terreni molto permeabili ( $k > 10E-05$  m/s)



Classe 2 – terreni di media permeabilità ( $k = 10E-08 - 10E-05$  m/s)

Classe 3 – terreni poco permeabili ( $k < 10E-08$  m/s)

Ciascuna classe è stata poi suddivisa in due sottoclassi con permeabilità crescente.



### 23) PTCP PERMEABILITA' DEL SUOLO (Provincia di Padova)

Nel caso specifico si evidenzia come i terreni presenti nell'area di analisi appartengano ad aree di classe 3 – poco permeabili, con coefficiente di permeabilità  $k < 10E-08$  m/s.

#### 3.11 Il sistema idrografico

##### Bacini idrografici e uso dell'acqua

Il sistema delle acque superficiali in provincia di Padova è costituito di 5 bacini idrografici comprendenti una grande variabilità di ambienti acquatici interessanti sia dal punto di vista naturalistico sia per utilizzo da parte delle comunità; troviamo infatti le risorgive dell'alta padovana, i canali di bonifica, i grandi fiumi, i torrenti, le zone paludose e salmastre della laguna, ecc.

Il più grande per estensione è il Bacino scolante in Laguna (1800 Km<sup>2</sup>) e comprende l'insieme delle aree tributarie che contornano la laguna veneta; il Bacino del Brenta che presenta una parte montana dalla Provincia di Trento fino a Bassano del Grappa e una parte di pianura difficilmente quantificabile in quanto alimenta anche la falda sotterranea; il Bacino del Bacchiglione che interessa una vasta area e anche una parte del territorio dei Colli Euganei; il Bacino del Fratta- Gorzone costituito da due sottobacini, con una parte

---

montana limitata (20%) e un'area di pianura vasta e molto inquinata; il Bacino dell'Adige che interessa marginalmente la Provincia di Padova.

Accanto al sistema dei bacini idrografici ricordiamo anche il sistema delle acque sotterranee, il sistema di falde acquifere contenute nel materasso alluvionale dell'alta pianura (50000 pozzi) che va ad influire con il suo apporto di acqua sui bacini della pianura.

E' importante quindi una corretta gestione di questo patrimonio idrico, per proteggere l'ambiente ma anche per pianificare un giusto uso dell'acqua sia per usi irrigui che idropotabili.

La provincia di Padova, per quanto riguarda il piano di gestione delle risorse idriche è compresa in due Ambiti Territoriali Omogenei (ATO) nei quali, per la L.R. n° 5 del 27/3/98, vengono sviluppati l'insieme acquedotti-fognature-depurazione, la programmazione e il monitoraggio delle risorse idriche; 2 sono gli ATO che ricadono in provincia, Brenta e Bacchiglione, che inglobano rispettivamente 43 e 61 comuni.

Il principale uso della risorsa "acqua" è l'utilizzo a scopi potabili, ma la pressione provocata da tutti gli altri usi, urbano, agricolo, industriale, energetico, è sicuramente da non sottovalutare; basta pensare come il prelievo di acqua incide sulle falde e sulla portata dei fiumi e come gli scarichi incidono sulla concentrazione degli elementi disciolti nelle acque e quindi sugli ecosistemi acquatici.

### **3.12 Analisi della qualità delle acque**

Uno dei metodi di controllo e monitoraggio delle acque è quello del mappaggio biologico. Già dal 1987 la Provincia possiede una Carta della Qualità Biologica dei corsi d'acqua che si basa sullo studio dei Macroinvertebrati bentonici che con la loro presenza o assenza ci permettono di valutare lo stato di salute delle acque; questo è un metodo molto importante perché consente l'integrazione e il completamento dei dati derivanti dalle tradizionali analisi chimiche e fisiche ed è in grado di darci un dato di sintesi sugli effetti degli inquinanti presenti.

Questi macroinvertebrati funzionano da indicatori biologici perché, essendo legati al substrato e quindi limitatamente mobili, subiscono e rispondono alle variazioni della qualità dell'ambiente fluviale; sono organismi che alla fine dello sviluppo larvale possono essere grandi da 1 mm. fino a raggiungere le dimensioni massime di 10 cm. Nello specifico studio si prevedono le seguenti distinzioni:

I macroinvertebrati bentonici comprendono alcuni gruppi zoologici:

#### **INSETTI**

**Plecoteri** che vivono nascosti tra i ciotoli e la ghiaia dei fondali e sono quelli maggiormente sensibili ai fenomeni di inquinamento;

**Efemeroteri** larve di insetto ampiamente diffuse negli ambienti di acqua dolce, buoni indicatori di qualità;

Tricotteri insetti acquatici molto caratteristici per la loro capacità di costruire astucci protettivi, sensibilità all'inquinamento mediamente elevata;

**Coleoteri** insetti che hanno sia la vita larvale che adulta in ambiente acquatico e prediligono acque poco profonde e corrente lenta;

**Odonati** insetti di medie o grandi dimensioni (libellula) che tollerano situazioni intermedie di inquinamento:

---

*Ditteri* allo stadio larvale acquatico sono privi di zampe, sensibilmente tolleranti all'inquinamento.

## **CROSTACEI**

*Antipodi*

*Isopodi*

*Decapodi*

## **MOLLUSCHI**

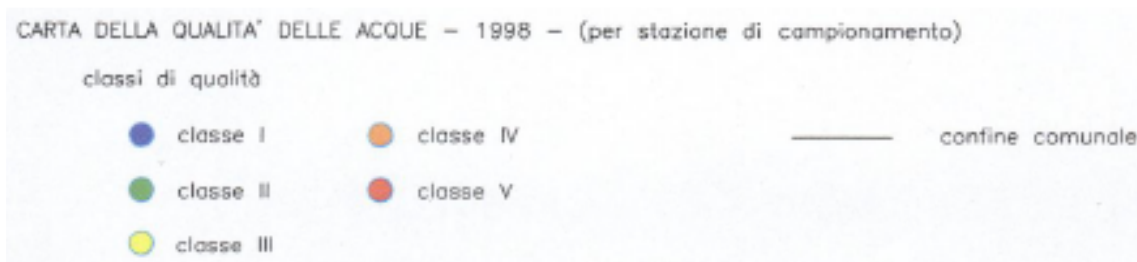
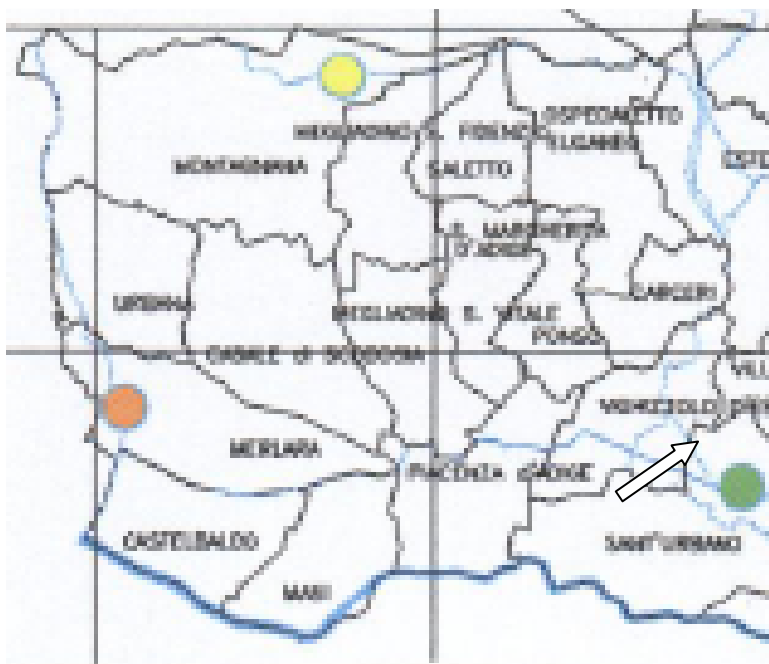
*Gasteropodi*: organismi bentonici di acqua dolce molto sensibili all'inquinamento da metalli pesanti, soprattutto il rame, ma più tolleranti nei confronti dell'inquinamento organico;

*Bivalvi*: molluschi filtratori ottimi indicatori per quanto riguarda l'inquinamento da metalli pesanti.

*Irudinei* :comunemente conosciuti come sanguisughe, presentano una buona resistenza all'inquinamento organico e preferiscono le acque calme e poco profonde.

L'utilizzo degli indicatori biologici fra i parametri di rilevamento ufficiali rientra nelle disposizioni del D. Lgs. N°130 del 25/01/92 come attuazione di una Direttiva CEE 78/659 sulla qualità delle acque. La metodologia applicata in queste indagini è quella che si basa sulla metodica I.B.E. (indice biotico esteso) la quale prevede la raccolta di un campione della comunità macrobentonica, la separazione e la classificazione sistematica; il calcolo dell'indice IBE viene effettuato tramite una tabella di conversione che tiene conto dei gruppi faunistici e del numero delle unità sistematiche (U.S.). In un secondo tempo i valori dell'indice IBE (valore numerico da 0 a 14), secondo un'altra tabella di conversione, vengono elaborati per indicare 5 classi di qualità delle acque:

- . Classe I , colore azzurro, ambiente non inquinato
- . Classe II, colore verde, ambiente moderatamente inquinato
- . Classe III, colore giallo, ambiente inquinato
- . Classe IV, colore arancio, ambiente molto inquinato
- . Classe V, colore rosso, ambiente eccezionalmente inquinato



## 24) PTCP QUALITA' DELLE ACQUE (Provincia di Padova)

### 3.13 Analisi delle zone umide

Le zone umide sono aree particolarmente importanti dal punto di vista naturalistico e della conservazione della biodiversità: sono infatti in molti casi residui di naturalità, oasi protette dove la fauna e la flora si esprimono al meglio. Zone umide si possono considerare sia le fasce riparie dei più importanti fiumi sia le zone lagunari con le valli (Valle Millecampi, Valle Morosina ecc.), ma anche l'area delle risorgive, con le sue polle (laghi ed emergenze di falda), spesso fonte di approvvigionamento idropotabile, che sono talvolta sede di piccole aree umide, naturalisticamente pregevoli.

Un primo lavoro di censimento e fotografia delle aree umide di origine antropica è stato fatto dalla Provincia di Padova e inserito anche nel PTCP (Elaborato "Sistema ambientale risorse naturalistiche").

### 3.14 Bacino del Fratta-Gorzone

Questo bacino interessa una notevole parte del territorio padovano e comprende quasi esclusivamente le zone della bassa pianura. La superficie complessiva è di circa 1.350 Km<sup>2</sup> e, dal punto di vista idrografico, è costituito da due aste principali, la Frassine-S.Caterina con direzione N-S e l'asta del Fratta, che si uniscono a formare il canale Gorzone il quale confluisce nel Brenta in provincia di Venezia. Oltre ai fiumi Frassine - S.Caterina e Fratta-Gorzone altri corsi d'acqua partecipano alla formazione del bacino come lo scolo di

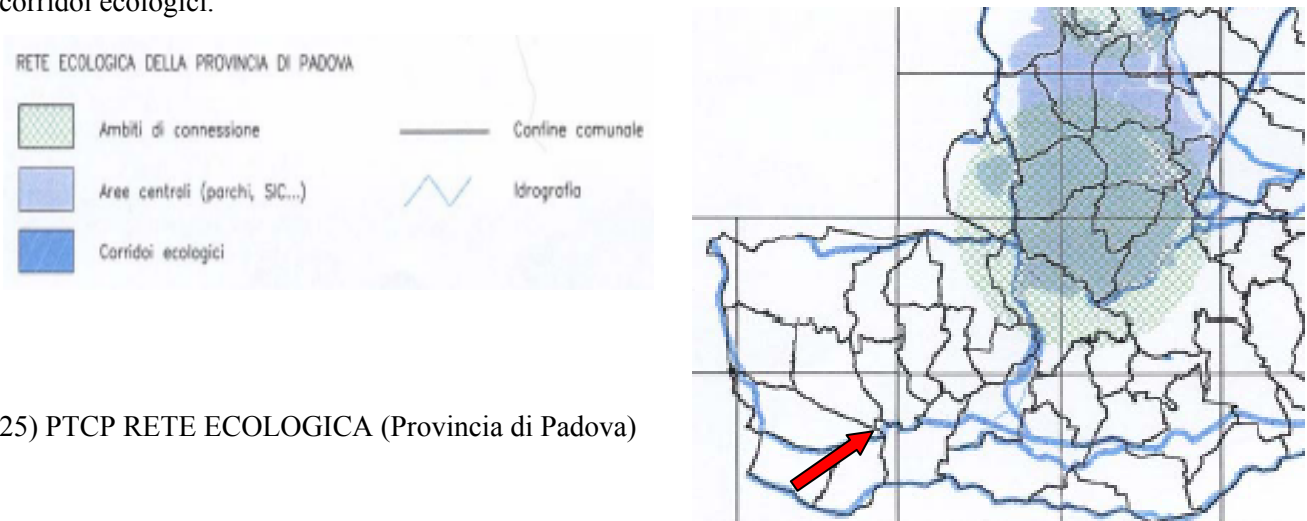
Lozzo, il canale Brancaglia, lo scolo Sabadina e lo scolo Frattesine. I due principali corsi sono però interessati da una grave forma di inquinamento che ne limita sia l'interesse naturalistico che la sopravvivenza delle specie ittiche. Il bacino Fratta-Gorzone è monitorato in ben 35 stazioni distribuite in tutti i corsi d'acqua compresi; a titolo di esempio sono state scelte 8 stazioni di seguito riportate. Per quanto riguarda la presenza di specie ittiche troviamo soprattutto, vista la natura dei fondali, individui della famiglia dei ciprinidi.

### 3.15 La rete ecologica

Per rete ecologica si intende una infrastruttura naturale e ambientale che connette ambiti del territorio rappresentati da un maggior grado di naturalità, quegli ambienti cioè che hanno mantenuto viva una struttura originaria, anche se residua. Per conservare e rivitalizzare questi ambienti la rete ecologica svolge un ruolo fondamentale in quanto riunisce in un'unica dimensione habitat naturali, biotopi ed ecosistemi che altrimenti sarebbero isolati.

La rete ecologica viene strutturata in zone centrali, comprendenti le riserve e i parchi, quindi le zone già sottoposte a tutela, in zone cuscinetto, ovvero le zone contigue o le fasce di rispetto adiacenti alle aree centrali, e in corridoi, che assolvono il ruolo di connettere le aree di valore naturale localizzate in ambiti di forte antropizzazione. I nodi poi si caratterizzano come luoghi complessi di interrelazione tra le zone sopra descritte.

Per quanto riguarda la Provincia di Padova nel settembre 2000 è stata realizzato uno studio sulla rete ecologica provinciale, quale documento di indirizzo e programmazione della Provincia di Padova per la realizzazione di interventi integrati. Per costruire la rete ecologica provinciale si è tenuto conto innanzitutto di quegli ambiti oggetto di tutela come i parchi regionali, o quelli assoggettati alla tutela del piano d'area della Laguna di Venezia o paesaggistica e dei SIC (Siti di Importanza Comunitaria) come aree a maggior valenza naturalistica; questi siti individuano quindi le zone centrali che assieme alle aree cuscinetto vanno a formare la base della rete ecologica. Le linee d'acqua (Fiume Brenta, Fiume Bacchiglione, Fiume Adige e altri minori) rappresentano gli ambiti di connessione tra le diverse aree centrali individuando i principali corridoi ecologici.



25) PTCP RETE ECOLOGICA (Provincia di Padova)

Dalla cartografia allegata è possibile facilmente notare il corridoio ecologico individuato dal fiume Fratta-Gorzone che lambisce l'area in oggetto di analisi.

A questo fine si riportano di seguito le NTA allegate al PTP relative alla valorizzazione delle risorse naturalistiche.

### **3.16 Tutela e valorizzazione del sistema ambientale e delle risorse naturalistiche**

#### ***Art. 18 - Direttive Generali***

Nella redazione degli strumenti di pianificazione, i Comuni dovranno, con riferimento a:

agricoltura: incentivare lo sviluppo di colture e tecniche con carico inquinante sugli acquiferi basso o nullo e necessitanti di minor quantità d'acqua possibile;

insediamenti produttivi e civili: scegliere i siti più idonei dal punto di vista ambientale e del risparmio di terreni agricoli di pregio, prevenire e controllare le fonti inquinanti ed adeguare i sistemi di depurazione; limitare le impermeabilizzazioni del suolo, compensare la riduzione dei volumi d'invaso conseguenti all'urbanizzazione, monitorarne gli effetti;

attività estrattiva: controllare l'attività e favorire il riuso naturalistico delle aree interessate da cave;

realizzazione di opere a rete: favorire il recupero e la riutilizzazione massima possibile di quelle esistenti, scegliere i tracciati complessivamente a minore impatto ambientale, provvedere ad ambientare adeguatamente le opere sia per quanto riguarda parametri e standard di progettazione che tipologie e tecniche costruttive in rapporto ai luoghi, nonché accompagnare la realizzazione delle stesse con politiche che ne favoriscano l'inserimento paesaggistico – ambientale.

I soggetti pianificanti ed attuativi delle opere in oggetto dovranno verificare la congruenza della classificazione assegnata dal PTCP e quindi provvedere ad una congrua disciplina del territorio in relazione alla rispettiva classe di sensibilità sulla base dell'allegato A.

#### ***Art. 19- Direttive specifiche per singole componenti ambientali***

### **3.17 Rete idrografica e risorsa acqua**

Il riferimento è l'elenco dei corsi d'acqua di "rilevanza paesaggistica" presente nelle tavole di progetto alla scala 1:25.000, legenda delle "singole componenti ambientali".

Le direttive sono volte al controllo dei punti di possibile contaminazione lungo l'intero corso dei fiumi, dell'impatto delle infrastrutture (attraversamenti, ponti, etc.) degli insediamenti civili e produttivi, dell'impatto delle attività agricole che richiedono un monitoraggio costante da parte dei Consorzi di Bonifica, del Magistrato alle acque, dell'ARPAV, delle ULSS, contro il rischio idraulico, di siccità e di inquinamento.

Direttive di carattere generale

- la distribuzione agronomica delle deiezioni zootecniche e delle sostanze a utilizzo agricolo deve essere condotta in conformità al quadro normativo vigente ed in applicazione del codice di buona pratica agricola (Dir. CEE 91/676) al fine di prevenire la dispersione dei nutrienti e dei fitofarmaci nell'acquifero sottostante;
- le derivazioni di acque superficiali devono essere regolate in modo da garantire il livello di deflusso (deflusso minimo vitale) necessario alla vita negli alvei sottesi e tale da non danneggiare gli equilibri negli ecosistemi interessati (L. 36/95).

---

I Comuni, in sede di pianificazione dovranno dettare norme per permettere la valorizzazione naturalistica (fascia tampone, siepi, ecc) e l'uso (percorsi, punti di osservazione studio ecc).

Sia per il controllo delle caratteristiche quanti – qualitative delle acque che per la valorizzazione naturalistica all'interno della rete ecologica, andranno approntati progetti specifici per ogni corso d'acqua di cui all'elenco delle tavole di progetto.

### **3.18 Aree umide di origine antropica**

Il riferimento è l'elenco delle aree umide di origine antropica censite, oggetto di tutela ambientale, presente nelle tavole di progetto alla scala 1:25.000.

I Comuni, anche di concerto con la Provincia, in sede di pianificazione ai sensi dell'art.6, dovranno provvedere alla definizione di uno studio specifico che preveda la:

- tutela e valorizzazione naturalistica, didattica e per il tempo libero di cave abbandonate, che favoriscono lo sviluppo spontaneo di ecosistemi di area umida;
- verifica della compatibilità fra diverse proposte d'uso secondo il valore naturalistico e la fragilità di ogni area considerata.

### **3.19 Formazioni vegetali rilevanti e superfici protette**

Il riferimento è l'elenco presente nelle tavole di progetto alla scala 1:25.000.

I Comuni, anche di concerto con la Provincia, in sede di pianificazione dovranno provvedere alla definizione di un piano specifico che preveda la:

- tutela e valorizzazione naturalistica, didattica e per il tempo libero dei biotopi individuati di interesse provinciale, e segnalazione di eventuali altre aree di rilevanza ecologica presenti nel territorio comunale;
- verifica della compatibilità fra diverse proposte d'uso secondo il valore naturalistico e la fragilità di ogni area considerata.

In particolare, riguardo al patrimonio boschivo dei Colli Euganei, per la tutela e la valorizzazione dovranno essere rispettate altresì le Norme del Piano Ambientale.

### **3.20 Ambiti di parco, riserva, tutela paesaggistica regionale (vigenti o pianificate)**

Per i Parchi e le Aree di tutela già istituiti (Colli Euganei, Parco del Sile, Palude di Onara, PALAV) o per quelli da istituire e/o individuati dal P.T.R.C. si applica la normativa dei rispettivi Piani.

Direttive generali:

- conservazione dell'ecosistema rappresentato dall'insieme delle biocenosi comprese nelle zone umide ricadenti in questi ambiti;
- salvaguardia delle diversità genetiche presenti;
- gestione di specie animali e vegetali e delle loro relative biocenosi in modo tale che l'utilizzo delle stesse, se necessario, avvenga con forme e modi che ne garantiscano la conservazione e la riproduzione;
- mantenimento delle attività agricole nel territorio, indirizzandole ed incentivandole verso forme di produzione tipiche e verso il turismo rurale.

---

### **3.21 Area di connessione Lavacci – sistema Fratta Gorzone**

(Ambito di Pianificazione Coord. n°10)

Include biotopo di interesse provinciale Bacino Lavacci;

prossimità con biotopi di interesse provinciale Scolo e Golena del Frattesina; Golena del Fratta.

La Provincia, di concerto con i Comuni, promuove la definizione di un accordo di pianificazione coordinata ai sensi dell'art. 6, finalizzato a salvaguardare e valorizzare il territorio interessato.

Tale studio dovrà prevedere :

- la conservazione, tutela, valorizzazione della complessità naturalistica del sistema di aree umide e relative associazioni vegetali e faunistiche di pregio per rarità e fragilità ecologica;
- il collegamento fra il Bacino Valgrande Lavacci ed i corsi d'acqua della zona, in particolare il Gorzone, la relazione dell'Oasi con altri sistemi naturalistici del territorio limitrofo;
- la creazione di siepi miste di connessione fra aree umide e corsi d'acqua;
- la predisposizione di percorsi didattico naturalistici;
- il controllo degli impatti negativi dell'attività agricola (inquinamento idrico, ecc.), potenziando la biodiversità anche del paesaggio agrario circostante.

### **3.22 Reti Ecologiche**

I Comuni, anche di concerto con la Provincia, in sede di pianificazione dovranno predisporre ai sensi dell'art. 6, uno specifico studio che preveda la formazione di una rete di connessioni ecologiche nel territorio comunale.

Il progetto di rete dovrà individuare le fasce fluviali, perfluviali, e di connessione fra corsi d'acqua principali e secondari tenendo in conto della diversità di ambiente e paesaggio agrario, delle specifiche caratteristiche geopedologiche del luogo e delle problematiche in atto.

Lo studio specifico dovrà quindi:

- definire obiettivi, soggetti naturali (flora e fauna), modalità di attuazione;
- valutare gli effetti attesi (sia in positivo che in negativo) sia sulle popolazioni animali che sull'uomo, sui possibili mutamenti microclimatici (ventosità, grado di umidità, ecc), sulle attività economiche (in particolare agricola).

La rete dovrà individuare:

- le matrici primarie e le altre aree a naturalità significativa;
- i corridoi ecologici primari e quelli secondari e/o complementari;
- le aree di riqualificazione mista ecologico fruitiva (distinguendo fra uso agricolo, tempo libero o altro), - i punti e i margini di conflitto rispetto a insediamenti ed infrastrutture, con la predisposizione di interventi specifici di mitigazione dell'impatto ambientale e/o condizioni di permeabilità (varchi, ponti ecologici, ecodotti, etc.);
- gli interventi tipo (modificazioni e consolidamenti spondali, rimboschimenti, fasce filtro, ecc.).

La rete dovrà quindi proporre progetti specifici suddivisi per:

- fiumi principali di connessione extraprovinciale;
- fiumi di risorgiva (Alta Padovana);



- 
- fiumi e canali di bonifica (soprattutto Bassa Padovana);
  - fiumi che sversano nel Bacino scolante della Laguna Veneta.

### **3.23 Tutela e valorizzazione del paesaggio agrario e del territorio agrario**

prevede:

#### **Direttive generali**

L'obiettivo generale del PTCP per gli aspetti relativi al paesaggio agrario e al territorio agricolo è la tutela e la valorizzazione, con particolare attenzione alle interazioni con i valori ambientali e con gli impatti antropici.

Tale tutela si sviluppa attraverso le seguenti norme, suddivise in relazione agli aspetti ambientali, storico culturali, delle produzioni agricole e degli impatti negativi della produzione agricola sul territorio.

Allo scopo di prevenire situazioni di rischio idraulico, i Comuni devono dotarsi di una omogenea regolamentazione dell'assetto idraulico del territorio agricolo, da osservarsi anche nelle fasi di programmazione e attuazione delle attività antropiche; a tal fine i Comuni di concerto con i Consorzi di Bonifica territorialmente competenti prevedono l'inserimento nella normativa di attuazione del proprio strumento urbanistico generale, di un specifico capitolo inerente le disposizioni di polizia idraulica e rurale.

#### ***Art. 22-Progetti di valorizzazione e di tutela***

Con il presente articolo vengono disciplinati gli ambiti individuati nella Tav. P.A.5., al fine di valorizzare, tutelare e conservare gli ambiti di maggior valore paesaggistico e produttivo.

Per quanto riguarda lo sviluppo degli Studi specifici vale quanto citato all'art. 19

### **3.24 Bacino Scolante (Piano Direttore 2000)**

La Provincia, in concerto con i Consorzi di Bonifica, propone con uno studio specifico ai sensi dell'art. 6, la tutela della risorsa idrica (fasce tampone da inserire lungo i corsi d'acqua e ricalibratura alvei), la conversione di tecniche colturali (sia come irrigazione che come coltivazioni adottate) e la miglior gestione delle deiezioni zootecniche, per abbassare i livelli di azoto fosforo e potassio, con incremento delle tecniche di trattamento dei liquami per aumentare la produzione di ammendante rispetto al prodotto liquido.

### **3.25 Progetto siepi**

I Comuni, in sede di pianificazione, dovranno prevedere l'inserimento di diverse tipologie di siepi campestri, nelle zone di maggiore fragilità ambientale o in presenza di paesaggi agrari portatori di valore naturalistico, lungo i corsi d'acqua minori e reti di bonifica, nelle zone limitrofe ai parchi, nel paesaggio del graticolato romano ecc..

### **3.26 Progetto prati stabili**

I Comuni in sede di pianificazione, con l'obiettivo dello sviluppo e della conversione da seminativo a prato, contribuendo così, oltre che alla diversificazione del paesaggio agrario, alla valorizzazione dei prodotti tipici, come i lattiero-caseari, si adegueranno a quanto previsto dal Piano di Sviluppo Rurale e al Piano per la prevenzione dell'inquinamento delle acque del bacino scolante immediatamente sversante nella Laguna di Venezia.

---

### **3.27 Paesaggio fluviale**

I Comuni, ricadenti negli ambiti individuati nella tavola P.A.5, in sede di pianificazione, dovranno provvedere a:

- a) tutelare le aree limitrofe e le fasce di rispetto attraverso la creazione di fasce filtro lungo i corsi d'acqua per evidenziare e valorizzare la leggibilità e la presenza di paleoalvei, golene, fontanazzi e qualsiasi segno nel territorio legato all'elemento fiume e alla sua storia, compatibilmente con l'attività economica agricola;
- b) la tutela dei fontanili con adeguate fasce di rispetto prevedendo nel contempo una strategia di controllo dell'attività estrattiva in tutta la zona delle risorgive;
- c) la tutela delle emergenze storico culturali legate ai fiumi;
- d) l'organizzazione di accessi e percorsi ricreativi e didattici, promuovendo attività e attrezzature per il tempo libero, ove compatibili;
- e) l'introduzione di colture a basso impatto, in particolare produzione di specie legnose per il loro utilizzo come fonte di energia o per legname d'opera;
- f) la valorizzazione dell'attività agrituristica attraverso la creazione di itinerari e attraverso la conversione degli annessi per scopi ricettivi;

Inoltre dovrà essere favorita, a seguito di specifici studi, l'introduzione di colture e tecniche con ridotto o nullo carico inquinante sugli acquiferi e la creazione di centri per la raccolta e il trattamento dei reflui zootecnici con introduzione di tecniche di separazione e/o trattamento della frazione liquida, oltre che di tecniche di riduzione di impatto delle deiezioni.

### **3.28 Progetto Bonifiche e Tenute Storiche**

I Comuni, anche di concerto con i Consorzi di Bonifica, in sede di pianificazione dovranno provvedere alla tutela delle sistemazioni agrarie nelle aree dove è ancora leggibile l'integrità di alcune tenute storiche o di interventi unitari e secolari di bonifica, con interventi di valorizzazione della complessità naturalistica, regolamentazione dei nuovi interventi insediativi, delle trasformazioni fondiarie, del recupero delle aree umide, ecc.

### **3.29 Il piano generale di bonifica**

Ai fini di una corretta conoscenza degli aspetti di gestione del territorio si è preso in esame la classificazione redatta dal Consorzio di Bonifica Euganeo con sede a Este.

L'ambito di interesse come precedentemente descritto riguarda una zona di bonifica caratterizzata da una certa complessità di gestione, per la presenza in area perimetrale di corsi d'acqua arginati, che impongono un convogliamento forzato delle acque di deflusso verso il fiume Fratta. Sono infatti presenti n. 2 impianti di sollevamento delle acque poste all'estremo Est e Sud dell'area che permettono, in regime normale di deflusso, il mantenimento del franco di coltivazione dell'area e, nei momenti di piena, il rapido convogliamento delle acque verso il fratta, limitando il periodo di sommersione dei terreni. L'area in oggetto, infatti, risulta per la sua conformazione orografica e posizione, il luogo ideale dove accumulare le acque di piena provenienti dalla pianura soprastante.

---

A questo fine è possibile distinguere le acque di deflusso in “Alte”, in quanto provenienti da pianura a maggiore elevazione che decorrono all’interno di argini pensili posti al di sopra del piano campagna ed in “Basse” ovvero, caratterizzato da scoli posti sotto il piano di campagna. Fa parte della prima categoria lo scolo Vampadore che raccoglie le acque in un bacino delle dimensioni di circa 7.100 Ha; mentre appartengono alla seconda categoria i Controfossi di destra e sinistra del Vampadore che raccolgono le acque in un bacino di circa 3.378 Ha.

Come precedentemente accennato il riversamento delle acque nel fiume Fratta avviene meccanicamente con l’utilizzo di due macchine appositamente predisposte; una posta sul lato Sud dell’appezzamento (Idrovora Groma) ed una posta sul lato Est, idrovora Baratina che forniscono una efficiente opera di smaltimento delle acque.

Per quanto attiene alla classificazione dell’area, il Piano redatto dal consorzio, considera i terreni pertinenti al foglio 18 e 15 del comune di Megliadino S. Fidenzio come zona depressa con canone di bonifica Normale e Canone di Irrigazione ridotto del 90%

### **3.30 La pianificazione a livello comunale – Il piano regolatore comunale di Megliadino San Vitale**

Ultimo aspetto relativo alla pianificazione territoriale preso in considerazione riguarda il Piano Regolatore Comunale. Tutta l’area viene descritta dal vigente piano come Zona Agricola di tipo E1 – Zona Agricola Produttiva con prevalente valenza ambientale.

In tale zona sono ammessi gli interventi previsti dalla L.r. 24/85. Tutela ed edificabilità delle zone agricole.

Le NTA comunali prevedono per tale zona le seguenti restrizioni:

“La zona agricola E1 dovrà essere tutelata evitando di norma opere che comportino l’alterazione o mutamento delle caratteristiche originarie, quali deviazioni, rettifiche dei corsi d’acqua o fossati, interramenti, tombature, abbattimento o estirpazione delle alberature di contorno, etc.;

- ai proprietari di terreni spetta la conservazione e manutenzione dei filari alberati e di altre essenze arboree ed arbustive presenti, nonché la sostituzione degli esemplari privi di vita con piante della stessa specie o comunque con altre essenze autoctone o naturalizzate.

Altro aspetto evidenziato dal PRG comunale è legato alla presenza dei corsi d’acqua. In questa sede è stato possibile verificare la presenza di un vincolo di rispetto ai sensi del D. Lgs. 490/99 art. 146 lettera c) sia per il fiume Fratta che per lo Scolo Vampadore che prevede: “I fiumi, i torrenti ed i corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11.12.1933, n. 1775, e relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.

### **3.31 Conclusione**

A conclusione dell’analisi degli strumenti di pianificazione è stato possibile evidenziare come tutti gli aspetti presi in considerazione non siano pertinenti all’area in questione.

Come visto sopra, la normativa vigente, in merito ai contributi ammessi dal PSR, prevede sempre che le azioni volte alla rinaturalizzazione prevedano interventi di sottrazione di parte della SAU.

---

Anche l'applicazione della stessa azione 9 comporta un vincolo complessivo della superficie a coltivo con la parametrizzazione del premio sulla superficie realmente sottratta alla coltivazione. Il massimale, nel caso in questione (per colture annuali) + fissato in 600,00 €/ha/anno.

Ovvero il premio complessivo dovrà essere rispettare la seguente condizione:

$750,00 \text{ €} \times \text{Sup. realmente sottratta} \leq \text{alla } 600,00 \text{ €/ha} \times \text{Sup. vincolata}$

E' doveroso rilevare come l'eventuale storno di circa 60.000 €/anno dai fondi posti a disposizione annualmente dal PSR, comporti una indubbia limitazione in quanto andrebbe a vincolare gran parte delle risorse disponibili destinate a questa azione limitando, di conseguenza, la realizzazione degli altri progetti. Inoltre il PSR non apre sistematicamente tutte le misure in esso indicate, ma solamente quelle con disponibilità di fondi ed il finanziamento dei diversi progetti avviene sulla base di una specifica graduatoria. Altro aspetto non secondario è quello legato alle modalità di realizzazione del progetto ed, in particolare al rispetto della buona pratica agricola; condizione essenziale per l'ottenimento del premio.

Per quanto riguarda l'applicazione delle L.R. 13/03 si evidenzia come questa presenti una soluzione parziale in quanto pone come limiti la realizzazione di una superficie boscata compresa tra i 5 ha accorpati e 40 ha con un contributo pari al 70% della spesa ammissibile. Anche in questo caso, il finanziamento viene fatto secondo una graduatoria regionale con lo stanziamento del 60% dei fondi per progetti con finalità pubbliche.

La possibilità di realizzare un piano LIFE risulta alquanto improbabile sia per la scadenza dei termini utile per la presentazione dei progetti.

In definitiva, la reale disponibilità di finanziamenti per la realizzazione del progetto dovrà essere verificata di volta in volta tenendo presente la compatibilità tra i diversi strumenti di finanziamento, nonché la formulazione del progetto stesso.

Una particolare attenzione dovrà essere posta agli aspetti riguardanti la Nuova Politica Agricola Comune dettata dal regolamento CE 795/04 e 796/04 e dal Decreto Ministeriale del 05/08/04 che prevedono, sostanzialmente, come sia possibile disaccoppiare, ovvero vendere i diritti di contributo sui seminativi senza il relativo terreno (Trasferimento dei titoli agli aiuti). In questo caso è possibile evidenziare quanto segue:

1. In caso di vendita del titolo all'aiuto, si applicano le trattenute, da riversare alla Riserva nazionale, calcolate nelle percentuali massime previste dall'articolo 9 del regolamento (CE) n. 795/2004 della Commissione.
2. La cessione del titolo all'aiuto, che avviene secondo quanto stabilito dall'articolo 25 del regolamento (CE) n. 795/2004 della Commissione, deve avvenire mediante atto con sottoscrizione autenticata, ad esclusione degli accordi in deroga di cui all'articolo 45 della legge n. 203/82, e deve essere comunicata a pena di nullità agli organismi pagatori, entro dieci giorni dalla sottoscrizione. Entro trenta giorni dalla ricezione della comunicazione, l'AGEA, in attuazione dell'articolo 21 del regolamento (CE) n. 1782/03, convalida il trasferimento del titolo, comunicato attraverso il SIAN dagli Organismi Pagatori.
3. Per i trasferimenti dei titoli secondo quanto previsto dall'art. 27 del regolamento (CE) n. 795/2004 della Commissione, le domande di cedente e cessionario devono essere presentate congiuntamente agli Organismi Pagatori.

---

4. I trasferimenti dei titoli all'aiuto possono avvenire solo all'interno delle regioni omogenee così come definite all'articolo 2, comma 5.

#### Articolo 11

(Clausole relative ai contratti privati di vendita)

1. Ai sensi dell'articolo 17, comma 3, paragrafo 2, del regolamento (CE) n. 795/2004 della Commissione, l'acquirente può presentare domanda di fissazione del titolo all'aiuto a nome del venditore e con l'esplicita autorizzazione di questo.

2. Ai contratti privati di vendita di cui all'articolo 17 del regolamento (CE) n. 795/2004 della Commissione si applica il comma 5 del medesimo articolo.

L'art. 8 del regolamento CE 795/04 prevede al suo primo comma che: "i diritti di aiuto non utilizzati entro il termine ultimo previsto per la modificazione delle domande relative al regime di pagamento unico nell'anno civile in cui scade il periodo previsto dall'art. 42 paragrafo 8 secondo comma, o dell'art. 45 paragrafo 1, del regolamento CE 1782/2003".

Ai fini del presente articolo, per diritto di aiuto non utilizzato si intende che nel corso del periodo indicato al primo comma non sono stati erogati pagamenti corrispondenti a tale diritto. I diritti all'aiuto oggetto di una domanda, accompagnati da una superficie determinata all'art. 2, punto 22) del regolamento CE n. 759/2004, si considerano utilizzati.

2) i diritti di ritiro e i diritti all'aiuto, accompagnati dall'autorizzazione di cui all'art. 60 del Regolamento CE n. 1782/2003, se confluiscono nella Riserva Nazionale non sono più legati all'obbligo o all'autorizzazione cui erano vincolati.

Le conclusioni a cui si è potuto giungere dall'analisi della normativa e della pianificazione vigente a livello regionale, provinciale e comunale evidenziano un ambito territoriale caratterizzato da ridotte valenze naturalistiche, ambientali e paesaggistiche. Non sussistono quindi particolari vincoli alla realizzazione di interventi di riqualificazione ambientale che sicuramente andranno a valorizzare l'ambiente stesso.

Discorso a se stante deve essere fatto per quanto riguarda gli aspetti paesaggistici in quanto i corsi d'acqua (Fratta e Vampadore) risultano soggetti a Vincolo ai sensi della Ex legge 431/85 lettera c) e quindi degni di salvaguardia specialmente per quanto riguarda l'aspetto idraulico.

Su questi presupposti si evidenzia che gli aspetti limitanti ogni intervento possono essere individuati in:

Normativa comunale che vieta, nella norma, l'alterazione dello stato dei luoghi;

In quanto ambito soggetto al D. lgs 490/99 e per gli interventi che si intendono attuare (movimenti terra che interessano in modo più o meno diretto i corsi d'acqua, cambiamento di qualità di coltura con piantagione superfici boscate), ogni intervento dovrà essere soggetto a VIA secondo la L.r. 10/99.

L'eventuale attività estrattiva non ricade entro Ambiti Estrattivi. Attualmente, però, non essendo ancora completato il Piano Regionale per quanto riguarda le Argille è possibile aprire una attività di cava secondo il normale iter regionale. Se l'intervento dovesse essere attuato successivamente al completamento del Piano, si dovrà prevedere l'inerbimento dell'area all'interno di un Sito Estrattivo.

---

Risulta comunque possibile prevedere una eventuale localizzazione nell'ambito interessato di una "Cava di prestito" nell'ambito di applicazione della L.r. 16/03.

Su questi presupposti è possibile indicare più soluzioni alternative per la realizzazione dell'area naturalistica: si prevede l'esecuzione di movimento terra a compenso con realizzazione di ambiti lacustri con intervento di forestazione. Si dovrà prevedere una variante alle NTA del PRG e l'intervento sarà soggetto a Via.

Tutti gli oneri saranno a totale carico dell'Amministrazione locale.

Si prevede una modifica del PRG al fine di poter insediare una attività di cava per l'estrazione del materiale argilloso prevedendo una ricomposizione finalizzata all'uso naturalistico dell'area (intervento soggetto a Via )

Tutti gli oneri saranno a totale carico dell'Amministrazione locale.

Si realizza una Cava di prestito per la realizzazione dell'autostrada prevedendo un recupero dell'area a scopi naturalistico ambientali. (intervento soggetto a Via)

Tutti gli oneri sono a totale carico dell'esecutore dell'opera.

Una variante potrebbe essere la separazione delle opere, prevedendo che tutti i lavori di movimentazione terreno siano a carico dell'esecutore dell'opera mentre i lavori di rinaturalizzazione siano a carico dell'Amministrazione locale.

Per quanto riguarda le possibilità di finanziamento, si dovrà prevedere la redazione di un progetto, a diversa articolazione, in funzione delle effettive risorse disponibili, da eseguire in toto o a stralci al fine di massimizzare l'apporto contributivo pubblico.

## **CAPITOLO 4**

### **CRITERI DI PROGETTAZIONE**

#### **4.1 Realizzazione di nuovi canali naturaliformi**

Le situazioni in cui è necessario costruire ex novo un canale, ad esempio per esigenze di natura idraulica o depurativa, costituiscono un'importante occasione per applicare quanto suggerito nel presente manuale e realizzare così un intervento multiobiettivo di creazione di nuovi canali naturaliformi, che si discosti dalla logica progettuale classica dei canali (sezione uniforme, tracciato rettilineo, ecc.).

L'intervento prevede di ricostruire le forme e i processi tipici di un corso d'acqua naturale, ricreando un tracciato ed una sezione morfologicamente diversificati dotati di un alveo di magra e di golene allagabili, in cui possano realizzarsi, anche solo parzialmente, i processi evolutivi morfologici quali erosione, deposito, ecc.; la sezione di progetto viene inoltre definita prevedendo, dal punto di vista della funzionalità idraulica, la presenza di vegetazione acquatica in alveo e igrofila sulle sponde e nelle golene, da gestirsi con modalità a basso impatto.

#### **4.2 Progettazione**

Dal punto di vista naturalistico, la definizione della morfologia di progetto deve essere stabilita tenendo conto non solo degli aspetti legati alla funzionalità idraulica, ma anche delle caratteristiche dell'ecosistema e dei processi evolutivi che si intendono favorire; in particolare, i livelli idrici presenti nei diversi punti della sezione e i relativi tempi di allagamento devono essere decisi in funzione della vegetazione

---

che si intende favorire o mettere a dimora direttamente e degli specifici adattamenti delle specie vegetali alle diverse condizioni idriche. In termini generali, l'alveo di magra dovrebbe essere costituito da un canale di corrente centrale bordato da macchie di vegetazione acquatica, tipicamente alofite (canneto), così da favorire la colonizzazione delle comunità biologiche. In generale, quanto più sarà salvaguardata la formazione e la permanenza di fasce di vegetazione riparia e di macchie di canneto, di un alveo di magra sufficientemente profondo per garantire la vita della fauna acquatica ed evitare la dispersione della portata su una superficie troppo ampia (con conseguente riduzione dei tiranti, aumento di temperatura dell'acqua e relativi problemi per la fauna e le specie vegetali presenti) e un alveo di morbida con dimensioni tali da ospitare una comunità biologica ricca ed eterogenea, tanto più nel canale sarà in grado di costituirsi autonomamente e auto-sostenersi un ecosistema diversificato ed ecologicamente funzionale.

Le nuove golene dovrebbero a loro volta essere dimensionate per essere inondate frequentemente e possibilmente interessate da processi di rimodellamento morfologico delle sponde interne, poste a confine con l'alveo di magra, e del piano golenale stesso; questo permette lo sviluppo di microhabitat (bassure umide, zone di deposito di sedimenti, aree vegetate, ecc.) e il loro periodico rinnovamento. Per favorire questo aggiustamento e fornire un primo input per la creazione di microhabitat, il piano golenale non dovrebbe essere regolarizzato, ma anzi contenere zone a differente altezza, così da favorire il ristagno d'acqua e la colonizzazione da parte delle piante igrofile. In questo modo, prevedendo la creazione di una varietà di profili dell'area golenale, diviene possibile ottenere la contemporanea presenza di habitat umidi, acque ferme e superfici asciutte e delle relative comunità biologiche. Le golene possono essere lasciate alla spontanea colonizzazione da parte delle specie vegetali oppure essere forestate (e interessate dalla messa a dimora di piante palustri) più o meno parzialmente; gli interventi dovrebbero puntare principalmente ad indurre successive evoluzioni spontanee della vegetazione riparia e golenale, mediante la messa a dimora di nuclei di specie arboreo-arbustive igrofile e idonee a tollerare sia momenti limitati di crisi idrica sia periodiche piene ordinarie. Tali specie potranno essere favorite dalla realizzazione di abbassamenti localizzati del piano golenale, utili per ottenere un maggior contatto radici-falda e la raccolta di acque piovane. Le formazioni messe a dimora hanno una rilevante valenza paesaggistica e una significativa funzione ambientale e conservativa per la fauna e la flora, costituendo infatti importanti nicchie di diversità biologica in grado di ospitare numerose specie vegetali e di fornire habitat per la fauna e per l'avifauna stanziale e migratoria.

Il dimensionamento e la verifica idraulica di un intervento di riqualificazione come quelli più sopra introdotti non si differenziano sostanzialmente da quelli di un canale di bonifica convenzionale e possono essere realizzati secondo il seguente schema logico:

- dato il contesto territoriale in cui scorre il canale, è assegnata (tipicamente dai Piani di bonifica) la probabilità massima per la quale è accettabile un'erosione delle piene nelle aree circostanti, usualmente espressa in termini di "tempo di ritorno";
- attraverso appositi modelli idrologici, o seguendo indicazioni contenute nei Piani di bonifica, si quantifica la portata che può scorrere nel tratto di intervento con il tempo di ritorno assegnato;

---

• la possibilità per questa portata di scorrere nel canale senza esondare dipende dalla dimensione della sezione, dalla scabrezza delle superfici e dalla pendenza; la definizione dell'assetto progettuale e delle modalità di gestione dell'alveo incidono su questi tre fattori e occorre pertanto sviluppare apposite

verifiche idrauliche per quantificarne l'effetto combinato, tenendo conto di eventuali condizioni al contorno di valle (restringimenti, lucidi ponti, paratoie regolate, traverse, ecc.). Gli interventi di allargamento naturalistico della sezione hanno effetti differenti sulla capacità di deflusso di un canale:

- l'incremento della sezione idraulica (conseguente all'ampliamento dell'alveo e alla realizzazione di aree golenali) determina un aumento della capacità di deflusso;
- al contrario, la crescita di vegetazione nel canale (conseguente alla riduzione della frequenza ed intensità degli interventi di manutenzione e/o alla messa a dimora diretta di vegetazione arbustiva e arborea sulle sponde e in alveo) porta ad un aumento di scabrezza e riduce quindi la capacità di deflusso;
- l'incremento della sinuosità dei canali, generalmente rettilinei, comporta una riduzione di pendenza e una conseguente riduzione della capacità di deflusso.

Scopo del dimensionamento dell'intervento di riqualificazione deve quindi essere quello di trovare la giusta composizione tra questi aspetti, in modo che il risultato finale porti ad un canale che diminuisca il rischio di esondazioni nelle aree di interesse e contemporaneamente crei un ecosistema diversificato e che si auto-sostiene, con interventi di manutenzione possibilmente limitati. Nelle prime fasi di definizione dell'intervento, in sede di progettazione preliminare, è possibile condurre le verifiche idrauliche atte a stabilire l'efficacia del canale riqualificato contro il rischio di esondazioni, adottando condizioni di moto uniforme: queste verifiche permettono di confrontare a livello di massima la capacità di deflusso di una o più sezioni rappresentative dello stato di fatto con le corrispondenti sezioni rappresentative dello stato di progetto.

Un problema rilevante per le verifiche idrauliche effettuate su canali con presenza di vegetazione nella sezione di deflusso consiste nella stima della scabrezza idraulica, ossia del valore del coefficiente  $k_S$  utilizzato nella formula precedente. In letteratura esistono numerosi criteri per stimare la scabrezza associata a diverse tipologie di vegetazione, così come tabelle che ne quantificano il valore in funzione delle caratteristiche vegetazionali e morfologiche di alveo e sponde. In prima approssimazione è comunque possibile prendere a riferimento le due situazioni seguenti, riferite al medesimo canale:

- realizzazione di intensi interventi di manutenzione:
- presenza di vegetazione elofita in alveo: il coefficiente di scabrezza  $k_S$  scende a 20 m<sup>1/3</sup>/s.

Sono ovviamente possibili scelte del coefficiente di scabrezza più raffinate e la letteratura, come ricordato, mette a disposizione molte informazioni in tal senso, dove si propone anche l'utilizzo di formulazioni apparentemente molto precise e aderenti alla fisica del problema, ma che rischiano di risentire in modo determinante della grande incertezza o variabilità (come usualmente accade) nella misura o nella stima dei parametri che queste formulazioni prendono a riferimento. Aspetti di cui tener conto in ogni caso sono la flessibilità delle piante acquatiche, che porta a una diminuzione del coefficiente di scabrezza all'aumentare della portata, e la differente copertura vegetale delle diverse porzioni di sponda, a cui devono essere assegnati valori di scabrezza differenti; non prendere atto di questi fattori può infatti portare a considerare in modo



---

eccessivamente sfavorevole la presenza di vegetazione in alveo ai fini del mantenimento della funzionalità idraulica. Una volta eseguite le prime valutazioni preliminari, il dimensionamento e la verifica dell'intervento devono passare alla fase di progettazione definitiva o esecutiva; in questo caso diventa quasi sempre d'obbligo procedere ad una verifica idraulica dell'intervento progettato in condizioni di moto permanente, un moto che si sviluppa con una portata costante nel tempo ed in cui le condizioni del canale non sono uniformi nello spazio. La presenza di variazioni di larghezza delle sezioni idrauliche, di tratti a diversa pendenza, di restringimenti localizzati connessi ad attraversamenti sottodimensionati, ecc., imprimono infatti ai livelli idrometrici un andamento che può discostarsi molto dai tiranti di moto uniforme, sia in eccesso che in difetto, in funzione delle condizioni idrauliche.

In condizioni di piena la portata in realtà non è costante nel tempo, ma condurre le verifiche utilizzando tale assunzione per la portata al colmo permette di ottenere risultati conservativi ("a favore di sicurezza") e, nella maggior parte dei casi, a una stima dei massimi livelli idrici nel canale poco dissimili da quanto si osserva nella realtà.

Se l'intervento, come quelli qui presentati, si pone l'obiettivo di incrementare la capacità di laminazione del reticolo di bonifica ed è necessario quantificare tale aumento, diventa allora obbligatorio ricorrere a verifiche in condizioni di moto vario, che simulano nel tempo l'evoluzione dell'onda di piena (la portata non è più considerata costante come nel moto permanente) e come questa si trasferisce a valle nel canale (le cui variazioni dimensionali lungo il tracciato sono attentamente considerate).

L'allargamento della sezione e la creazione dei meandri in generale può comportare lo scostamento del comportamento idrodinamico da quello delle correnti monodimensionali e può quindi essere necessario fare affidamento su modelli di calcolo bi-dimensionali o tri-dimensionali per poter valutare anche i trasferimenti di massa lungo la sezione trasversale del fiume dovuti a componenti di velocità perpendicolari al flusso principale. Sia le verifiche in moto permanente che quelle in moto vario possono essere sviluppate attraverso appositi modelli numerici, alcuni dei quali di uso molto comune perché scaricabili gratuitamente da internet e di semplice uso grazie all'interfaccia grafica.

### **4.3 Indicazioni per l'esecuzione**

Tecnicamente la realizzazione di interventi di ampliamento naturaliforme dei canali non pone particolari problemi, consistendo principalmente in lavori di scavo, eventuali interventi d'ingegneria naturalistica per stabilizzare le sponde e di messa a dimora finale della vegetazione. Le problematiche maggiori sono connesse al rispetto della normativa ambientale, data la necessità di trovare opportuna collocazione per le grandi quantità di terre scavate nel rispetto di tutta la normativa conseguente la gestione delle "Terre e rocce di scavo".

### **4.4 Effetti ambientali**

L'intervento permette lo sviluppo, il mantenimento o l'incremento delle dinamiche evolutive geomorfologiche ed ecologiche del canale, con conseguente creazione di habitat; si ottiene inoltre

---

il miglioramento della capacità auto depurativa del canale, dello stato della vegetazione spondale, golenale e acquatica, nonché un miglioramento dello stato delle comunità faunistiche (macroinvertebrati, fauna ittica, fauna terrestre, avifauna, anfibi, ecc.).

#### **4.5 Manutenzione**

Una volta che la vegetazione avrà colonizzato l'area e si saranno instaurate dinamiche evolutive geomorfologiche ed ecologiche, la manutenzione del canale e delle aree golenali, deve essere ridotta al minimo, al fine di preservare gli habitat creatisi; rimane comunque valida la necessità di garantire la funzionalità idraulica del canale in funzione dei livelli di scabrezza stabiliti in fase progettuale, da attuarsi mediante eventuali tagli selettivi della vegetazione.

#### **4.6 Voci di costo**

Il ventaglio di possibilità applicative di questa tipologia di interventi è talmente ampio che risulta difficile indicare costi di realizzazione indicativi, essendo questi influenzati dall'ampiezza e profondità degli allargamenti, dalla necessità o meno di demolire opere idrauliche preesistenti, dall'intensità di rivegetazione delle aree golenali, dalla necessità di adottare interventi complementari quali il rifacimento degli attraversamenti o la realizzazione di opere di stabilizzazione spondale. In condizioni tipiche, tralasciando tutti gli interventi complementari, le lavorazioni necessarie per la realizzazione di ampliamenti di tipo naturali forme dei canali sono normalmente previste dai vari prezziari ufficiali.

In generale, si possono prevedere le seguenti fasi lavorative:

- scavi a sezione larga obbligata per la realizzazione dell'allargamento vero e proprio e successivo trasporto a nuova destinazione delle terre risultanti;
- scotico del piano campagna e successiva distribuzione sulle superfici di progetto del terreno organico risultante, a eccezione del caso di approfondimenti limitati rispetto al piano campagna per i quali queste operazioni possono essere evitate;
- eventuali opere di ingegneria naturalistica per stabilizzare le porzioni di sponda su cui le sollecitazioni di carattere idrodinamico e geotecnico eccedono la capacità di resistenza della sponda allo stato naturale;
- fornitura e messa a dimora delle specie vegetali.

Per la componente arborea e arbustiva sono possibili diverse opzioni in relazione alla dimensione del materiale da mettere a dimora; in generale, è da preferire l'uso di semenzali di uno o due anni di età che hanno un costo minore, forniscono maggiori garanzie di attecchimento e possono essere posizionati più ravvicinati tra loro, favorendo così il successivo sviluppo di formazioni dalla struttura più naturaliforme grazie alla competizione e selezione che si instaura tra individui tra loro molto prossimi; in ambito urbano o laddove vi sia necessità di ricreare in tempi brevi una maggiore qualità paesaggistica, si può optare per la messa a dimora di individui di maggiori dimensioni (pronto effetto), che però sono più costosi rispetto ai semenzali e richiedono maggiori interventi di manutenzione post impianto per assicurarne l'attecchimento. I lavori di scavo possono incidere fino a circa il 45-50% sul totale, l'allontanamento delle terre fino al sito finale di destinazione fino a circa il 35- 40% (trasporto fino a 10 km di distanza), mentre l'equipaggiamento a verde con piantine forestali per il 10-15%. Non sono qui contemplati i costi di conferimento in discarica perché

---

ambientalmente ed economicamente poco sostenibile e al quale si dovrebbe ricorrere solo nel caso di effettiva necessità.

In merito a quest'ultimo tema, usualmente gli interventi di riqualificazione sono di iniziativa pubblica e le aree su cui sono realizzati vengono preventivamente acquisite al Demanio; conseguentemente, anche le terre scavate sono di proprietà del Demanio e non possono essere cedute gratuitamente ma solo dietro la corresponsione di un canone. Di base, queste terre dovrebbero essere messe all'incanto e gli introiti conseguenti versati direttamente alla Regione, senza poter essere considerati come risorsa economica disponibile per la realizzazione del progetto.

La Regione Veneto ha però adottato un insieme di normative grazie alle quali le terre risultanti da questo tipo di interventi possono essere lasciate in proprietà direttamente all'impresa esecutrice dietro la corresponsione del solo canone base, che viene periodicamente quantificato da apposita Delibera di Giunta Regionale in funzione della tipologia di terreno (ovvero del suo valore commerciale). La norma stabilisce altresì che la risorsa economica derivante dalla vendita delle terre effettuata secondo queste modalità possa essere integrata nel quadro economico del progetto. Tipicamente, la soluzione adottata per utilizzare questa risorsa economica può essere allora quella di compensare con il canone dovuto il costo di allontanamento delle terre fino al sito di destinazione, annullando di fatto l'incidenza di questa voce nel computo metrico.

#### **4.7 Interventi di riqualificazione morfologica finalizzati all'incremento della capacità autodepurativa dei canali**

La depurazione delle acque ha luogo grazie a numerosi processi di tipo fisico (filtrazione, adsorbimento, sedimentazione, fotolisi, volatilizzazione, ecc.) e (bio)chimico (ossidazione, riduzione, nitrificazione, denitrificazione, ecc.) che avvengono spontaneamente nei corsi d'acqua naturali, caratterizzandone la capacità "autodepurante", grazie ad un complesso lavoro sinergico svolto da batteri, piante acquatiche, fitoplancton, perifiton, organismi trituratori, e così via. Perché tali processi avvengano, occorre che siano garantite le condizioni ottimali di vita (idrodinamiche e morfologiche) a tutti questi organismi, in particolare un'elevata diversità ambientale alle diverse scale spaziali, tempi di deflusso sufficientemente lunghi perché i processi depurativi possano svolgersi e un'adeguata ossigenazione delle acque. Nei canali questi processi di degradazione naturale degli inquinanti sono in parte limitati dalla morfologia uniforme dell'alveo, dalla scarsa complessità dell'ecosistema e dalle periodiche operazioni di manutenzione di vegetazione e substrato; per potenziare la capacità auto depurativa dei canali occorre perciò realizzare interventi di riqualificazione morfologica che puntino a diversificare, per quanto possibile, sezione e tracciato, attraverso:

- incremento della sinuosità del canale e ampliamento e diversificazione della sezione, per aumentare i tempi di residenza e favorire la presenza di numerosi microhabitat e vegetazione acquatica;
- creazione di aree golenali colonizzate da vegetazione palustre (es. *Phragmites Australis*), per consentire di ridurre il carico di inquinanti presente nelle acque che invadono la zona golenale, ove si sviluppano processi auto depurativi favoriti dalla presenza di vegetazione.

---

## 4.8 Progettazione

La stima degli effetti depurativi sull'azoto di interventi quali l'incremento di sinuosità del tracciato e la realizzazione di ampliamenti d'alveo, atti a favorire alti tempi di residenza, habitat diversificati e la presenza di vegetazione in alveo, può essere realizzata in prima approssimazione facendo riferimento al modello elaborato da Arheimer-Wittgren (1994), che integra il modello idrologico HBV (Hydrologiska Byråns Vattenbalansavdelning) con routine dedicate all'azoto e permette di simulare i fenomeni di trasporto e trasformazione di tale nutriente a scala di bacino (da 1 km<sup>2</sup> a più di 1.000.000 km<sup>2</sup>). HBV-N è un modello dinamico basato sul bilancio di massa che lavora su intervalli di tempo di un giorno e include tutte le sorgenti del bacino legate al bilancio dell'acqua, secondo l'espressione seguente:

$$d(cV) = \{c_{in}V_{in}\} + D + P - cV \text{ dt} \text{ dt out}$$

dove:

c = concentrazione dei nutrienti;

V = volume d'acqua riferito alla falda sotterranea, ai fiumi o ai laghi;

in = ingresso (ad esempio, per le acque sotterranee, l'infiltrazione dal suolo in funzione di differenti tipologie di uso del suolo);

out = uscita verso corsi d'acqua, laghi, ecc.;

D = deposizione atmosferica sulla superficie dell'acqua;

P = emissioni da sorgenti puntuali;

= ritenzione (rimozione o rilascio).

In realtà, le esperienze di monitoraggio di tali tipologie d'intervento sono a oggi, in particolare in Italia, ancora poco diffuse e soprattutto non abbastanza differenziate sulla base delle diverse peculiarità territoriali; una stima degli effetti depurativi effettuata con il modello ora indicato deve perciò essere considerata un'indicazione di massima, da verificarsi mediante apposite sperimentazioni e raccolta di informazioni specifiche.

Gli effetti degli interventi proposti sulla materia organica biodegradabile (misurata con il parametro BOD) possono essere determinati in prima approssimazione mediante l'uso dell'equazione di Streeter-Phelps (1925) relativa alla stima della concentrazione di ossigeno disciolto nel corpo idrico ricettore.

In un corso d'acqua, infatti, è presente un'attività biologica dovuta, tra gli altri, a batteri aerobici che degradano i composti organici naturali, presenti nell'acqua come conseguenza della stessa vita biologica che interessa l'ambiente acquatico: l'apporto di composti organici biodegradabili (ovvero di BOD) dall'esterno, ad opera di liquami più o meno depurati, comporta un'intensificazione dell'attività batterica, con conseguente maggior consumo dell'ossigeno disciolto in acqua.

Nel corso d'acqua si sviluppano due fenomeni in competizione tra loro:

- consumo di ossigeno (deossigenazione), operato dalla flora batterica per degradare il BOD presente nelle acque;
- riossigenazione delle acque per scambio naturale di ossigeno con l'atmosfera.

Il modello di Streeter-Phelps sviluppa un bilancio semplificato tenendo conto di questi due contributi principali e permette di calcolare il deficit di ossigeno disciolto tramite la seguente formula:

---

$$D(t) = K1 B0 \cdot (e^{-K1t} - e^{-K2t}) + D0 \cdot e^{-K2t} K2 - K1$$

dove:

$D(t)$  = deficit di ossigeno alla saturazione al tempo  $t$  (mg/l);

$D0$  = deficit di ossigeno alla saturazione iniziale (mg/l);

$K1$  = costante di deossigenazione (d-1);

$K2$  = costante di riareazione (d-1);

$B0$  = BOD iniziale (mg/l).

Gli interventi di riqualificazione devono quindi permettere di aumentare la riossigenazione dell'acqua in modo da compensare la deossigenazione causata dai composti organici biodegradabili immessi nel corso d'acqua.

Valgono anche in questo caso le considerazioni già esposte più sopra in merito alla necessità di sperimentazioni appropriate per l'ottenimento di valori di rendimento quanto più precisi possibile in relazione alla situazione territoriale in esame.

Per quanto riguarda la determinazione della capacità depurativa delle aree golenali, occorre invece tener conto della peculiarità di queste zone, interessate solo sporadicamente dalle acque del canale durante gli eventi di piena. In molti casi, infatti, il numero di allagamenti che avvengono in un anno e i tempi di residenza risultano essere troppo bassi per poter utilizzare le tipiche percentuali di rimozione degli inquinanti indicate in letteratura per la stima degli effetti depurativi.

In termini cautelativi, è allora consigliabile trascurare il contributo generato da tutti i processi autodepurativi associati all'aumento dei tempi di ritenzione, considerando invece come attiva la sola rimozione dell'azoto dovuta al plant up take, cioè al quantitativo di nutrienti che le piante presenti in golena immagazzinano. Questo contributo può essere stimato secondo l'approccio proposto da Vymazal (2001), per il quale l'azoto totale potenzialmente rimovibile, considerando lo sfalcio stagionale delle piante nella stagione vegetativa, potrebbe essere compreso tra 1 e 2,5 t/ha all'anno. In realtà, in climi temperati questi tassi non sono raggiungibili, pena la distruzione del fragmiteto stesso e impatti sulla fauna presente; considerando allora la realizzazione di uno o due sfalci annuali, uno nel periodo invernale (febbraio) e uno eventualmente alla fine dell'estate (settembre), sebbene in questi periodi la quantità di biomassa presente sia sensibilmente inferiore rispetto alla stagione vegetativa, si possono utilizzare valori di rimozione dell'azotocompresi tra 0,1 e 0,45 t/ha all'anno, con il valore più basso relativo alla realizzazione del solo sfalcio invernale.

Nei casi in cui, invece, le aree golenali e l'alveo siano mantenuti allagati per lunghi periodi tramite appositi manufatti posti a valle, che creano un rallentamento della corrente e tempi di ritenzione di circa 2 giorni in riferimento alla portata media annuale, è possibile stimare l'efficienza depurativa facendo riferimento al già citato modello Arheimer-Wittgren (1994), che indica una rimozione di azoto (N) pari a circa 400 kg N/ha all'anno, da prendersi come riferimento di massima valido per le basse concentrazioni medie di azoto tipiche dei canali.

#### **4.9 Effetti ambientali**

L'intervento permette lo sviluppo, il mantenimento o l'incremento delle dinamiche evolutive geomorfologiche ed ecologiche del canale, con conseguente creazione di habitat; si ottiene inoltre il miglioramento della capacità

---

auto depurativa del canale, dello stato della vegetazione spondale, golenale e acquatica, nonché un miglioramento dello stato delle comunità faunistiche (macroinvertebrati, fauna ittica, fauna terrestre, avifauna, anfibi, ecc.)

#### **4.10 Manutenzione**

La realizzazione di canali sinuosi e dalla morfologia diversificata, in cui la presenza di vegetazione acquatica è prevista sin dalla fase progettuale mediante apposita modellizzazione idraulica, porta ad una riduzione drastica delle necessità di manutenzione del canale; questa condizione è inoltre elemento essenziale per mantenere un elevato grado di diversificazione dell'alveo e rendere così possibili i processi autodepurativi.

Rimane comunque la necessità di eseguire controlli periodici per verificare che la funzionalità idraulica di progetto sia garantita, a cui possono conseguire eventuali operazioni di riapertura del canale di corrente centrale. Anche le operazioni di espurgo e risezionamento, che diminuiscono drasticamente la diversificazione dell'alveo e ne pregiudicano quindi la capacità autodepurativa, devono possibilmente essere evitate, salvo eventi eccezionali. I periodi di taglio e di espurgo in ogni caso devono tener conto delle necessità riproduttive e migratorie della fauna presente.

La creazione di golene colonizzate da piante acquatiche e palustri, realizzate a scopi depurativi, può invece richiedere, come descritto al punto c) "Criteri di progettazione", uno sfalcio periodico della vegetazione al fine di eliminare i nutrienti accumulatisi nelle piante.

#### **4.11 La creazione di zone umide in alveo**

Le zone umide (wetland) in alveo sono una tipologia d'intervento che punta a ricreare le caratteristiche idrauliche, vegetazionali, ambientali e i processi biologici propri delle zone umide naturali, al fine di migliorare la qualità delle acque dei corpi idrici, nel caso specifico dei canali; in queste aree, ottenute allargando parte del canale per ricreare lungo il suo tracciato una vasca naturaliforme, profonda qualche decina di centimetri, occupata dall'acqua che scorre lentamente verso valle e colonizzata da vegetazione acquatica, si svolgono infatti i processi auto depurativi tipici delle zone umide.

Le wetland trattano i carichi inquinanti (nutrienti, BOD, solidi sospesi) una volta che questi hanno già raggiunto il corso d'acqua; possono quindi essere utilizzate nei casi in cui non sia più possibile, o non sia sufficiente, intervenire sulla fonte degli inquinanti prima che questi giungano al canale.

Le zone umide in alveo permettono il trattamento di tutta la portata di un corso d'acqua e sono quindi spesso utilizzate su corpi idrici di piccole dimensioni, in particolare lungo i canali, i quali possono trarre un elevato beneficio non solo in termini di miglioramento della qualità dell'acqua ma anche di diversificazione di un ecosistema generalmente banalizzato.

Elementi peculiari delle zone umide in alveo sono il dissipatore di energia posto all'imbocco dell'opera, seguito da una zona profonda ad acqua libera per favorire la sedimentazione e da un sistema di fitodepurazione che occupa la maggior parte della superficie disponibile. Il sistema di fitodepurazione è generalmente costituito da un invaso del tipo a superficie libera (free water, secondo la classificazione dei sistemi di fitodepurazione), con eventuali inserti a letto ghiaioso per aumentare i fenomeni di filtrazione nel caso, ad esempio, uno degli obiettivi di trattamento sia la rimozione del fosforo.

---

## 4.12 Progettazione

La progettazione di una zona umida in alveo prevede due fasi strettamente interrelate; la stima degli effetti sulla qualità dell'acqua e il dimensionamento idraulico, necessario per garantire tempi di ritenzione sufficienti a ottenere le rimozioni di inquinanti richieste.

La progettazione idraulica richiede il dimensionamento corretto dell'opera di uscita delle acque dalla zona umida, opera che permette la regolazione dei volumi invasati e dei tempi di residenza delle acque; la progettazione idraulica può essere ricondotta a quella degli stagni (vasca unica, dove le acque occupano progressivamente tutta la superficie utile) o a quella di un canale meandrizzato.

In letteratura esistono numerosi metodi per la stima della rimozione dell'azoto nelle zone umide (sia naturali che costruite); in questa sede si propone l'utilizzo del modello k-C\* proposto da Kadlec (Kadlec e Knight, 1996) e dei parametri di rimozione degli inquinanti (costanti areali) per azoto totale e nitrati ottenuti dai monitoraggi eseguiti sull'area umida sperimentale di Castelnuovo Bariano, in provincia di Rovigo, dall'Università di Padova. Le concentrazioni in ingresso alle zone umide poste lungo i canali sono, infatti, molto minori rispetto a quelle riscontrabili in un refluo di scarico, situazione da cui sono generalmente tratte le costanti areali proposte da Kadlec che, per il caso specifico dei canali, risultano essere troppo elevate; è allora preferibile avvalersi di costanti areali mutate sulla base di una esperienza, quella di Castelnuovo Bariano, che per tipo di applicazione, condizioni climatico ambientali e caratteristiche progettuali risulta essere paragonabile a quelle tipiche dei canali.

Il modello di Kadlec si basa sulla seguente formula:

$$A_s = 365 \times Q / K \times h (C_o - C^* / C_i - C^*)$$

$$K = K_r - V_r (T_w - T_r)$$

dove:

$A_s$  = superficie dell'area umida [m<sup>2</sup>];

$C_i$  = concentrazione di inquinante in ingresso [mg/l];

$C_o$  = concentrazione di inquinante in uscita [mg/l];

$C^*$  = concentrazione di fondo dell'inquinante [mg/l];

$Q$  = portata media che attraversa l'area umida [m<sup>3</sup>/d];

$k$  = costante areale di rimozione del primo ordine [m/y];

$R$  = coefficiente di temperatura;

$T_w$  = temperatura dell'acqua nell'area umida [C°];

$T_r$  = temperatura di riferimento [C°];

$K_r$  = costante di rimozione alla temperatura di riferimento [d<sup>-1</sup>].

Volendo stimare gli effetti su un periodo di un anno, è possibile utilizzare il modello di Kadlec trascurando gli effetti delle variazioni di temperatura e adottando i seguenti parametri:

$K_{TN} = 30$  m/anno (costante areale relativa alla rimozione di azoto totale, TN)

$C^*_{TN} = 0,5$  mg/l (concentrazione di azoto totale, TN, di fondo)

$K_{NO_x} = 46$  m/anno (costante areale relativa alla rimozione di nitrati e nitriti, NO<sub>x</sub>)

---

$C^*NO_x = 0,5 \text{ mg/l}$  (concentrazione di nitrati e nitriti,  $NO_x$ , di fondo)

Tenendo conto, inoltre, che nel caso di portate superiori a quella di magra si ha una netta diminuzione dei tempi di ritenzione idraulica e quindi delle efficienze di rimozione, nella valutazione dei carichi rimossi si suggerisce di calcolare il tempo di ritenzione del sistema sulla base delle portate di magra e morbida riferite a 10 mesi l'anno, trascurando totalmente le altre portate, così da evitare sovrastime degli abbattimenti potenziali.

Maggiori rimozioni in termini di quantitativi di azoto rimosso possono essere ottenuti mediante l'asportazione periodica delle piante acquatiche, che accumulano al loro interno una parte dei nutrienti: in tal caso occorre aggiungere al valore di rimozione potenziale ottenuto tramite il modello  $k-C^*$  anche un contributo aggiuntivo dovuto all'assimilazione dei nutrienti da parte della piante (plant uptake).

Per quanto riguarda la rimozione del fosforo, è consigliabile non considerare in termini cautelativi la quantità potenzialmente rimossa all'interno della zona umida, in quanto tale meccanismo è legato in realtà principalmente all'adsorbimento da parte del suolo ed alla formazione di fosfati insolubili con cationi che cambiano il loro stato di ossidazione al variare della concentrazione di ossigeno disciolto (ad es.  $Fe(II)$  presente nel periodo estivo diviene  $Fe(III)$  in quello invernale, facendo precipitare fosfato ferrico che si risolubilizza quando ritorna a essere fosfato ferroso); una volta raggiunta la saturazione, il fosforo viene infatti rilasciato e reimesso nel sistema, senza generare così, alla fine di questo ciclo, alcuna riduzione di tale elemento presente nelle acque del canale; questa situazione potrebbe essere migliorata prevedendo di realizzare interventi di dragaggio del fondo, che però sono incompatibili per gli effetti negativi che comportano sull'ecosistema della zona umida.

Si può quindi far riferimento al solo fosforo rimosso per sfalcio della vegetazione, utilizzando i dati di rimozione riportati da Vymazal (2001) e quelli relativi allo studio del CRA di Sirmione (2005) su alcuni canneti del Lago di Garda, da cui emerge che vengono rimossi  $2 \text{ g P/m}^2$ .

Considerando di eseguire due sfalci in periodi in cui la quantità di fosforo contenuta nella parte emersa delle piante (standing stock) è maggiore, si può applicare un valore unitario di rimozione pari a  $6 \text{ g P/m}^2$  all'anno.

Gli effetti di tali interventi sulla materia organica biodegradabile (misurata con il parametro BOD)

possono invece essere effettuati in prima approssimazione mediante l'uso dell'equazione di Streeter-Phelps

Valgono anche in questo caso le considerazioni già esposte in precedenza in merito alla necessità di sperimentazioni appropriate per l'ottenimento di valori di rendimento quanto più precisi possibile in relazione alla situazione territoriale in esame.

#### **4.13 Indicazioni per l'esecuzione**

La zona umida è realizzata modellando il terreno per ottenere profondità variabili da 20 a 40 cm, alternate lungo lo sviluppo longitudinale della vasca, e la pendenza di progetto che garantisce il flusso verso valle; gli scavi sono preceduti dalla preparazione del sito mediante pulizia generale con mezzi meccanici per una profondità di circa 10 cm e conservazione della parte superficiale del terreno asportato, utile per essere utilizzata come buon substrato vegetale per l'attecchimento e la crescita delle specie vegetali messe a dimora.



---

L'alimentazione della zona umida deve consentire la distribuzione il più possibile uniforme della portata entrante su tutta la superficie trasversale di ingresso, in modo da limitare la formazione di cortocircuiti idraulici, che diminuiscono i tempi di residenza e non permettono a gran parte dell'area di trattare le acque immesse, fattori che riducono il rendimento depurativo della zona umida.

#### **4.14 Effetti ambientali**

La creazione di zone umide in alveo, oltre a migliorare la qualità delle acque, permette la creazione di habitat in alveo, il miglioramento dello stato delle comunità faunistiche (macroinvertebrati, fauna ittica, fauna terrestre, avifauna, anfibi) e l'incremento della connessione ecologica.

#### **4.15 Manutenzione**

La manutenzione della zona umida deve permettere di raggiungere una pluralità di obiettivi non sempre concordi tra loro, come la massimizzazione dell'efficienza dei processi depurativi, la garanzia contro eventuali esondazioni del canale e le condizioni per un appropriato sviluppo della vegetazione acquatica e della fauna.

Diverse sono le operazioni di gestione necessarie a raggiungere tali obiettivi, di cui le più significative sono la gestione dei livelli e della portata e quella delle piante erbacee palustri (canneto).

- Gestione dei livelli e della portata.

Come già ricordato, i processi di depurazione sono influenzati dai livelli idrici e dalle portate presenti nella zona umida, su cui si può intervenire direttamente attraverso la manovra degli apparati idraulici che costituiscono il sistema.

La portata in ingresso e in uscita determina direttamente il carico idraulico e di nutrienti e i tempi di ritenzione idraulica, da cui dipende l'efficienza depurativa del sistema; per aumentare quest'ultima è necessario incamerare, per il periodo di tempo più lungo possibile, il massimo volume d'acqua, avendo in ogni caso premura di evitare esondazioni nel territorio circostante.

Le operazioni di gestione delle portate devono quindi ottimizzare le portate in ingresso per garantire i rendimenti depurativi stabiliti in fase progettuale.

I livelli idrici all'interno dell'area umida determinano l'estensione e l'alternanza delle zone emerse e sommerse e l'estensione e la composizione floristica del canneto; il livello idrometrico determina inoltre il tipo di associazione vegetale che colonizza l'area umida, sebbene in larga parte questa sia legata alla piantumazione effettuata direttamente.

La gestione dei livelli deve quindi garantire anche l'instaurarsi e il mantenimento della vegetazione acquatica nelle aree stabilite in fase di progettazione.

La gestione dei livelli deve essere eseguita durante diverse fasi e periodi di funzionamento dell'impianto, in particolare:

- fase immediatamente successiva alla piantumazione delle specie vegetali acquatiche:

la gestione del livello idrico deve essere effettuata per favorire l'attecchimento e lo sviluppo delle piante utilizzate per la colonizzazione delle aree umide. A tal proposito devono essere garantiti livelli idrometrici che non siano troppo elevati e tali da sommergere completamente le piantine, nel qual caso queste potrebbero

---

essere soggette a morte per asfissia, ma anche tali da non generare situazioni di stress idrico per le giovani piantine, determinandone il disseccamento;

- fase di funzionamento a regime dell'area umida dopo che le formazioni di Phragmites Typha si sono affermate:

dopo tre anni dall'esecuzione dell'opera, il livello idrometrico all'interno dell'area umida potrà oscillare mediamente su valori compresi tra 0,1 ed 1 m, anche se potranno essere tollerati, per periodi di tempo limitati, livelli superiori, posto che non avvenga la sommersione completa dei culmi delle canne;

- periodo immediatamente successivo allo sfalcio della vegetazione:

la manutenzione della vegetazione deve preferibilmente avvenire in settembre (si veda più sotto) e per una buona riuscita occorre evitare la completa sommersione del culmo delle canne, per evitare che marcisca;

- periodo riproduttivo dell'avifauna (marzo-luglio):

il mantenimento di adeguati livelli idrometrici nel periodo primaverile-estivo è fondamentale per il successo riproduttivo degli uccelli nidificanti nell'area. All'inizio del periodo della nidificazione i livelli idrici devono perciò essere mantenuti alle quote massime, in modo che gli uccelli si trovino costretti a realizzare il nido in aree elevate, così che durante tutto il periodo della nidificazione si abbia la certezza che le variazioni di livello non comportino la sommersione del nido e delle uova. In questo modo, anche in occasione di eventi di piena di natura eccezionale potrà in qualche misura essere scongiurato il pericolo della perdita dei nidi e delle uova.

• Gestione delle piante erbacee palustri (canneto)

La gestione deve essere finalizzata a:

- evitare l'interramento del canneto per sedimentazione dei solidi presenti nelle acque;

- mantenere un'estensione del canneto almeno pari al 70% dell'area

- assicurare un elevato grado di efficienza del processo di fitodepurazione;

- garantire la presenza di specchi d'acqua e canali liberi dal canneto, così da favorire la circolazione delle acque e la capacità di penetrazione nella zona umida dell'avifauna;

- diversificare il canneto garantendo la presenza di specie ed età differenziate, attraverso il periodico sfalcio e rinnovamento di una superficie pari a circa un quarto di quella complessiva, mantenendo comunque delle porzioni non sottoposte ad intervento di controllo per almeno 4-5 anni.

La tutela del ciclo riproduttivo degli uccelli nidificanti può essere raggiunta realizzando il taglio tra fine agosto e fine febbraio; per garantire la massima efficienza del processo depurativo si individua in settembre il mese più adatto all'interno della finestra temporale indicata.

#### **4.16 Voci di costo**

Le zone umide in alveo sono opere il cui costo è normalmente ricavabile dai vari prezziari ufficiali e che varia in funzione di come la zona umida è progettata e delle variabili di input (idrauliche, idrologiche, vegetazionali, meteo climatiche, ecc.).

In generale le fasi lavorative per la costruzione di una zona umida in alveo sono:

• movimenti terra (scavi a sezione larga obbligata oltre a scavi a sezione obbligata per l'esecuzione di canali accessori e per l'eventuale posa di tubazioni di collegamento accessorie);

- 
- posa in opera di terreno vegetale per la messa a dimora di specie vegetali;
  - creazione di eventuali zone filtranti (forniture e posa in opera di inerti);
  - opere di ingegneria naturalistica per la realizzazione di soglie stramazzanti e consolidamenti spondali, quali palizzate, palificate, inerbimenti protetti;
  - by-pass per eventuali interventi di manutenzione (realizzabili sia come canali in terra, sia tramite l'impiego di tubazioni plastiche);
  - fornitura e messa a dimora delle specie vegetali.

#### **4.17 Creazione di zone umide fuori alveo**

Le zone umide fuori alveo hanno una struttura analoga a quelle in alveo, ma differiscono da queste ultime nel sistema di alimentazione, costituito da un canale derivatore, preferibilmente seminaturale, che permette di alimentare la zona umida con una frazione della portata complessiva del corso d'acqua.

Si tratta quindi di sistemi che, a parità di tipologia e dimensioni del canale, possono trattare una portata inferiore rispetto alle zone umide in alveo, attraversate dall'intero flusso idrico, ma che in genere presentano migliori prestazioni grazie al mantenimento di condizioni più costanti per l'ottenimento di una capacità autodepurativa massima in ogni stagione dell'anno e indipendentemente dal regime idraulico del canale stesso.

Questa tipologia di zone umide può essere utilizzata nelle seguenti situazioni:

- per depurare una quota della portata ordinaria: l'alimentazione è costante e l'efficienza di rimozione degli inquinanti, dipendente dal tempo di ritenzione, è massima;
- per laminare e depurare le sole portate di piena: l'alimentazione è sporadica e lo scopo principale è la laminazione dei picchi di portata nel canale e solo secondariamente la depurazione delle sue acque. L'alimentazione discontinua, attraverso un funzionamento "a soglia", lascia la zona umida per lungo tempo priva di acque e permette quindi di depurare volumi molto minori rispetto al caso di alimentazione in continuo, diminuendo l'efficacia di rimozione degli inquinanti.

#### **4.18 Progettazione**

Come per le zone umide in alveo, anche per quelle fuori alveo la progettazione prevede due fasi strettamente interrelate: la stima degli effetti sulla qualità dell'acqua e il dimensionamento idraulico, necessario per garantire tempi di ritenzione sufficienti ad ottenere le rimozioni di inquinanti stimate e che, nel caso di una zona umida adibita alla laminazione delle piene, deve tener conto anche di questo obiettivo oltre che di quello, secondario, della depurazione delle acque laminate.

Per quanto riguarda le stime di rimozione degli inquinanti occorre considerare due situazioni tipiche:

- alimentazione in continuo: risulta semplice stimare i flussi in ingresso, considerati costanti durante tutto l'arco dell'anno;
- alimentazione discontinua: si consiglia di trascurare totalmente gli effetti sulla rimozione dei nutrienti, a causa dei lunghi periodi dell'anno durante i quali la zona umida non viene alimentata dalle acque del canale: i carichi trattati, infatti, se valutati in termini di quantità di massa su base annua, sono molto minori rispetto al caso di alimentazione in continuo e molte possono essere le componenti di incertezza nel valutare l'efficienza di rimozione in coincidenza di eventi eccezionali (quali sono le piene).

---

#### **4.19 Effetti ambientali**

La creazione di zone umide fuori alveo, oltre a migliorare la qualità delle acque, permette la creazione di habitat sul territorio rurale, che possono divenire nodi della rete ecologica, il miglioramento dello stato delle comunità faunistiche (macroinvertebrati, fauna ittica, fauna terrestre, avifauna, anfibi) e l'incremento della connessione ecologica.

#### **4.20 Indicazioni di massima per il monitoraggio degli effetti**

Il presente paragrafo schematizza gli aspetti tecnici, ambientali e socio-economici che occorre monitorare per valutare la riuscita degli interventi di riqualificazione ambientale dei canali proposti nel capitolo in oggetto.

Se il progetto prevede il “Controllo dell'inquinamento diffuso mediante l' utilizzo di fasce tampone boscate” , occorre indagare:

- Aspetti tecnici
  - Qualità chimico-fisica delle acque del canale a monte/valle degli interventi
  - Qualità chimico-fisica dei suoli/falda ipodermica a monte-valle del filare alberato
  - Grado di consolidamento della sponda
- Aspetti ambientali (alveo e sponda)
  - Evoluzione degli habitat presenti nel canale
  - Evoluzione della vegetazione presente nel canale
  - Fauna (macroinvertebrati, fauna ittica, fauna terrestre, avifauna, anfibi, ecc.)
- Aspetti socio-economici
  - Costi per la manutenzione del canale (sponda e alveo) e confronto con la situazione ante operam (sfalci, ripresa frane, ecc.)
  - Rapporto con i frontisti
  - Grado di apprezzamento da parte della cittadinanza.

Se il progetto prevede “Interventi di riqualificazione morfologica finalizzati all'incremento della capacità autodepurativa dei canali” , “Creazione di zone umide in alveo” , “Creazione di zone umide fuori alveo” , e “Gestione conservativa della vegetazione acquatica” , occorre indagare:

- Aspetti tecnici
  - Qualità chimico-fisica delle acque a monte/ valle degli interventi
  - Livelli idrometrici e portata in alveo e nelle golene, in magra e durante eventi di piena
- Aspetti ambientali (alveo e golene)
  - Evoluzione topografica del canale, grado di interrimento e sviluppo/mantenimento/ incremento di dinamiche evolutive morfologiche
  - Evoluzione degli habitat presenti nel canale
  - Evoluzione della vegetazione presente nel canale
  - Fauna (macroinvertebrati, fauna ittica, fauna terrestre, avifauna, anfibi, ecc.)
- Aspetti socio-economici

- 
- Costi per la manutenzione del canale e confronto con la situazione ante operam
  - Rapporto con i frontisti
  - Grado di apprezzamento da parte della cittadinanza.

#### **4.21 VALUTAZIONE DELLA POTENZIALITA' DI FITODEPURAZIONE DELL'AREA UMIDA IN QUESTIONE**

##### **Oggetto**

L'oggetto della presente relazione è la valutazione della potenzialità e dell'effetto di fitodepurazione dell'area umida sulla qualità delle acque affluenti dal canale Vampadore.

##### **Premessa**

Al fine del conseguimento degli obiettivi di polifunzionalità dell'area umida è stata assunta la soluzione costruttiva denominata "Intervento di riallagamento".

Detta soluzione prevede l'interramento delle scoline e del reticolo minore di bonifica, lo scavo di bacini a profondità variabile, l'arginatura perimetrale dell'area umida e l'adduzione delle acque dal Vampadore.

Il canale Vampadore, situato lateralmente alle Valli di Megliadino e separato dalle stesse da un argine di contenimento e dallo Scolo Destro, è posto a quota 7.3 m a fronte di una quota del piano campagna delle Valli compresa tra 6.0 e 6.5 m.

L'adduzione delle acque del Vampadore può essere effettuata mediante un sifone, che attraversi l'argine di contenimento dello stesso, lo Scolo Destro per riversarsi successivamente nelle Valli.

Sulla base dei dati dell'Unione Veneta delle Bonifiche il canale Vampadore presenta elevati valori di inquinamento microbiologico data la presenza di numerosi scarichi di acque reflue provenienti dagli insediamenti rivieraschi.

Pertanto al fine di ottemperare agli obiettivi richiesti ovvero Fitodepurazione delle acque, Possibilità di attività ricreative, Utilizzo irriguo delle acque è necessario stimare i possibili livelli di miglioramento raggiunti mediante il trattamento di fitodepurazione delle acque del Vampadore nell'area umida e le potenzialità dell'area in oggetto.

##### **4.22 Obiettivi specifici**

L'obbiettivo specifico è li seguente:

Utilizzo irriguo: raggiungimento di livelli qualitativi delle acque al termine dell'area umida pari alla Classe I ovvero Acque impiegabili senza limitazioni anche su colture destinate al consumo umano crude ovvero con concentrazione della carica batterica espressa come Coliformi fecali inferiore a 1000 MPN/100 ml, stima della capacità massima di adduzione (Q<sub>max</sub>).

##### **4.23 Qualità delle acque del canale Vampadore**

La qualità delle acque del Vampadore, sulla base dei risultati forniti dall'Unione Veneta della Bonifiche (Progetto integrato di intervento per il monitoraggio della qualità delle acque di bonifica ed irrigazione della Regione Veneto – Attività e risultati nel periodo 1991/95) è di seguito esposta:

Parametri	Coliformi totali	Coliformi fecali	Streptococchi fecali
Valore minimo MPN/100 ml	1000	150	20
Valore massimo MPN/100 ml	23000	6000	3000
Valore medio MPN/100 ml	7600	2155	611
Deviazione standard	6433	1912	948

(Progetto integrato di intervento per il monitoraggio della qualità delle acque di bonifica ed irrigazione della Regione Veneto – Attività e risultati nel periodo 1991/95)

Ai fini irrigui, le acque del Vampadore sono di Classe II, ovvero acque che non possono essere utilizzate su colture orticole e devono essere preferibilmente distribuite con metodi che evitino il contatto con la vegetazione.

#### 4.24 Soluzioni costruttive e implicazione sulla fitodepurazione

Al fine di ottemperare agli obiettivi di polifunzionalità dell'area umida è stata assunta la soluzione costruttiva denominata "Intervento di riallagamento".

Detta soluzione prevede due modalità realizzative diverse, in funzione della tipologia prevalente dei bacini nell'area umida e caratterizzate da volumi di scavo e quindi di invaso diversi, nello specifico :  
modalità denominata "acque profonde" e modalità denominata "acque basse".

La modalità denominata di "acque profonde", prevede la prevalente realizzazione di bacini con profondità massima di circa 2.0 m dal piano campagna, la seconda denominata di "acque basse" prevede la realizzazione di bacini prevalentemente con profondità non superiore a 1.0 m dal piano campagna

Le diverse modalità ovviamente influiscono sul volume di scavo e quindi sul volume di invaso dell'area umida come di seguito esposto:

Soluzione di "acque profonde"

Stima del volume totale di scavo	491570	Mc
----------------------------------	--------	----

Soluzione di "acque basse"

Stima del volume totale di scavo	106770	Mc
----------------------------------	--------	----

Pertanto la soluzione di "acque basse" prevede la formazione di volumi di invaso drasticamente inferiori rispetto a quelli presenti nella soluzione di "acque profonde". Ciò comporta, a parità di volumi di adduzione (Q), una riduzione dei tempi di permanenza (TRI) delle acque nell'area umida realizzata con la soluzione "acque basse" con conseguente compromissione dei processi di rimozione della carica batterica.

Pertanto la riduzione del volume di scavo influisce negativamente sulla potenzialità fitodepurativa dell'area umida intesa in termini di volumi di adduzione ( $Q_{max}$  m<sup>3</sup>/sec).

#### 4.25 LA FITODEPURAZIONE NELLE AREE UMIDE

##### Descrizione generale

Le aree umide ricostruite possono essere definite con un termine semplificante sistemi di fitodepurazione a flusso superficiale. Tale definizione può risultare eccessivamente semplificante tuttavia consente di modellizzare il sistema e formulare delle ipotesi sui risultati attesi a fronte di valori di inquinanti affluenti.

---

Tra i sistemi di fitodepurazione a flusso superficiale si possono a pieno titolo considerare anche gli stagni biologici aerobi, con profondità comprese tra 0,2 e 1,5 m e presenza di vegetazione sia di tipo natante che radicata ed emergente, e caratterizzati da processi di autodepurazione tipici dei corpi idrici naturali.

Le zone umide ricostruite sono costituite da vasche o canali in terra. La profondità di detti bacini può essere costante o variare in modo da costituire una combinazione variegata di aree con presenza di vegetazione o di superficie di acqua libera.

### **Principi di funzionamento**

Il funzionamento dei sistemi di fitodepurazione si basa sulla concomitante azione di più sistemi:

- le varie specie di microrganismi aerobi e/o anaerobi che sono presenti nel fluido e/o nel substrato e sono responsabili dei principali meccanismi di degradazione della sostanza organica nonché della nitrificazione-denitrificazione dell'azoto;
- la vegetazione, che svolge un ruolo fondamentale nel favorire la riduzione del carico inquinante;
- il substrato pedologico che svolge la funzione di supporto per le colonie di microrganismi e per la vegetazione, favorisce l'adsorbimento e la precipitazione del fosforo e dei metalli pesanti ( ciò si verifica in particolar modo a carico di substrati ricchi di argilla o ferro, calcio e alluminio).

L'insieme di tali elementi consente l'intervento combinato dei meccanismi fisici, chimici e biologici responsabili dell'abbattimento del carico inquinante delle acque.

### **Il ruolo delle piante**

Il termine fitodepurazione indica, letteralmente, l'azione di depurazione delle acque mediante sistemi che impiegano piante. Tuttavia il ruolo svolto dalla vegetazione nell'assorbimento dei nutrienti presenti nelle acque reflue è solo secondario se rapportato all'attività di degradazione microbica, mentre è primaria la funzione di supporto al processo depurativo microbico.

La capacità di rimozione degli inquinanti, attribuibile alla presenza della vegetazione, può essere sintetizzata come segue:

- Assorbimento e asportazione di nutrienti ed elementi tossici. L'azoto e il fosforo, sostanze inquinanti dell'acqua, sono elementi vitali per le piante, che ne assorbono anche in quantità elevate (20-40 g/mq di N e 10-20g/mq di P per anno). Alcune specie, sono in grado di bloccare elementi tossici come i metalli pesanti.
- Contributo alla riduzione dei solidi, particelle sospese ed inquinanti associati. Negli impianti a flusso superficiale con macrofite radicate la vegetazione contribuisce a regolare il flusso del refluo, favorendo lo stato di quiete e quindi la sedimentazione delle particelle sospese. Negli impianti a flusso sub-superficiale, invece, la presenza di radici nel terreno contribuisce alla creazione di un filtro adsorbente verso i solidi sospesi colloidali e materiali organici.
- Produzione di essudati dall'apparato radicale potenzialmente tossici per gli organismi enterici ( coliformi totali, fecali, salmonella, streptococchi, ecc..).
- Crea le condizioni idonee all'attecchimento della biomassa microbica ed assicura, mediante il sistema radicale ed ai suoi essudati organici, una microflora con ampio spettro di azione, arricchendo in questo modo le capacità di degradazione e rimozione degli inquinanti del sistema;

---

- Favorisce ossigenazione del refluo. Ciò si verifica grazie alla capacità di trasferire e rilasciare parte dell'ossigeno atmosferico assorbito nella parte aerea a livello dei fusti, rizomi e radici; diversi autori stimano che le macrofite possano trasferire da 5 a 45 g di O<sub>2</sub>/mq/ giorno, in funzione del tipo e della densità di vegetazione;

- Consentono di evitare la dispersione termica favorendo per tanto i processi microbiologici. Viene in tal modo mitigato l'impatto climatico, contribuendo a mantenere costante la temperatura all'interno del terreno e favorendo il raggiungimento di elevate rese anche in periodo invernale.

#### **4.26 Meccanismi di rimozione degli inquinanti**

La rimozione degli inquinanti in un'area umida è il risultato di complesse interazioni di processi di tipo fisico, biologico e chimico.

##### **Solidi sospesi**

In un'area umida i processi predominanti di rimozione dei solidi sospesi sono la sedimentazione e la filtrazione.

Il processo di sedimentazione è un processo fisico determinato dalla differenza di densità tra la particella di solidi e l'acqua. Nelle acque superficiali le particelle vengono mantenute in sospensione dalla velocità della corrente e dalle turbolenze presenti, al diminuire dei fattori sopra indicati il processo di sedimentazione può aver luogo favorendo il depositarsi delle particelle sul fondo.

La filtrazione in senso stretto non è un processo importante, tuttavia gli steli delle piante sono ricoperti da bio film capace di intercettare efficacemente le particelle che lo attraversano. Pertanto la rimozione dei solidi dipenderà dalla velocità di scorrimento, dalla dimensione e dalle caratteristiche delle particelle e dai substrati del biofilm presente.

##### **Azoto**

Nelle acque l'azoto è presente nelle sue varie forme di azoto organico, nitrico, nitroso e ammoniacale.

L'azoto può essere rimosso sia per via biologica che fisica (sedimentazione dell'azoto associato a particelle solide). La rimozione biologica può essere determinata sia dall'assorbimento da parte della vegetazione, che rappresentano il deposito temporaneo dello stesso o dai processi di assimilazione e dissimilazione microbica.

Qualora l'azoto venga assorbito dalla vegetazione è necessario, al fine della sua rimozione, l'asportazione della vegetazione stessa, nel mentre i processi microbiologici possono comportare la produzione di forme gassose (denitrificazione, con produzione di azoto molecolare od ossidi di azoto) che tornano all'atmosfera.

##### **Fosforo**

Il fosforo è presente nelle acque in forma di fosforo solubile inorganico e come fosforo organico sia in forma disciolta sia particellata. Nelle aree umide la rimozione del fosforo è determinata sia dalla sedimentazione ovvero dall'immobilizzazione dello stesso nei sedimenti, sia dall'assimilazione vegetale e microbica.

Tuttavia, nel caso dell'assimilazione vegetale, al fine della rimozione del fosforo risulta necessario l'asportazione della biomassa prodotta.



---

## **Sostanza organica**

La sostanza organica può essere presente nelle acque sia in forma disciolta che in forma particellata. Nella forma particellata la sostanza organica è soggetta a flocculazione e sedimentazione, mentre nella forma disciolta può essere assimilata o decomposta dai microrganismi in CO<sub>2</sub> e acqua.

## **Organismi patogeni**

I microrganismi patogeni presenti nelle acque sono per lo più associati ai solidi sospesi oppure si riscontrano come colonie sospese. Nel caso siano associati ai solidi sospesi la loro rimozione è a carico dei processi di rimozione di questi ultimi ed in particolare della sedimentazione e della filtrazione.

Al termine del processo di sedimentazione della particella, i microrganismi patogeni ad essa associati si ritrovano in un ambiente con condizioni e caratteristiche ostili alla loro sopravvivenza e generalmente tali da sfavorire la competizione con altri microrganismi presenti nell'ambiente. Essi possono essere inoltre oggetto di predazione o distrutti dall'irradiazione ultravioletta se adeguatamente esposti alla luce solare.

La scomparsa dei microrganismi è altresì funzione del tempo di esposizione alle condizioni sfavorevoli dell'ambiente acquatico (fenomeni di predazione, mortalità naturale o dovuta all'esposizione dei raggi UV ecc.). Il tempo di scomparsa è caratteristico dei singoli patogeni ed è espresso con un numero tipico  $KR$  ovvero un coefficiente di scomparsa batterica alla temperatura di riferimento ( $T=20^{\circ}C$ ) che è per i Coliformi fecali pari a 2.6 (d-1), e di 2 (d-1) per l'*Escherichia coli* ed è correlato alla temperatura dell'ambiente con il coefficiente di correzione per la temperatura  $\phi$  e pari a 1.19.

Pertanto sulla base delle considerazioni sopra esposte, l'aumento della capacità di invaso dei singoli corpi idrici (TRI tempo di ritenzione idraulica espresso in giorni) consente di favorire i processi di sedimentazione e contestualmente aumentare il periodo di esposizione dei microrganismi patogeni all'azione sfavorevole dell'ambiente. Il risultato sommato di detti processi è rappresentato dalla rimozione di quota parte dei microrganismi patogeni presenti nelle acque.

## **4.27 Stima delle rimozioni e potenzialità di fitodepurazione dell'area umida al fine dell'utilizzo irriguo**

### **Obiettivi specifici**

Gli obiettivi sono i seguenti:

Concentrazione della carica batterica (Coliformi fecali), nelle acque effluenti dall'area umida inferiore a 1000 MPN/100 ml.

Potenzialità dell'area umida in termini di portata di adduzione ( $Q_{max}$ ) per le soluzioni costruttive denominate "acque profonde" e "acque basse".

### **Stima della potenzialità dell'area umida**

Assumendo l'obiettivo della qualità delle acque, ovvero concentrazioni di C.fecali inferiori a 1000 MPN/100 ml, nel prosieguo verranno stimate le portate  $Q_{max}$  idonee a garantire un TRI sufficiente al raggiungimento dei limiti richiesti, a fronte di diversi volumi di invaso determinati dalle soluzioni costruttive denominate "acque profonde" e "acque basse".

Essendo presenti, nell'area umida, diversi bacini posti in serie si assume la seguente formula:

$$N_o = N_i / (1 + K_T t_1) (1 + K_T t_2) (1 + K_T t_3) (1 + K_T t_4)$$

Dove

$N_o$  = numero di C. fecali in 100 ml nell'effluente

$N_i$  = numero di C. fecali in 100 ml nell'affluente dal Vampadore e assunto cautelativamente in 12000 MPN di C.fecali/100 ml.

La costante  $K_T$  per le temperature di progetto sarà il seguente:

$$K_T = K_R F (T_w - T_r) = 0.83$$

Dove:

$K_T$  = costante di dipendenza della temperatura, alla temperatura  $T$  (d-1) e pari a 0.83

$K_R$  = costante di dipendenza della temperatura, alla temperatura di riferimento  $T_r$  (d-1) e pari a 2.

$T_w$  = temperatura dell'acqua nell'area umida ( $^{\circ}C$ ) quale media della temperatura delle acque nel periodo irriguo aprile-settembre e pari a  $15^{\circ}C$

$T_r$  = temperatura di riferimento ( $^{\circ}C$ ) e pari a  $20^{\circ}C$

$F$  = coefficiente di temperatura e pari a 1.19

### **Soluzione costruttiva denominata "acque profonde"**

Nella stima della potenzialità i parametri sopra esposti rimangono invariati, la variabile è rappresentata dai TRI diversi e determinati dal volume di invaso e dalle portate affluenti ( $Q$ ).

Nel prosieguo sono esposti i TRI nella soluzione denominata "acque profonde":

<i>Portata assunta Q di adduzione</i>	<i>1.24 m<sup>3</sup>/sec</i>		
<i>Bacini dell'area umida</i>	<i>Volume di invaso m<sup>3</sup></i>	<i>Tempi di ritenzione alla portata assunta (giorni)</i>	<i>Fattore di rimozione (1+K<sub>T</sub>t<sub>n</sub>)</i>
t1 = tempo di ritenzione nel 1° bacino	7400	0.069	1.05
t2 = tempo di ritenzione nel 2° bacino	140800	1.314	2.1
t3 = tempo di ritenzione nel 3° bacino	98075	0.915	1.76
t4 = tempo di ritenzione nel 4° bacino	233080	2.175	2.82
t5 = tempo di ritenzione nel bacino ricreativo	10830	0.101	1.08
<b>Fattore di rimozione complessivo</b>	<b>12.03</b>		

Assumendo il fattore di rimozione  $(1 + K_T t_n)$  pari a 12.03 la stima della concentrazione effluenti di C.fecali dell'area umida è la seguente:

$$N_o = N_i / (1 + K_T t) = <1000 \text{ MPN}/100 \text{ ml}$$

Pertanto la concentrazione  $N_0$  effluente dall'area umida è pari ed inferiore a 1000 MPN di C.fecali /100 ml e pari o inferiore ai limiti richiesti della Classe I ovvero Acque impiegabili senza limitazioni anche su colture destinate al consumo umano crude.

La soluzione costruttiva denominata “acque profonde” consente il raggiungimento degli obiettivi richiesti con una portata massima  $Q_{max}$  pari a 1.24 m<sup>3</sup>/sec.

### **Soluzione costruttiva denominata “acque basse”**

Nella stima della potenzialità i parametri sopra esposti rimangono invariati, la variabile è rappresentata dai TRI diversi e determinati dal volume di invaso e dalle portate affluenti (Q).

Nel prosieguo sono esposti i TRI nella soluzione denominata “acque profonde”:

<b>Portata assunta Q di adduzione</b>	<b>0.28 m<sup>3</sup>/sec</b>		
<b>Bacini dell'area umida</b>	<b>Volume di invaso m<sup>3</sup></b>	<b>Tempi di ritenzione alla portata assunta (giorni)</b>	<b>Fattore di rimozione (1+K<sub>T</sub>t<sub>n</sub>)</b>
<i>t<sub>1</sub> = tempo di ritenzione nel 1° bacino</i>	2590	0.106	1.08
<i>t<sub>2</sub> = tempo di ritenzione nel 2° bacino</i>	43094	1.768	2.48
<i>t<sub>3</sub> = tempo di ritenzione nel 3° bacino</i>	14740	0.604	1.507
<i>t<sub>4</sub> = tempo di ritenzione nel 4° bacino</i>	37167	1.525	2.27
<i>t<sub>5</sub> = tempo di ritenzione nel bacino ricreativo</i>	8695	0.356	1.29
<b>Fattore di rimozione complessivo</b>			<b>12.05</b>

Assumendo il fattore di rimozione (1+KT t<sub>n</sub>) pari a 12.05 la stima della concentrazione effluenti di C.fecali dell'area umida è la seguente:

$$N_0 = N_i / (1 + K_T t) = < 1000 \text{ MPN}/100 \text{ ml}$$

Pertanto la concentrazione  $N_0$  effluente dall'area umida è pari ed inferiore a 1000 MPN di C.fecali /100 ml e pari o inferiore ai limiti richiesti della Classe I ovvero Acque impiegabili senza limitazioni anche su colture destinate al consumo umano crude.

La soluzione costruttiva denominata “acque basse” consente il raggiungimento degli obiettivi richiesti con una portata massima  $Q_{max}$  pari a 0.28 m<sup>3</sup>/sec.

### **Conclusioni potenzialità a fini irrigui**

Entrambe le soluzioni costruttive e denominate “acque profonde” e “acque basse” consentono il raggiungimento degli obiettivi di qualità richiesti Classe I (Acque impiegabili senza limitazioni) ovvero concentrazioni di C.fecali inferiori a 1000 MPN/100 ml.

Tuttavia la soluzione “acque profonde” presenta una potenzialità di fitodepurazione pari a 1.24 m<sup>3</sup>/sec a fronte di una potenzialità nella soluzione “acque basse” pari a 0.28 m<sup>3</sup>/sec.

---

## **CAPITOLO 5**

### **RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLO STUDIO**

#### **5.1 Oggetto**

L'oggetto della presente relazione è lo studio delle possibilità realizzative relative agli interventi di rinaturazione nelle Valli del Comune di Megliadino San Fidenzio.

##### **5.1.1 Premessa**

Attualmente è in corso di realizzazione il tronco Vicenza –Rovigo dell'Autostrada A31 Valdastico.

Il tracciato della nuova autostrada attraversa il Comune di Megliadino San Vitale in concomitanza delle Valli di Megliadino di proprietà del Comune di Megliadino San Fidenzio.

Data la volontà del Comune di Megliadino San Fidenzio di non alienare la proprietà delle Valli, ma al contempo di non prevedere l'ulteriore utilizzo agricolo delle stesse, la prossima costruzione dell'autostrada Rovigo-Vicenza offre l'occasione per un generale ripensamento della funzionalità dell'area in oggetto.

Infatti i flussi di transito determinati dalla costruzione del nuovo tracciato autostradale possono rappresentare l'occasione per lo sviluppo di un'attività di turismo ambientale "ecoturismo" e di attività ricreative.

Al contempo la ricostruzione dell'area umida consente il ripristino storico del territorio del Comune di Megliadino San Vitale (Comune nell'ambito del quale sono presenti le Valli di Megliadino San Fidenzio) con il conseguimento delle funzioni di cassa di espansione nei periodi di piena di miglioramento della qualità delle acque e di reintroduzione di specie faunistiche attualmente scomparse.

##### **5.1.2 Obiettivi**

L'obiettivo dello studio, nel prosieguo esposto, è quello di conferire all'area umida diverse funzioni al fine del raggiungimento di una polifunzionalità dell'intervento che interpreti le diverse esigenze del territorio.

#### **5.2 LA POLIFUNZIONALITA' DELL'AREA UMIDA**

##### **5.2.1 Area naturalistica**

L'intervento è volto al ripristino di ambienti naturali oggi fortemente trasformati e degradati, un tempo diffusi nell'area compresa nei comuni di Megliadino San Vitale e Megliadino San Fidenzio, nonché nelle aree adiacenti.

##### **5.2.2 Creazione di una cassa di espansione**

La superficie oggetto dello studio ovvero le Valli di Megliadino San Fidenzio sono poste tra il fiume Gorzone ed il Vampadore. A fronte delle frequenti piene, l'area umida potrà diventare una cassa di espansione per i periodi di piena del fiume Vampadore ovvero del fiume Gorzone, contribuendo alla sicurezza idraulica del territorio.

---

### **5.2.3 Ricostruzione del territorio**

La ricostruzione dell'area umida consente al contempo un recupero storico del territorio del Comune di Megliadino San Vitale (Comune nell'ambito del quale sono presenti le Valli di Megliadino San Fidenzio), ovvero la ricostruzione dello stato di fatto antecedente le bonifiche svolte.

### **5.2.4 Descrizione generale delle valli di Megliadino San Fidenzio**

Le Valli di Megliadino San Fidenzio, la cui proprietà è, ad eccezione di alcuni appezzamenti, del Comune di Megliadino San Fidenzio, sono poste all'estremità meridionale della bonifica denominata acque basse a destra Vampadore nell'ambito del Consorzio di Bonifica Euganeo in Comune di Megliadino San Vitale. La quota media del piano campagna è compresa tra 6.0 e 6.5 m e rappresenta la quota minima dell'area in oggetto.

Le Valli sono da una parte delimitate dallo scolo Destro, con una quota media del pelo libero (pl) pari a 5.3 m, che raccoglie le acque in eccesso provenienti dall'intera area di bonifica posta a monte e sopra citata e le convoglia all'Idrovora Vampadore ovvero "macchina nuova". Dal lato opposto, le Valli confinano con le arginature del fiume Fratta Gorzone.

Parallelamente allo scolo Destro scorre il fiume Vampadore con quota media delle acque pari a 7.3 m.

Storicamente le Valli di Megliadino San Fidenzio rappresentavano lo sbocco e l'area di esondazione del fiume Vampadore e consistevano in un'ampia zona umida utilizzata per la pesca, dalle popolazioni locali. In seguito alle bonifiche svolte nel 19° secolo, e descritte nella relazione ricostruzione storica delle valli del comune di Megliadino San Fidenzio, l'area delle Valli fu utilizzata a fini agricoli, presentando terreni con buone caratteristiche produttive (terreni con tessitura prevalentemente argilloso limosa e ricchi di sostanza organica). Sebbene la proprietà delle Valli sia stata ed è tuttora del Comune di Megliadino San Fidenzio l'attività agricola è stata svolta da affittuari.

### **5.2.5 Interventi per la realizzazione dell'area umida**

Al fine della ricostruzione dell'area umida nelle Valli di Megliadino San Fidenzio è possibile considerare diverse opzioni costruttive che in modo diverso influiscono sulla polifunzionalità dell'area.

La possibile proposta costruttiva:

### **5.2.6 Intervento di riallagamento**

La soluzione, denominata "Intervento di riallagamento" consente l'innalzamento artificiale del livello delle acque nell'area umida, ottenendo pertanto una maggiore superficie dei bacini acquatici a fronte di scavi e movimenti terra più contenuti. Il terreno di risulta degli scavi può essere, come nella soluzione precedente, utilizzato per la formazione di argini perimetrali favorendo la funzione di invaso. In detta soluzione le superfici costantemente sommerse raggiungono gli obiettivi richiesti e pertanto si ritiene possa essere conseguita la massima potenzialità dal punto di vista vegetazionale, faunistico e di fruizione turistica. Con l'adduzione delle acque del Vampadore inoltre si esprime il potenziale di fitodepurazione dell'area umida, consentendo il raggiungimento degli obiettivi di qualità delle acque che consentono alternativamente l'utilizzo sia a fini ricreativi e/o agricoli.

---

Detta soluzione consente, di ottenere rilevanti volumi di materiale inerte idoneo alla formazione dei rilevati autostradali e di quelli perimetrali. La soluzione costruttiva descritta risulta pertanto l'opzione in grado di assicurare il maggiore grado di polifunzionalità dell'area umida in oggetto.

### **5.2.7 Conclusioni**

Sulla base di quanto esposto si ritiene che la soluzione denominata "Intervento di riallagamento" rappresenti la soluzione costruttiva dell'area umida più idonea al conseguimento di tutti gli obiettivi di polifunzionalità preposti.

### **5.3 Descrizione dell'intervento**

I termini generali la ricostruzione dell'area, nella soluzione di riallagamento, è il risultato di diverse Azioni di intervento nel prosieguo brevemente descritte:

#### **5.3.1 Ricostruzione**

Obiettivi: Ricostruzione dell'assetto idraulico volto al ripristino dell'area umida

Area di intervento: L'area di Intervento comprende una superficie di circa 105 ha

Descrizione intervento: L'intervento prevede l'adduzione delle acque dal Vampadore, poste a quota 7.3 m, nell'ambito delle Valli di Megliadino con quota media del pc pari a 6.5 m.

Al fine della diversificazione ambientale si prevede lo scavo e l'abbassamento dell'attuale piano campagna e la formazione di bacini, canali e stagni posti a quote diverse. Nello specifico si può prevedere la costruzione di bacini posti a quote diverse ovvero 6.0, 5.5 e 4.5 m.

Dette opere sono finalizzate alla formazione di ambienti acquatici diversificati ovvero aree di "acque basse" (profondità media -0.5 m), ed aree di "acque profonde" (profondità compresa tra -0.5 e -2.0 m). Parte del materiale di scavo potrà essere utilizzato per la realizzazione di piani anche superiori al pc attuale ("isolotti", ecc) con la finalità di una diversificazione vegetazionale. Quota parte del materiale di risulta degli scavi verrà allontanato dall'area in oggetto.

Risultati: La superficie a pelo libero risultante dagli interventi sopra descritti risulta pari a 52.7 ha ovvero pari al 50% circa della superficie totale. Gli ambienti di "acque basse" risultano pari a 20.8 ha circa, nel mentre gli ambienti denominati di "acque profonde" risultano pari a 31.9 ha

Risultati ambientali: La formazione dei rilevati perimetrali all'area di intervento consente di creare una cassa di espansione per i periodi di piena del fiume Gorzone con un volume cautelativamente assunto pari a circa 1.050.000 mc.

La diversificazione ambientale favorirà la biodiversità

#### **5.4 Ricostruzione vegetazionale dell'area umida**

Obiettivi: Ricostruzione della vegetazione

Area di intervento: L'area di Intervento comprende una superficie di circa 105 ha

Descrizione intervento: Gli interventi di ricostruzione vegetazionale e/o ambientale prevedono a seconda delle condizioni idrauliche la piantumazione ovvero la semina di specie diverse.

Gli ambienti previsti sono i seguenti:

---

Canneti, nelle aree con profondità media compresa tra 0.0 e -0.5 m. A seconda delle specie prevalenti sono previsti i seguenti ambienti: fragmiteti (*Phragmites australis*), tifeti (*Typha* sp.), cariceti (*Carex* sp.), marisceti (*Cladium mariscus*), scirpeti (*Scirpus* o *Bolboschoenus*)

Boschi e cespugli, le aree perimetrali a maggiore elevazione e superiori a 6.5 m saranno destinate all'impianto di specie arboree o arbustive; al contempo anche alcune aree insulari (quota del piano compresa tra 6.5 e 7.0 m) verranno rimboschite. Le specie arboree principali saranno *Salix* e *Populus* inoltre è previsto l'impianto di *Fraxinus excelsior*; *Quercus robur*; *Carpinus betulus*; *Alnus glutinosa* ecc. Lo strato cespugliare sarà composto sulla base delle specie presenti negli immediati dintorni.

Prati e pascoli, le aree con quota di circa 6.5 m (e talora sommerse, ma per periodi di tempo limitati nel corso dell'anno) verranno occupate da praterie. Tali zone saranno oggetto di semina preventiva (al fine di evitare l'ingresso di specie erbacee avventizie).

Risultati: Le aree di ricostruzione vegetazionale sono le seguenti:

**Canneti:** superficie pari a 17 ha con un n° stimato di piante poste a dimora pari a 35000 rizomi e talee di specie acquatiche

**Boschi e cespugli:** superficie pari a 12.6 ha con n° stimato di piante poste a dimora pari a 5000 piante arboree e circa 10000 piante arbustive

**Prati e pascoli:** superficie pari a 24 ha

**Risultati ambientali:** La ricostruzione di canneti ed aree umide consente inoltre il raggiungimento della funzione di fitodepurazione per il miglioramento delle acque del Vampadore affluenti all'area, caratterizzate da elevati valori della carica batterica (compresa tra 150 e 6000 MPN di Coliformi fecali /100 ml).

L'effetto di fitodepurazione svolto dall'area umida consentirà il raggiungimento di valori nell'effluente inferiori a 100 MPN di Coli fecali /100 ml, sufficiente per ottenere una qualità delle acque idonea anche all'utilizzo ricreativo .

Al contempo è possibile ipotizzare, per portate crescenti e fino a ad un massimo di 1.225 mc/sec il raggiungimento di una qualità idonea a fini irrigui e pari a alla Classe I ovvero impiegabili senza limitazioni anche su colture destinate al consumo umano crude..

### **5.5 Modalità costruttive dell'area umida**

La soluzione costruttiva denominata "Intervento di riallagamento" prevede l'interramento delle scoline e del reticolo minore di bonifica, lo scavo di bacini a profondità variabile ("acque basse", profondità media -0.5 m, e "acque profonde", profondità compresa tra -0.5 e -2.0 m), l'arginatura perimetrale dell'area umida e l'adduzione delle acque dal Vampadore.

Il canale Vampadore, situato lateralmente alle Valli di Megliadino e separato dalle stesse da un argine di contenimento e dallo Scolo Destro, è posto a quota 7.3 m a fronte di una quota del piano campagna delle Valli compresa tra 6.0 e 6.5 m.

L'adduzione delle acque del Vampadore può essere effettuata mediante un sifone, che attraversi l'argine di contenimento dello stesso, lo Scolo Destro per riversarsi successivamente nelle Valli. La portata di adduzione

dal Vampadore all'area umida è funzione dei diversi obiettivi richiesti e dei limiti determinati dalla capacità dell'impianto di sollevamento posto a valle.

Pertanto nella valutazione della soluzione costruttiva "Intervento di riallagmaneto" verranno esaminate due modalità realizzative diverse dello stesso intervento, in funzione della tipologia prevalente dei bacini nell'area umida caratterizzate da volumi di scavo e quindi di invaso diversi:

1. modalità denominata "acque profonde" e
2. modalità denominata "acque basse".

La modalità denominata di "acque profonde", prevede la prevalente realizzazione di bacini con profondità massima di circa 2.0 m dal piano campagna, la seconda denominata di "acque basse" prevede la realizzazione di bacini prevalentemente con profondità non superiore a 1.0 m dal piano campagna.

Nel prosieguo sono esposte le due modalità sopra indicate e i relativi volumi di scavo:

### **Soluzione di "acque profonde"**

Stima del volume totale di scavo	491570	mc
Area di scavo	526800	mq
Volume di scotico	105360	mc

### **Soluzione di "acque basse"**

Stima del volume totale di scavo	106770	mc
Area di scavo	526800	mq
Volume di scotico	105360	mc
Volume terreno risulta	1410	mc
Volume rilevati	90920	mc

---

<b>Terreno da riutilizzo</b>	<b>15850</b>	<b>mc</b>
------------------------------	--------------	-----------

Volume terreno risulta	386210	mc
Volume rilevati	90920	mc

---

<b>Terreno da riutilizzo</b>	<b>400650</b>	<b>mc</b>
------------------------------	---------------	-----------

---



---

---

(Dott.Prof. F. Marangon, Dott. Prof. T. Tempesta, Geom. M. Nastasio, Dott. Nat. F. Perco, Dott. Agr. M. Vecchiet, Dott. Biol. D. Migliardi, Dott. Ing. A. Inchingolo, Dott. Agr. D. Maltauro anno 2005 Progetto presentato in Comune di Megliadino San Fidenzio PD)

Le due modalità ipotizzate risultano per alcuni aspetti equivalenti, per altri aspetti presentano dei vantaggi ovvero degli svantaggi come di seguito esposto:

### **Funzione naturalistica e di ripopolamento avifaunistico;**

Le diverse modalità costruttive non presentano particolari vantaggi o svantaggi e possono pertanto considerarsi equivalenti, salvo una possibile maggiore presenza di specie nella soluzione denominata di “acque profonde”.

### **Utilizzo irriguo delle acque;**

I minori volume di invaso previsti nella soluzione costruttiva denominata “acque basse” determina una drastica riduzione della potenzialità (Qmax) di fitodepurazione delle acque a fini irrigui.

Come precedentemente accennato sulla base dei dati dell’Unione Veneta della Bonifiche, la qualità microbiologica del Vampadore rientra in una Classe II ovvero acque che non possono essere utilizzate su colture orticole e devono essere preferibilmente distribuite con metodi che evitino il contatto con la vegetazione.

In seguito all’effetto fitodepurazione dall’area umida, è previsto il raggiungimento di livelli qualitativi delle acque pari alla Classe I, ovvero Acque impiegabili senza limitazioni anche su colture destinate al consumo umano crude.

Nella seguente Tabella sono riportate le potenzialità di fitodepurazione dell’area umida in funzione delle diverse soluzioni costruttive .

<b>Potenzialità (Q max) dell’area umida ai fini della produzione di acque a fini irrigui</b>	<b>Soluzione “acque profonde”, adduzione (mc/sec)</b>	<b>Soluzione “acque basse”, Qmax.di adduzione (mc/sec)</b>
Utilizzo irriguo delle acque	<b>1.24</b>	<b>0.28</b>

Obiettivi: C.fecali <1000 MPN/100 ml, Temp. 15°C

---

---

(Dott.Prof. F. Marangon, Dott. Prof. T. Tempesta, Geom. M. Nastasio, Dott. Nat. F. Perco, Dott. Agr. M. Vecchiet, Dott. Biol. D. Migliardi, Dott. Ing. A. Inchingolo, Dott. Agr. D. Maltauro anno 2005 Progetto presentato in Comune di Megliadino San Fidenzio PD)

La riduzione del volume di scavo (soluzione “acque basse”) influisce negativamente sulla potenzialità (Qmax) di produzione di acque con elevate caratteristiche qualitative ed idonee all’utilizzo irriguo.

Si precisa che attualmente non è previsto l’utilizzo irriguo delle acque effluenti dall’area umida, data la mancanza di strutture a valle per la loro distribuzione; tuttavia non si esclude un possibile futuro utilizzo e

pertanto si raccomanda di perseguire nella progettazione dell'area umida anche il massimo potenziale per quanto concerne la portata a fini irrigui.

#### **Cassa di espansione;**

Le diverse soluzioni costruttive non influiscono sulla capacità di invaso dell'area umida nei periodi di piena del fiume Gorzone

#### **Ricostruzione del territorio.**

Le soluzioni costruttive esaminate non determinano una percezione diversa dell'ambiente e pertanto non influiscono sul recupero storico del territorio del Comune di Megliadino San Vitale, ovvero la ricostruzione dello stato di fatto antecedente le bonifiche svolte

### **5.6 Valutazione dei costi dell'area umida**

Assunta la soluzione d'intervento denominata "Intervento di riallagamento" vengono di seguito sommariamente stimati i costi relativi alle due modalità costruttive denominate "acque profonde" e "acque basse".

Nella valutazione dei costi sono stati assunti i seguenti criteri:

Volumi diversificati di scavo e trasporto dei materiali nell'ambito di cantiere;

Opere idrauliche ridotte nella soluzione di "acque basse" rispetto a quella di "acque profonde" data le portate Q diverse e rispettivamente pari a 0.28 e 1.24 m<sup>3</sup>/sec;

Interventi ridotti di ripristino vegetazionale;

Nel prosieguo sono esposte le specifiche delle stime sommarie dei costi relative alle due soluzioni costruttive.

<b>STIMA SOMMARIA DEI COSTI NELLA SOLUZIONE COSTRUTTIVA DENOMINATA "ACQUE BASSE"</b>	<b>Importi parziali in €</b>	<b>Di cui oneri per la sicurezza pari a €</b>
<b>SCAVI E MOVIMENTI TERRA</b>	€ 405.985,58	€ 6.261,26
<b>OPERE IDRAULICHE</b>	€ 66.000,00	€ 2.538,46
<b>OPERE DI RINVERDIMENTO</b>	€ 41.100,00	€ 411,00
<b>IMPORTO SOMMARIO DELLE OPERE</b>	<b>€ 513.085,58</b>	
<b>Oneri per la sicurezza</b>		<b>€ 9.210,72</b>

<b>STIMA SOMMARIA DEI COSTI NELLA SOLUZIONE COSTRUTTIVA DENOMINATA "ACQUE PROFONDE"</b>	<b>Importi parziali in €</b>	<b>Di cui oneri per la sicurezza pari a €</b>
<b>SCAVI E MOVIMENTI TERRA</b>	€ 1.791.233,31	€ 26.732,91
<b>OPERE IDRAULICHE</b>	€ 102.000,00	€ 3.923,08
<b>OPERE DI RINVERDIMENTO</b>	€ 156.200,00	€ 1.560,10

**IMPORTO SOMMARIO DELLE OPERE**

**€ 2.049.433,31**

**Oneri per la sicurezza**

**€ 32.216,09**

**Note: nelle valutazioni economiche sopraesposte non sono stati considerati i costi relativi alle spese tecniche, consulenze, espropri, ripristini e IVA.**

(Dott.Prof. F. Marangon, Dott. Prof. T. Tempesta, Geom. M. Nastasio, Dott. Nat. F. Perco, Dott. Agr. M. Vecchiet, Dott. Biol. D. Migliardi, Dott. Ing. A. Inchingolo, Dott. Agr. D. Maltauro anno 2005 Progetto presentato in Comune di Megliadino San Fidenzio PD)

## **CAPITOLO 6**

### **INTERVENTO AMBIENTALE**

#### **6.1 Progetto per la realizzazione di un'Area di restauro naturalistico**

Il presente progetto si inquadra in un complesso di interventi volti al ripristino di ambienti naturali fortemente trasformati e degradati, un tempo diffusi nell'area compresa nei comuni di Megliadino San Vitale e Megliadino San Fidenzio, nonché nelle aree adiacenti.

È previsto, contemporaneamente, lo sviluppo di attività di turismo naturalistico ("ecoturismo") a partire da Centri di Visita da realizzare in forma integrata nell'ambito della costruzione di un tratto autostradale e collegati alle strutture ricettive sulle aree di sosta e rifornimento nei due sensi di marcia.

La realizzazione e il completamento consentirà in prospettiva di ottenere il massimo beneficio in termini di superfici rinaturate e, nel medesimo tempo, di creare numerosi nuovi posti di lavoro strettamente legati alle iniziative di conservazione avviate nell'area complessivamente considerata.

Per raggiungere tale obiettivo sono previsti i seguenti interventi:

Rinaturazione delle superfici attualmente coltivate;

Realizzazione di due aree di rifornimento; ristoro e Centro Visite accessibili nei due sensi di marcia lungo l'autostrada ed, eventualmente, dall'esterno;

Realizzazione di una zona di sosta e osservazione presso l'Idrovora;

Percorso di interpretazione ambientale su passerella (boardwalk) o sentiero

Percorso perimetrale di servizio e di educazione ambientale.

##### **6.1.1 Rinaturazione delle superfici attualmente coltivate.**

Scotico degli strati superficiali, scavo e riallocazione della terra vegetale;

Scavo di depressioni a diversa profondità

Modellamento dei terreni secondo uno schema costruttivo

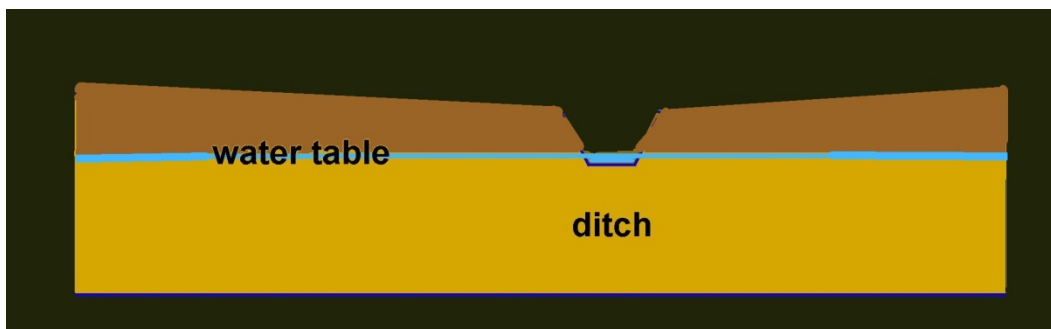
Piantagione di miscugli di semi per l'impianto di specie erbacee nelle aree destinate a praterie umide;

Distribuzione di rizomi di macrofite emergenti (particolarmente *Phragmites australis*);

Traslocazione di zolle contenenti piante erbacee tipiche delle zone umide da aree esistenti alla distanza minore possibile (ad evitare la introduzione di specie, sottospecie o ecotipi alloctoni);

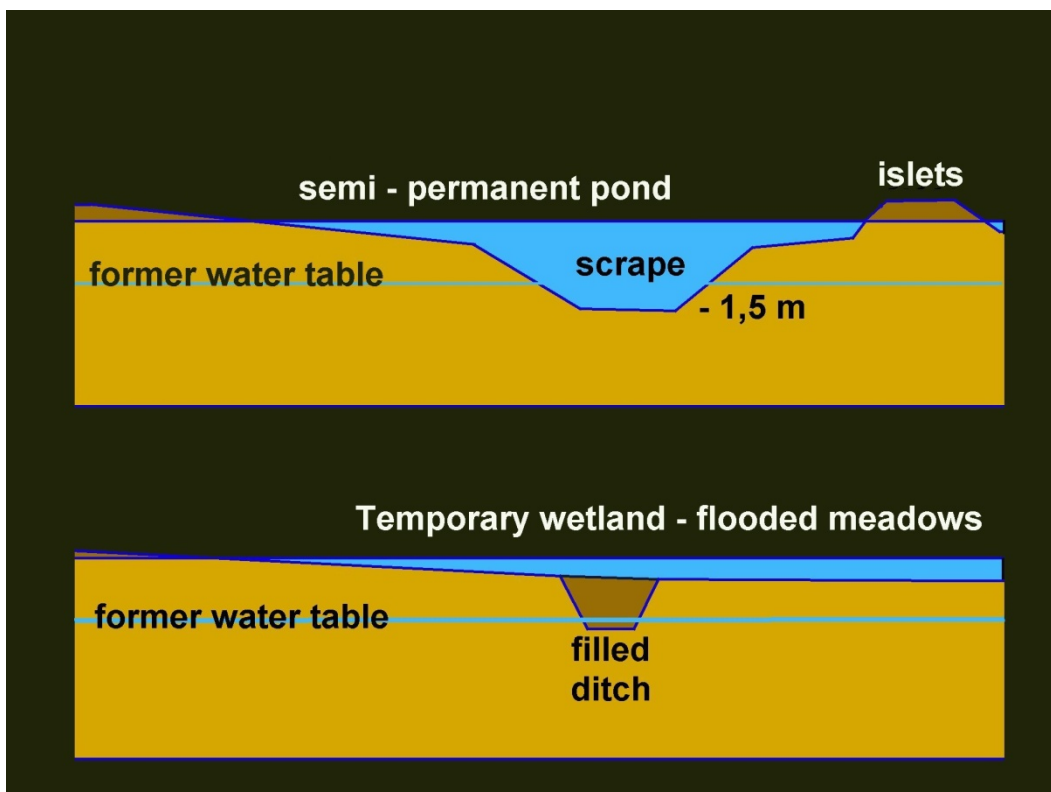
Piantagione di specie arbustive e arboree opportunamente scelte.

#### Situazione attuale.



#### SCHEMA A

#### Situazioni di progetto.



#### SCHEMA B

(Dott.Prof. F. Marangon, Dott. Prof. T. Tempesta, Geom. M. Nastasio, Dott. Nat. F. Perco, Dott. Agr. M. Vecchiet, Dott. Biol. D. Migliardi, Dott. Ing. A. Inchingolo, Dott. Agr. D. Maltauro anno 2005 Progetto presentato in Comune di Megliadino San Fidenzio PD)

---

**fig.1:** schema di base per la realizzazione di nuove zone umide in aree precedentemente coltivate e anticamente allagate. Lo schema a) illustra la situazione attuale con il mantenimento del “franco di bonifica” grazie alla rete di canali di drenaggio collegati all'idrovora. Lo schema b) mostra due tipi di intervento possibile. Il primo, consistente nella realizzazione di una depressione profonda indicativamente circa 1,5 m e nel contemporaneo innalzamento dell'acqua di falda mediante argini circondariali ed una chiusa a scolmatore: il secondo prevede il tombamento delle scoline esistenti e l'allagamento periodico delle superfici con un sottile strato d'acqua dolce (20 – 30 cm). Nel secondo caso, qualora si desideri ottenere buoni risultati faunistici con piccoli investimenti, è possibile trarre vantaggio dalla baulatura dei campi senza modificarla, ottenendo una sequenza complessa di superfici allagate, appena umide ed asciutte che si modifica gradualmente nel corso delle stagioni per semplice evaporazione e per effetto delle piogge (o dell'approvvigionamento idrico dai canali adduttori).

Gli ambienti fondamentali di cui si prevede la formazione sono i seguenti:

### **6.1.2 Canneti.**

Le aree destinate a canneto devono emergere dall'acqua per periodi di tempo limitati e si insediano, in linea di massima (a seconda delle specie) fino a profondità massime di qualche decina di centimetri. La diffusione, composizione specifica e densità dei canneti dipende quindi strettamente dal regime idraulico cui l'area nel suo complesso sarà sottoposta e ad essi è affidata gran parte della funzione depurativa delle acque provenienti dai canali limitrofi.

Si potranno distinguere essenzialmente, a seconda delle specie prevalenti, aree o fasce a fragmiteto (*Phragmites australis*), tifeti (*Typha* sp.), cariceti (*Carex* sp.), marisceti (*Cladium mariscus*), scirpeti (*Scirpus* o *Bolboschoenus*) ecc.

### **6.1.3 Boschi e cespugli.**

Le aree perimetrali a maggiore elevazione saranno destinate all'impianto di una fascia a bosco. Nelle zone intermedie in quanto ad elevazione rispetto al pelo dell'acqua e non destinate a prato o canneto troveranno dimora specie cespugliari, dominate particolarmente dal genere *Salix*. Le specie arboree da impiegare, oltre a quelle del genere *Salix* e *Populus*, saranno ad esempio: *Fraxinus excelsior*; *Quercus robur*; *Carpinus betulus*; *Alnus glutinosa* ecc. Lo strato cespugliare sarà composto sulla base delle specie presenti negli immediati dintorni.

### **6.1.4 Prati e pascoli**

Buona parte delle aree appena emergenti dal pelo dell'acqua (e talora sommerse, ma per periodi di tempo limitati nel corso dell'anno) potranno essere occupati da praterie. Tali zone potranno essere oggetto di una semina preventiva (al fine di evitare l'ingresso di specie erbacee avventizie) sull'intera superficie prevista nella misura orientativa di 100 kg di miscela selezionata/ha. Successivamente, le aree in questione dovranno essere mantenute tanto attraverso il taglio periodico, ad evitare la diffusione eccessiva di canneti o cespugli.

### **6.1.5 Isolotti**

è prevista la formazione di numerosi isolotti dalla forma frastagliata, poco elevati dall'acqua (20-30 cm al massimo, in generale) ed, almeno inizialmente, molto poveri di vegetazione-. Per ottenere lo scopo è possibile

---

provvedere con una copertura di un geotessuto a trama fitta a sua volta coperto da uno strato di sabbia o ghiaia molto fine. Nel tempo questi isolotti “aridi”, che solo inizialmente possono apparire piuttosto appariscenti, tendono comunque a coprirsi gradatamente di rada vegetazione a causa del deposito di residui organici, assumendo un aspetto complessivamente del tutto congruo rispetto alle aree circostanti, pur mantenendo una forte attrattiva nei confronti di determinate specie avifaunistiche.

#### **6.1.6 Acque “profonde” (-1 m).**

Buona parte delle aree permanentemente (o quasi permanentemente) allagate avrà una profondità variabile tra – 0.50 cm e – 1 m. A tali profondità il canneto in genere non riesce a diffondersi spontaneamente, a patto che i livelli massimi siano mantenuti durante la fase vegetativa primaverile.

#### **6.1.7 Acque “basse” (-0.5 m).**

Si tratta di ampie superfici che possono essere soggette a brevi periodi di emersione estiva, durante i quali la eventuale eccessiva diffusione dei canneti potrà essere controllata anche attraverso il taglio meccanico nell’ambito di operazioni routinarie di manutenzione. Il materiale asportato potrà essere utilizzato in vario modo sia per la formazione delle caratteristiche coperture degli edifici destinati alla visita che per il completamento dei punti di osservazione schermati ovvero per la fornitura di biomassa da impiegare a fini energetici. Le aree falciate o comunque prive di vegetazione emergente, grazie alla scarsa profondità e la forte insolazione anche a livello del fondo potranno coprirsi di piante acquatiche appartenenti a varie specie, in larga misura appetibili da parte dell’avifauna acquatica erbivora (anatre di superficie).

#### **6.1.8 Stagni per gli anfibi, rettili ecc.**

Lungo il perimetro della zona umida ovvero nelle aree emerse in generale è prevista la creazione di una serie di “buche” allagate con acqua piovana ma soggette a periodico disseccamento per evaporazione, a causa delle piccole dimensioni (pochi metri di lunghezza e larghezza ciascuna; profondità massima: 50 - 60 cm).

#### **6.1.9 Gestione dei livelli idrici.**

La gestione dei livelli idrici dovrà tenere conto della necessità di garantire una successione di periodi di forte allagamento e di altrettanto marcata secchezza, con una successione che può seguire le scelte gestionali decise, caso per caso, a seconda degli obiettivi naturalistici prevalenti ma che, in linea di massima, potrà essere quella dettata dalla natura. In pratica è quindi prevista una fase di secchezza massima in luglio – agosto e fasi di allagamento più accentuate nella primavera e autunno, a seconda della piovosità.

Il prosciugamento totale o parziale dei bacini ha funzioni diverse che si possono riassumere sinteticamente nei seguenti punti:

Mineralizzazione periodica della sostanza organica depositata (evitando o limitando molto fenomeni di putrefazione e conseguente anossia periodica, tipici degli stagni perenni);

Diffusione delle piante terrestri che ricolonizzano periodicamente le aree emerse durante i periodi di secchezza estiva;

Opportunità di gestione, particolarmente per opere di manutenzione del sistema idraulico, della vegetazione ecc. sempre durante il periodo estivo;

Riduzione delle infestazioni da insetti ematofagi (zanzare ecc.).

---

Va peraltro tenuto conto della opportunità di provvedere al disseccamento dei vari bacini in modo alternato, in modo tale da garantire alle varie specie la possibilità di spostarsi nell'ambito della medesima zona umida senza disertarla del tutto.

**CAPITOLO 7**  
**PLANIMETRIA SEZIONI DELL'AREA E**  
**SCHEDE DELLE SPECIE UTILIZZATE**

**VEDI ALLEGATI IN APPENDICE**

---

## CAPITOLO 8

### PIANTE ARBOREE E ARBUSTIVE UTILIZZATE PER IL RIMBOSCHIMENTO DELL'AREA VALLIVA DI MEGLIADINO SAN FIDENZIO

#### **8.1 Premessa:**

La zona presa in esame per la realizzazione del progetto è situata nella bassa pianura veneta, la sua situazione attuale è quella caratteristica della zona circostante ovvero la presenza di grandi appezzamenti di terreno con sistemazione alla ferrarese o in alcuni casi alla padovana, adibiti alla coltivazione di cereali quali il mais, il frumento e l'orzo oppure della barbabietola. Lo scopo del progetto è quello di riportare questi territori a prima delle bonifiche ricreando così una zona umida

#### **8.2 Obiettivi:**

La messa a dimora delle piante arboree nell'area valliva del comune di Megliadino S. Fidenzio, per la realizzazione di una rinaturalizzazione e contemporaneamente dello sviluppo e realizzazione di un'area umida, hanno i seguenti obiettivi:

- 1) Miglioramento dal punto di vista paesaggistico dell'area
- 2) Miglioramento della salubrità ambientale della zona
- 3) Possibilità di rifugio e nidificazione per l'avifauna (uccelli, piccoli mammiferi ecc..)
- 4) Azione schermante sui venti
- 5) Miglioramento del microclima

L'area in questione si estende per circa 105 Ha, quindi le componenti vegetale, arboree arbustive e erbacee verranno distribuite in maniera ponderata sul territorio, dove sia le piante arboree che quelle erbacee avranno la loro giusta ubicazione in base alle esigenze e alle loro funzionalità.

Le piante arboree verranno quindi collocate nelle zone perimetrali dell'area (a fungere così anche da barriera), e poi anche nelle aree insulari che verranno rimboschite.

La realizzazione verrà eseguita utilizzando piante autoctone.

#### **8.2.1 Scelta delle specie**

In generale, gli impianti che abbiano una finalità anche di tipo naturalistico si devono configurare come un'alternanza di specie arboree e arbustive, così da ricreare una formazione naturaliforme che sia caratterizzata da un'elevata biodiversità complessiva, prediligendo specie di interesse fruttifero per la fauna; la componente arbustiva, importante perché simula ambienti di ecotono, cioè di passaggio tra matrice rurale e naturale, deve inoltre essere ben rappresentata e non sottovalutata rispetto alla componente arborea. Nella scelta delle specie, preferibilmente autoctone, devono essere considerati anche aspetti di natura:

- biologica, come la provenienza delle piantine, la loro persistenza, la competitività, l'adattabilità alla stazione, la resistenza ai patogeni.



- 
- attitudinale, in relazione alla finalità della siepe biotecnica, in funzione, ad esempio, del tipo di apparato radicale o epigeo, ecc.;
  - funzionale, come la reperibilità sul mercato e la tecnica di impianto.

### **8.2.2 Sesto d'impianto**

La scelta del sesto d'impianto deve essere eseguita in funzione delle finalità della siepe: se la funzione prevalente è naturalistica, si dovrà favorire la competizione degli individui e accelerarne la crescita in altezza, la copertura e l'ombreggiamento del suolo, ottenendo così una diminuzione dei costi di manutenzione e la realizzazione in breve tempo di aree rifugio per la fauna e strutture più prossime alla naturalità; Per quel che riguarda la tipologia, sono da preferirsi dove possibile (come ad esempio nelle aree golenali) sestì d'impianto di tipo naturaliforme, realizzando file parallele ad andamento sinusoidale o inserendo gruppi arbustivi coniugati a individui arborei e frammisti ad aree prive di intervento, da cui compiere le manutenzione degli stessi.

Alla corretta riuscita dell'impianto concorrono molteplici fattori, quali:

- la scelta del materiale, di provenienza locale e certificata, privilegiando piantine di pochi anni (che hanno minori problemi di attecchimento) in contenitore. Quest'ultima scelta, rispetto a piantine a radice nuda, è senz'altro più costosa e presenta maggiori problemi di trasporto, ma assicura una percentuale di attecchimento maggiore, una migliore gestione e flessibilità del cantiere e una maggiore conservabilità del materiale;
- la qualità del materiale, che deve rispettare le normative vigenti in fatto di sanità e certificazioni e presentare un corretto sviluppo sia dell'apparato epigeo che dell'apparato radicale, da valutarsi al momento della fornitura;
- il trasporto e la conservazione del materiale in cantiere, assicurandosi che non si verifichino rotture, disseccamenti, ecc., e che la permanenza del materiale in cantiere prima dell'utilizzo sia limitata a pochi giorni;
- l'epoca del trapianto, tenendo conto che il periodo ottimale per la messa a dimora delle piantine è quello autunno-invernale (condizioni pedoclimatiche permettendo), sebbene sia possibile posticipare il trapianto fino a primavera inoltrata tenendo presente la necessità di ricorrere a irrigazioni di soccorso nei periodi di siccità;
- la preparazione del terreno, migliorando se necessario il substrato con opportune lavorazioni (atte a conferire sofficià e omogeneità al terreno per facilitare l'eventuale stesura del film pacciamante e la messa a dimora delle giovani piantine) e concimazioni;
- la stesura del telo pacciamante (film plastico o materiali biodegradabili alternativi), efficace nel controllo delle erbe infestanti soprattutto nel primo periodo dopo la messa a dimora e utile al contenimento dell'evaporazione dell'acqua dal suolo, alla diminuzione del compattamento del terreno e all'eliminazione di lavorazioni lungo la fila;
- le prime cure colturali, che devono permettere alle piante di superare il primo periodo successivo al trapianto, da effettuarsi in funzione del materiale e della tecnica di impianto utilizzata (utilizzo di talee o di piantine radicate, ecc.). In generale sono da prevedersi sfalci, irrigazioni, potature, pulizia del foro d'impianto e risarcimenti, almeno nelle prime due stagioni vegetative.

---

Alla fine il progetto presenterà le sfumature tipiche di una vegetazione della zona umida, ovvero le specie più resistenti all'acqua in prossimità dei canali, mentre altre con minor resistenza in zone più lontane dall'umidità l'insieme di tutto ciò andrà a formare il bosco igrofilo.

L'elenco delle piante parte dalla zona più vicina all'acqua per finire a quella più distante sarà così possibile notare lo sviluppo e la complessità della zona umida che si andrà via via formandosi

## **CAPITOLO 9**

### **POTENZIALITA' DEL RIMBOSCHIMENTO DELL'AREA**

Il rimboschimento può arrivare ad avere molte potenzialità se il progetto è ben eseguito, una delle principali è quella di diminuire l'erosione e il dissesto del terreno, limitando la perdita per dilavamento delle particelle di terreno e anche dei minerali come l'azoto che sono facilmente dilavabili dal terreno e che possono finire nella falda inquinandola.

Un'altra riguarda l'aspetto paesaggistico, ovvero un rimboschimento fatto in questa zona tendenzialmente utilizzata a fini agricoli presenta un paesaggio piatto e monotono, con la realizzazione di questo progetto si arriverà ad avere un paesaggio molto più naturale e quindi più piacevole alla vista; ci sarà poi un miglioramento dal punto di vista ambientale e salutare in quanto la presenza di una zona verde di queste dimensioni porta ad avere una migliore qualità dell'aria, la vegetazione può offrire riparo all'avifauna dandole rifugio e possibilità di nidificazione non che reperibilità di cibo.

Tutti questi fattori, andranno ad apportare un miglioramento sia della zona interessata che di quelle circostanti in quanto anche gli abitanti dei comuni circostanti potranno usufruire degli aspetti positivi della realizzazione di questo progetto, infatti il miglioramento delle qualità.

**CAPITOLO 10**  
**VALUTAZIONE ECONOMICA DEGLI INTERVENTI**

**STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SOLUZIONE COSTRUTTIVA  
DENOMINATA “INTERVENTO DI RIALLAGAMENTO E ACQUE  
PROFONDE”**

Rif. Prezziario Regionale dei Lavori Pubblici - Regione Veneto

Descrizione	u.m.	TOTALE	Prezzo unitario €	Importi parziali in €	Oneri sicurezza in €
<b>SCAVI E MOVIMENTI TERRA</b>					
Scavo a sezione aperta					
Scavo bacino area umida					
da quota 0.0 m a -0.2 m		105360,0			
da quota -0.2 m a -0.5 m		57290,0			
da quota -0.5 m a -1.0 m		132340,0			
da quota -1.0 m a -2.0 m		196580,0			
	mc	491570,0	€ 2,92	€ 1.436.957,42	€ 21.235,82
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			1,5%		
Scavo a sezione obbligata					
profondità fino a 2,0 m					
Opera di attraversamento		700,0			
Opere di scarico		500,0			
	mc	1200,0	€ 6,84	€ 8.211,84	€ 315,84
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			4,0%		
profondità da m 2,0 a m 4,0					
Opera di derivazione acque Vampadore	mc	400,0	€ 7,07	€ 2.828,80	€ 108,80
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			4,0%		

Trasporto con qualunque mezzo nell'ambito del cantiere oltre i m 100 del materiale da rilevato e rinterro o di risulta, anche se bagnato (escluso lo smaltimento rifiuti)

90% del terreno di scavo	mc	442413,0	€ 0,78	€ 343.235,24	€ 5.072,44
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			1,5%		

1) TOTALE SCAVI E MOVIMENTI TERRA a corpo

€ 0,00

2) TOTALE SCAVI E MOVIMENTI TERRA a misura

€ 1.791.233,31

TOTALE SCAVI E MOVIMENTI TERRA (1+2) sommano

€ 1.791.233,31

Oneri per la sicurezza

€ 26.732,91

(Preziario regionale dei lavori pubblici)

<b>OPERE IDRAULICHE</b>					
Manufatti di attraversamento	cad	20,0	€ 3.000,00	€ 60.000,00	€ 2.307,69
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			4,0%		
Opera di derivazione	cad	1,0	€ 42.000,00	€ 42.000,00	
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del					
4,0%					€ 1.615,38
1) TOTALE OPERE IDRAULICHE a corpo				€ 102.000,00	
2) TOTALE OPERE IDRAULICHE a misura					
<b>TOTALE OPERE IDRAULICHE ( 1+2 )</b>				<b>€ 102.000,00</b>	
sommano					
Oneri per la sicurezza					€ 3.923,08
<b>OPERE DI RINVERDIMENTO</b>					
Seminazione con miscuglio di erbe prative	ha	24,0	€ 800,00	€ 19.200,00	€ 190,10
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			1,0%		
Fornitura e messa a dimora di specie arbustive e arboree	cad	15000,0	€ 2,74	€ 41.100,00	€ 411,00
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			1,0%		
Piante acquatiche di specie diverse	cad	35000,0	€ 2,74	€ 95.900,00	€ 959,00
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			1,0%		
1) TOTALE opere di rinverdimento a corpo				€ 0,00	
2) TOTALE opere di rinverdimento a misura				€ 156.200,00	
<b>TOTALE OPERE DI RINVERDIMENTO ( 1+2 )</b>				<b>€ 156.200,00</b>	
sommano					
Oneri per la sicurezza					€ 1.560,10

(Preziario regionale dei lavori pubblici)

<b>STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SOLUZIONE COSTRUTTIVA DENOMINATA "INTERVENTO DI SOMMERSIONE E ACQUE PROFONDE"</b>		
	Importi parziali in €	Di cui oneri per la sicurezza pari a €
SCAVI E MOVIMENTI TERRA	€ 1.791.233,31	€ 26.732,91
OPERE IDRAULICHE	€ 102.000,00	€ 3.923,08
OPERE DI RINVERDIMENTO	€ 156.200,00	€ 1560,10
<b>IMPORTO SOMMARIO DELLE OPERE</b>	<b>€ 2.049.433,31</b>	
<i>Oneri per la sicurezza</i>		<b>€ 32.216,10</b>

**STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SOLUZIONE COSTRUTTIVA DENOMINATA  
"INTERVENTO DI RIALLAGAMENTO E ACQUE BASSE"**

Rif. Prezziario Regionale dei Lavori Pubblici - Regione Veneto

Descrizione	u.m.	TOTALE	Prezzo unitario €	Importi parziali in €	Oneri sicurezza in €
<b>SCAVI E MOVIMENTI TERRA</b>					
Scavo a sezione aperta					
Scavo bacino area umida					
da quota 0.0 m a -0.2 m		0,0			
da quota -0.2 m a -0.5 m		0,0			
da quota -0.5 m a -1.0 m		106770,0			
da quota -1.0 m a -2.0 m		0,0			
	mc	106770,0	€ 2,92	€ 312.110,06	€ 4.612,46
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			1,5%		
Scavo a sezione obbligata					
profondità fino a 2,0 m					
Opera di attraversamento		700,0			
Opere di scarico		500,0			
	mc	1200,0	€ 6,84	€ 8.211,84	€ 315,84
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			4,0%		
profondità da m 2,0 a m 4,0					
Opera di derivazione acque Vampadore	mc	400,0	€ 7,07	€ 2.828,80	€ 108,80
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			4,0%		
Trasporto con qualunque mezzo nell'ambito del cantiere oltre i m 100 del materiale da rilevato e rinterro o di risulta, anche se bagnato (escluso lo smaltimento rifiuti)					
90% del terreno di scavo	mc	106770,0	€ 0,78	€ 82.834,88	€ 1.224,16
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			1,5%		
1) TOTALE SCAVI E MOVIMENTI TERRA a corpo				€ 0,00	
2) TOTALE SCAVI E MOVIMENTI TERRA a misura				€ 405.985,58	
<b>TOTALE SCAVI E MOVIMENTI TERRA ( 1+2 )</b>				<b>€ 405.985,58</b>	

<b>sommano</b>					
<b>Oneri per la sicurezza</b>					€ 6.261,26

<b>OPERE IDRAULICHE</b>					
-------------------------	--	--	--	--	--

Manufatti di attraversamento	cad	10,0	€ 3.000,00	€ 30.000,00	€ 1.153,85
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			4,0%		
Opera di derivazione	cad	1,0	€ 36.000,00	€ 36.000,00	€ 1.384,62
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			4,0%		
1) TOTALE OPERE IDRAULICHE a corpo				€ 66.000,00	
2) TOTALE OPERE IDRAULICHE a misura					

<b>TOTALE OPERE IDRAULICHE ( 1+2 ) sommano</b>				€ 66.000,00	
<b>Oneri per la sicurezza</b>					€ 2.538,46

<b>OPERE DI RINVERDIMENTO</b>					
-------------------------------	--	--	--	--	--

Seminazione con miscuglio di erbe prative	ha	0,0	€ 800,00	€ 0,00	€ 0,00
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			1,0%		
Fornitura e messa a dimora di specie arbustive e arboree	cad	15000,0	€ 2,74	€ 41.100,00	€ 411,00
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			1,0%		
Piante acquatiche di specie diverse	cad	0,0	€ 2,74	€ 0,00	€ 0,00
Oneri per la sicurezza inclusi in misura del			1,0%		
1) TOTALE opere di rinverdimento a corpo				€ 0,00	
2) TOTALE opere di rinverdimento a misura				€ 41.100,00	
<b>TOTALE OPERE IDRAULICHE ( 1+2 ) sommano</b>				€ 41.100,00	
<b>Oneri per la sicurezza</b>					€ 411,00

(Prezario regionale dei lavori pubblici)



STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SOLUZIONE COSTRUTTIVA DENOMINATA "INTERVENTO DI SOMMERSIONE E ACQUE BASSE"	Importi parziali in €	Di cui oneri per la sicurezza pari a €
SCAVI E MOVIMENTI TERRA	€ 405.985,58	€ 6.261,26
OPERE IDRAULICHE	€ 66.000,00	€ 2.538,46
OPERE DI RINVERDIMENTO	€ 41.100,00	€ 411,00
<b>IMPORTO SOMMARIO DELLE OPERE</b>	<b>€ 513.085,58</b>	
<i>Oneri per la sicurezza</i>		<b>€ 9.210,72</b>

(Prezario regionale dei lavori pubblici)

---

## Bibliografia

- Merlin T.(1994) Rivista terra d'Este Gabinetto di lettura.
- Retratto del Gorzon (Mappa del 13° secolo) centro etnografico di Stanghella.
- Montemaggiori A. (1996) Le zone umide in Italia WWF Italia.
- D'Antoni S. (2011) Contributi per la tutela della biodiversità delle zone umide ISPRA.
- Mancini A. (1991) Piante acquatiche e palustri Editore Olimpia.
- Linee guida per la progettazione e gestione di zone umide artificiali per la depurazione di reflui civili. A cura di: Marco Mazzoni, Firenze; Romagnoli F. (2000).
- Pernigotto Cego F.(2010) Arbusti di pianura schede di divulgazione Veneto agricoltura.
- Pernigotto Cego F.(2010) Querce autoctone del veneto schede di divulgazione Veneto agricoltura.
- Pernigotto Cego F. (2010) I frassini schede di divulgazione Veneto agricoltura.
- Marangon F. ; Tomasinsig E. ; Vecchiet M. (2002) Valutazione tecnico-economica ed ambientale della fitodepurazione al servizio di piccole utenze.
- Baldo G.; Boz B. ; Busolin M. ; Cornelio P. ; Fossi G. ; Masi F. ; Monaci M. ; Raimondi S. ; Trentini G.(2009) Manuale per la gestione ambientale dei corsi d'acqua a supporto dei consorzi di bonifica.
- Masiello U., (1999) Idrologia tecnica; Edizioni la goliardica Pavese.
- Citrini D., Nosedà G. ,(1987) Idraulica; Casa editrice Ambrosiana.
- Camuccio P. e Barattin B. (2001); La fitodepurazione. Manuale tecnico divulgativo; L'artigrafica, Casale sul Sile.
- C.E.T.A. (Marangon, Tempesta, Nastasio, Perco, Vecchiet, Migliardi, Inchingolo, Maltauro.) Intervento di fitodepurazione, rinaturalizzazione e realizzazione di un centro di interpretazione ambientale nelle Valli del Comune di Megliadino San Fidenzio. (2005).

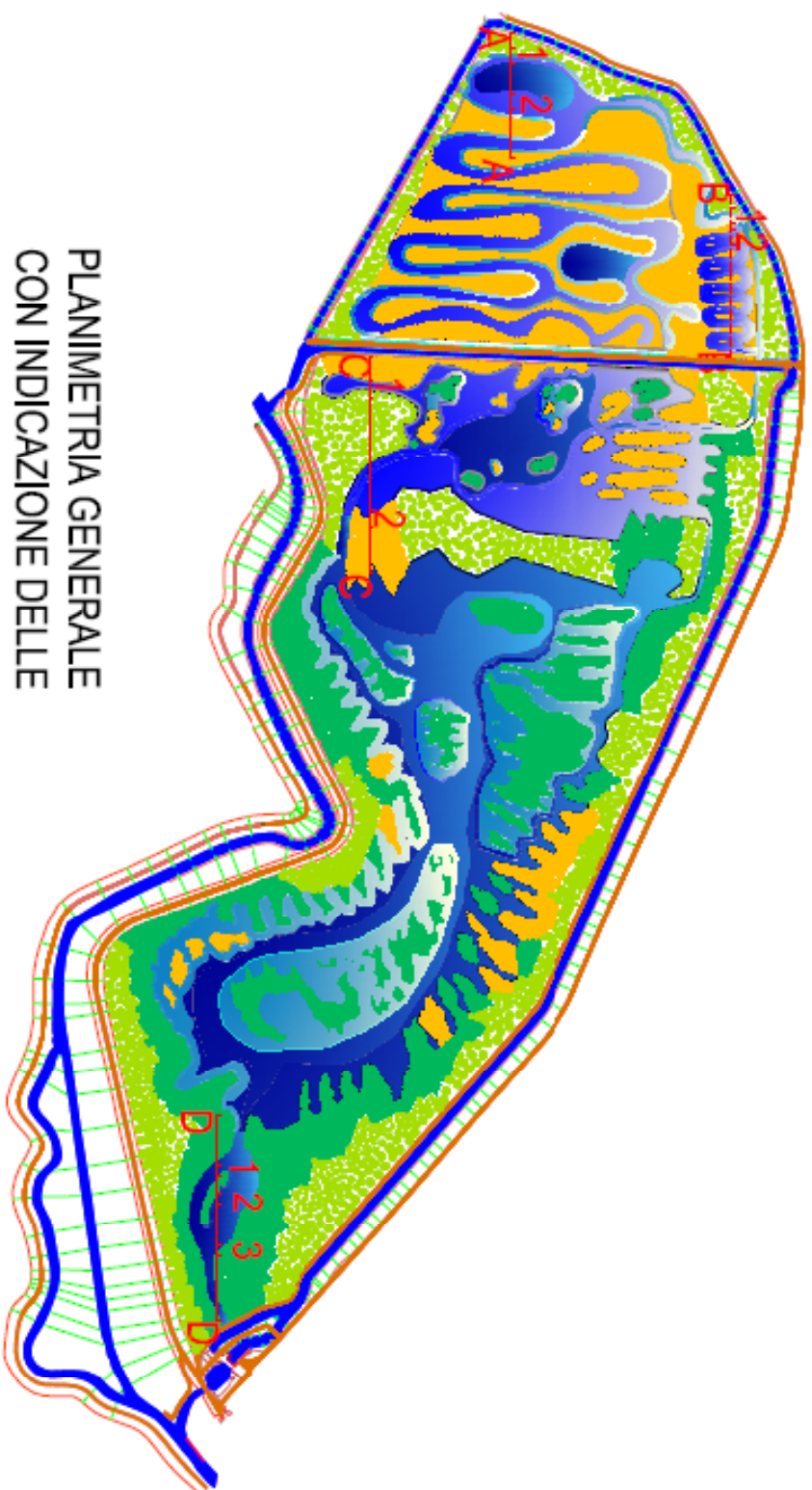
---

# APPENDICE

---

**ALLEGATO A:**

**PLANIMETRIA GENERALE  
DELL'AREA**



PLANIMETRIA GENERALE  
CON INDICAZIONE DELLE  
SEZIONI FATTE

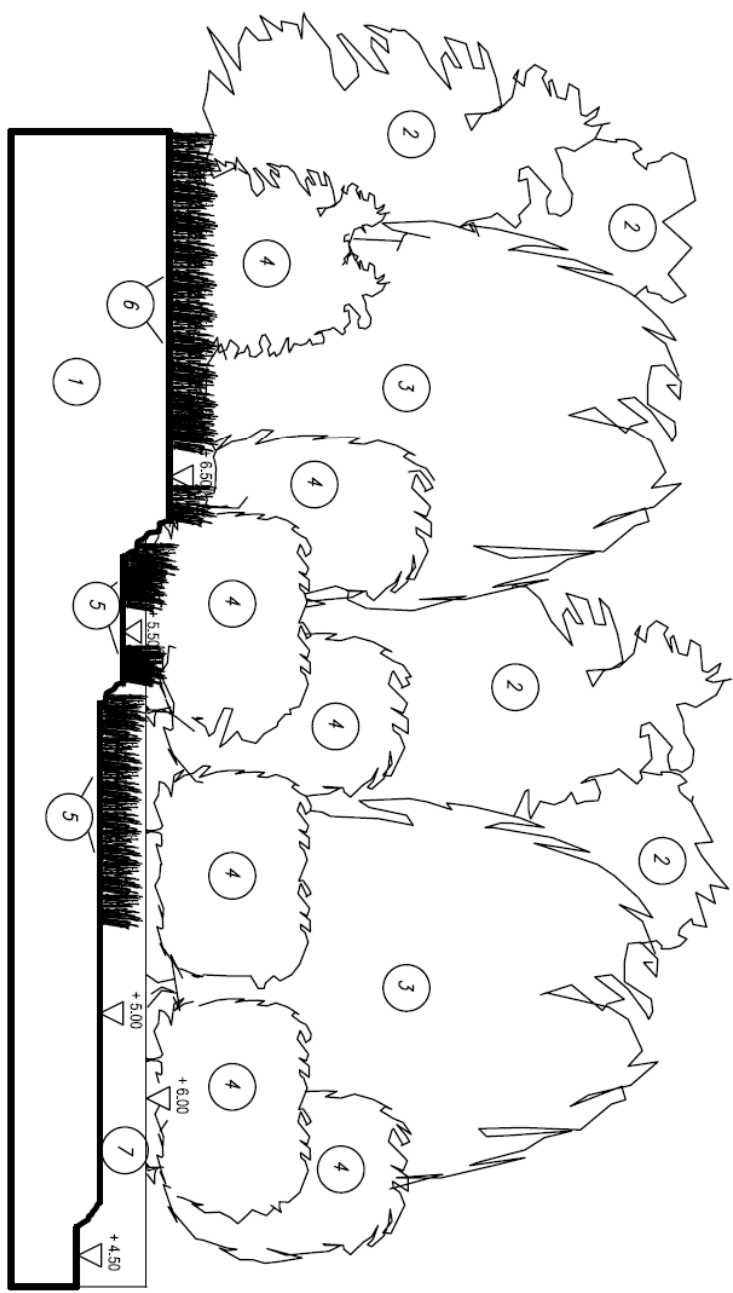
---

**ALLEGATO B:**

SEZIONI  
DELL'AREA  
IN SCALA 1:200

# LEGENDA SEZIONI

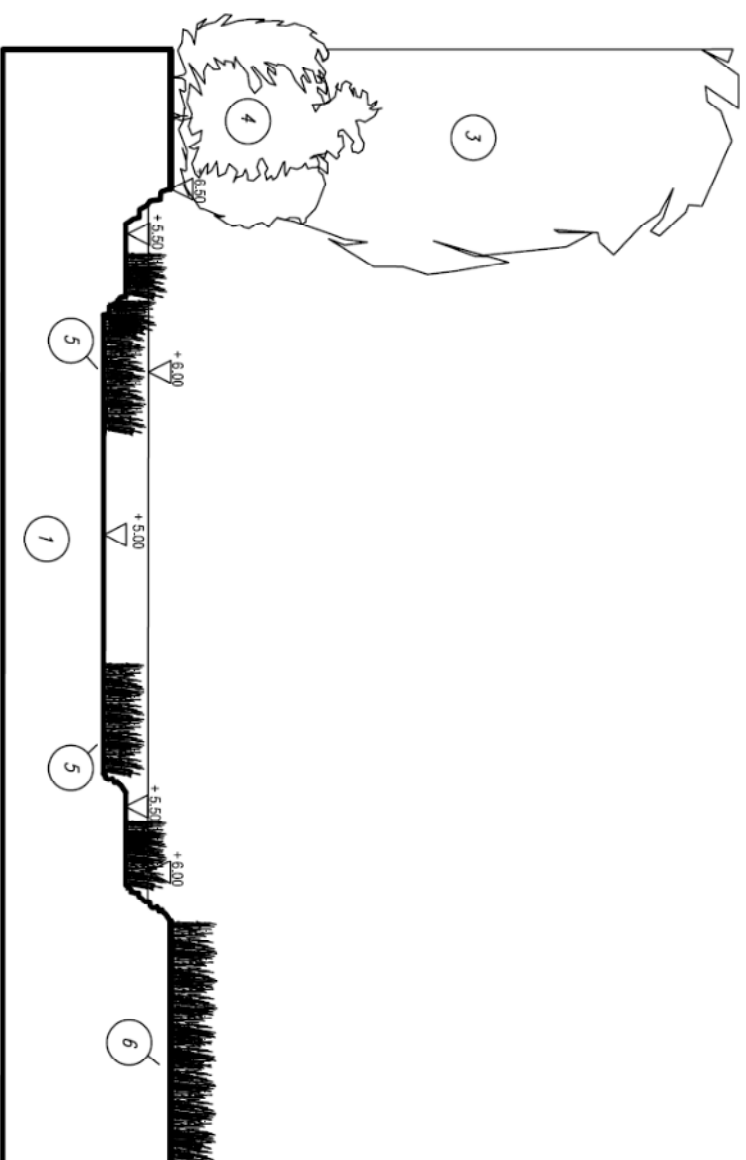
- 1 TERRENO
- 2 ALBERI DI 1°GRANDEZZA
- 3 ALBERI DI 2°GRANDEZZA
- 4 ARBUSTI
- 5 PIANTE ACQUATICHE
- 6 CANNETTO
- 7 ACQUA



## SEZIONE A

# LEGENDA SEZIONI

- 1 TERRENO
- 2 ALBERI DI 1°GRANDEZZA
- 3 ALBERI DI 2°GRANDEZZA
- 4 ARBUSTI
- 5 PIANTE ACQUATICHE
- 6 CANNETO
- 7 ACQUA

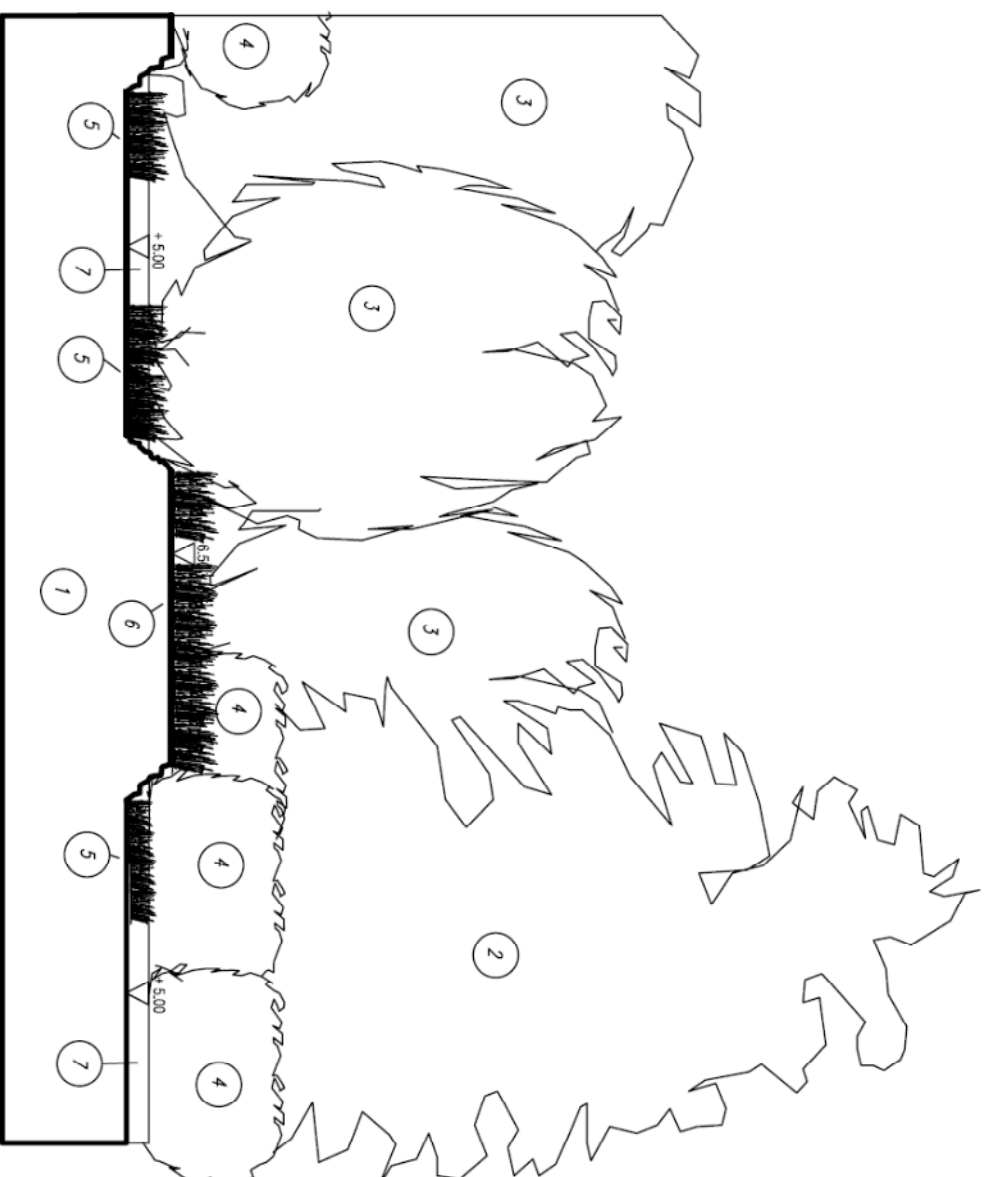


SEZIONE B particolare 1



# LEGENDA SEZIONI

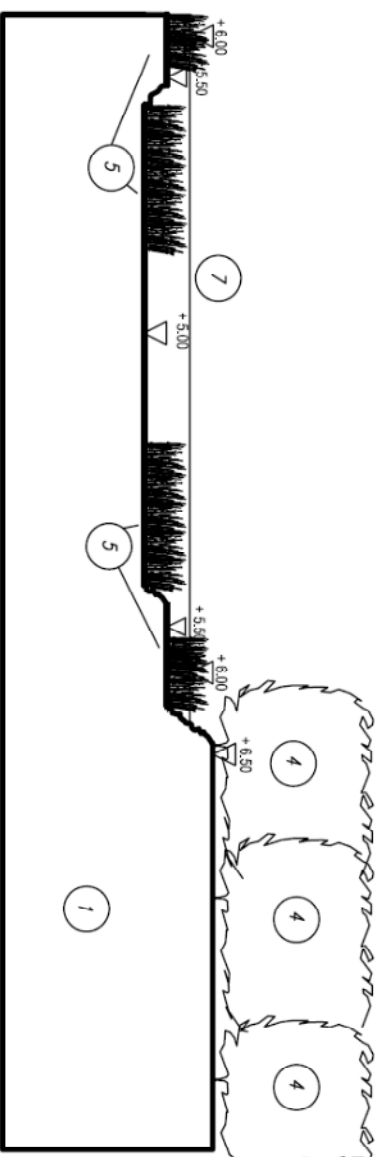
- 1 TERRENO
- 2 ALBERI DI 1°GRANDEZZA
- 3 ALBERI DI 2°GRANDEZZA
- 4 ARBUSTI
- 5 PIANTE ACQUATICHE
- 6 CANNETO
- 7 ACQUA



SEZIONE B particolare 2

# LEGENDA SEZIONI

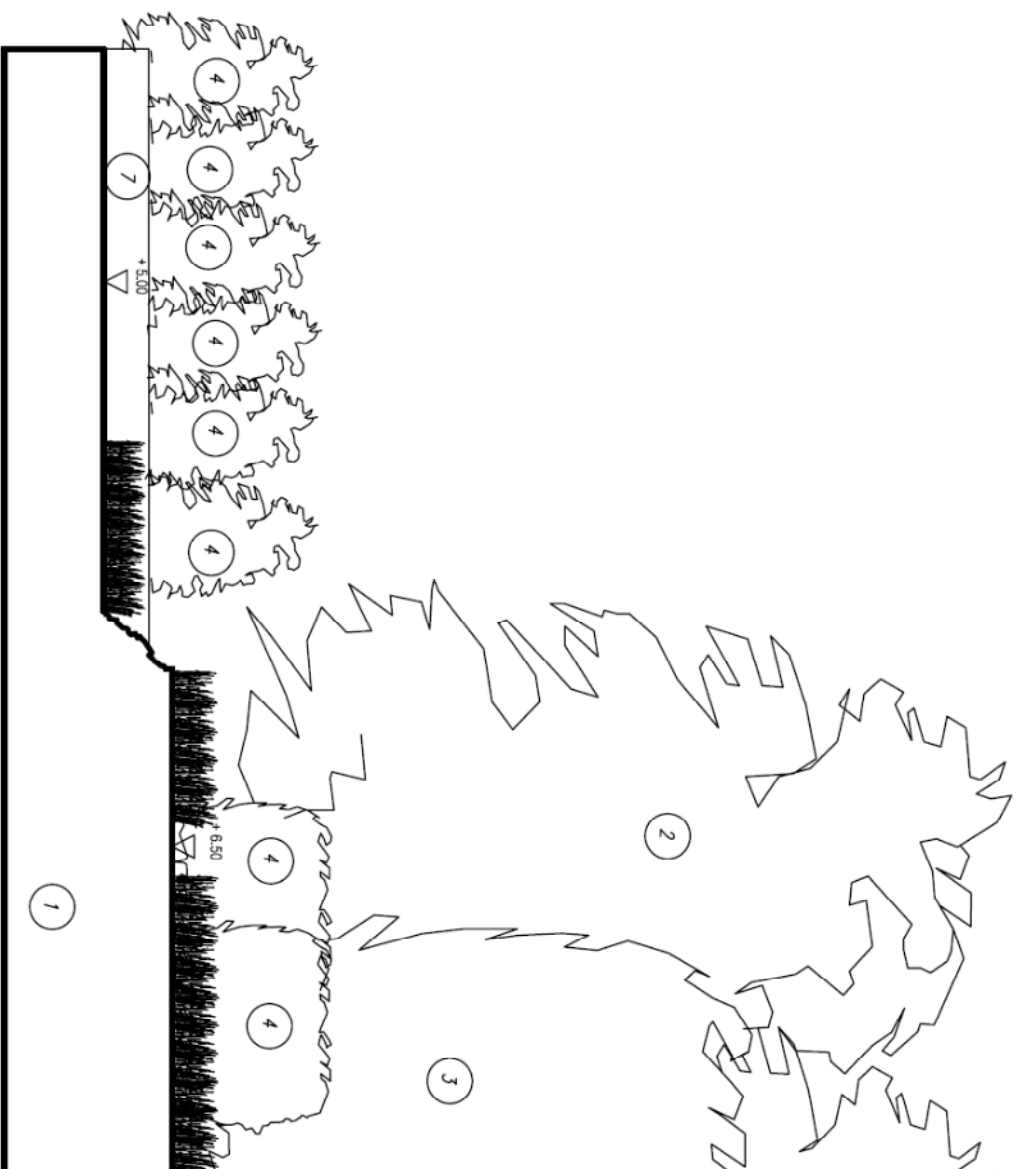
- 1 TERRENO
- 2 ALBERI DI 1<sup>GRANDEZZA</sup>
- 3 ALBERI DI 2<sup>GRANDEZZA</sup>
- 4 ARBUSTI
- 5 PIANTE ACQUATICHE
- 6 CANNETO
- 7 ACQUA



SEZIONE C particolare 1

# LEGENDA SEZIONI

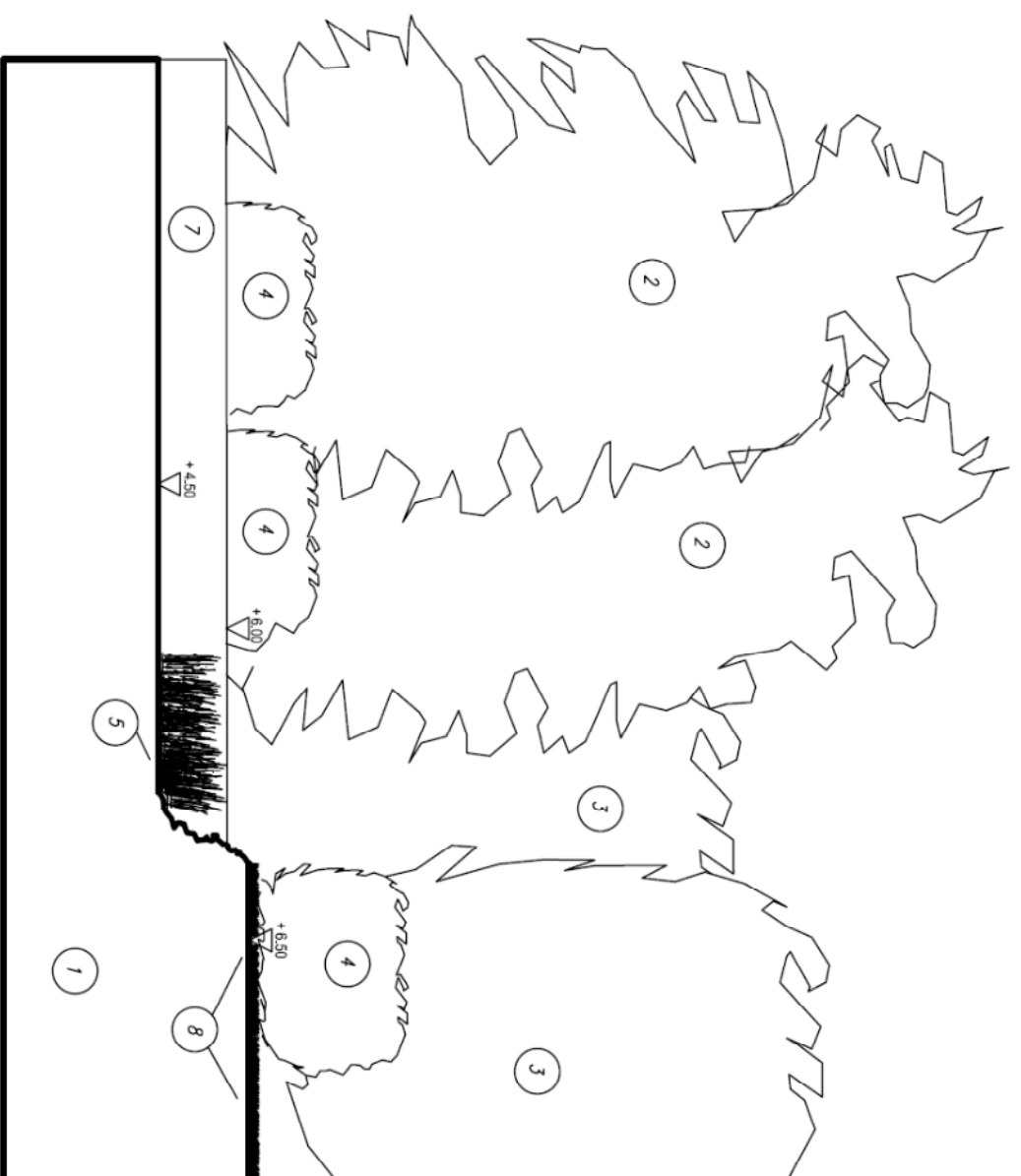
- 1 TERRENO
- 2 ALBERI DI 1°GRANDEZZA
- 3 ALBERI DI 2°GRANDEZZA
- 4 ARBUSTI
- 5 PIANTE ACQUATICHE
- 6 CANNETO
- 7 ACQUA



SEZIONE C particolare 2

# LEGENDA SEZIONI

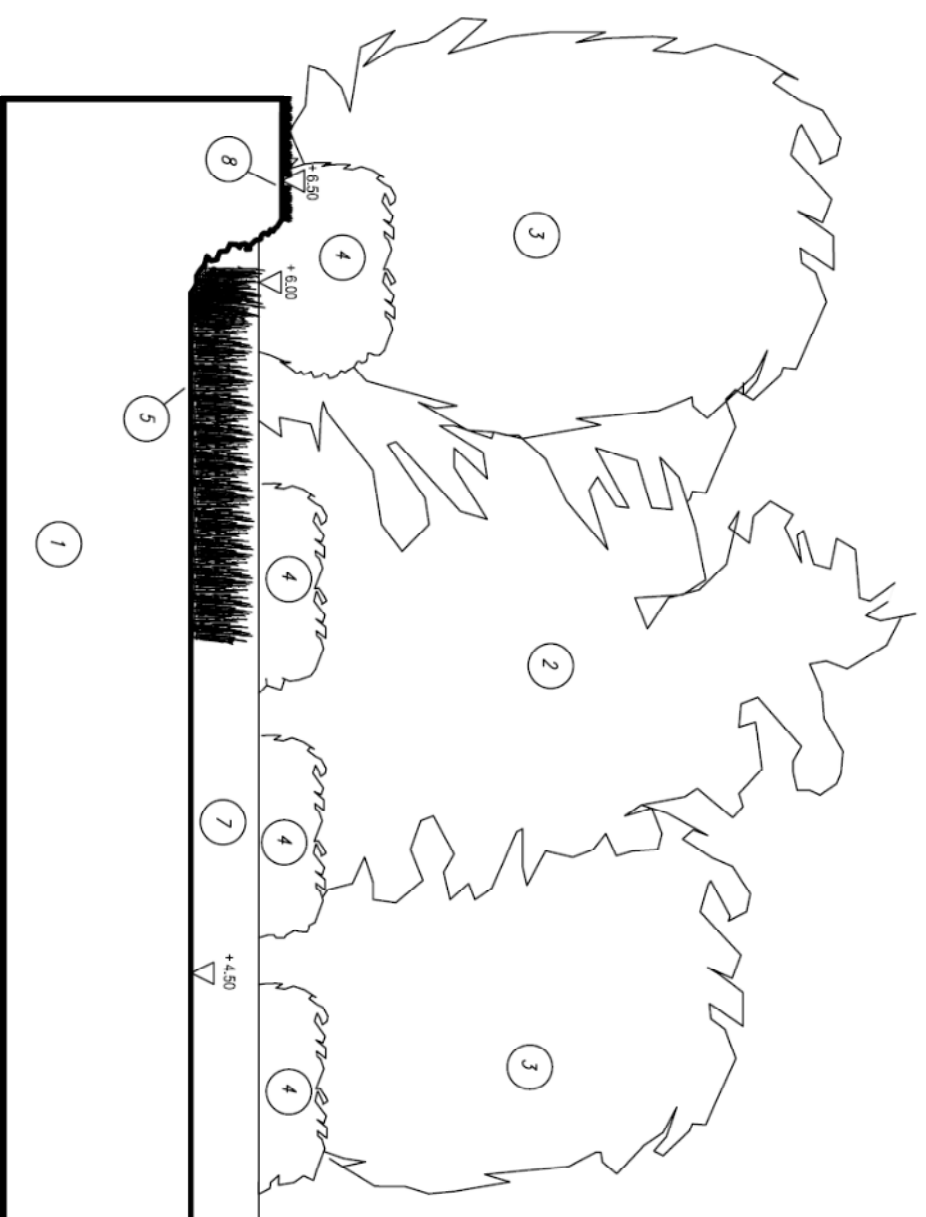
- 1 TERRENO
- 2 ALBERI DI 1°GRANDEZZA
- 3 ALBERI DI 2°GRANDEZZA
- 4 ARBUSTI
- 5 PIANTE ACQUATICHE
- 6 CANNETO
- 7 ACQUA
- 8 PRATO



SEZIONE D particolare 1

# LEGENDA SEZIONI

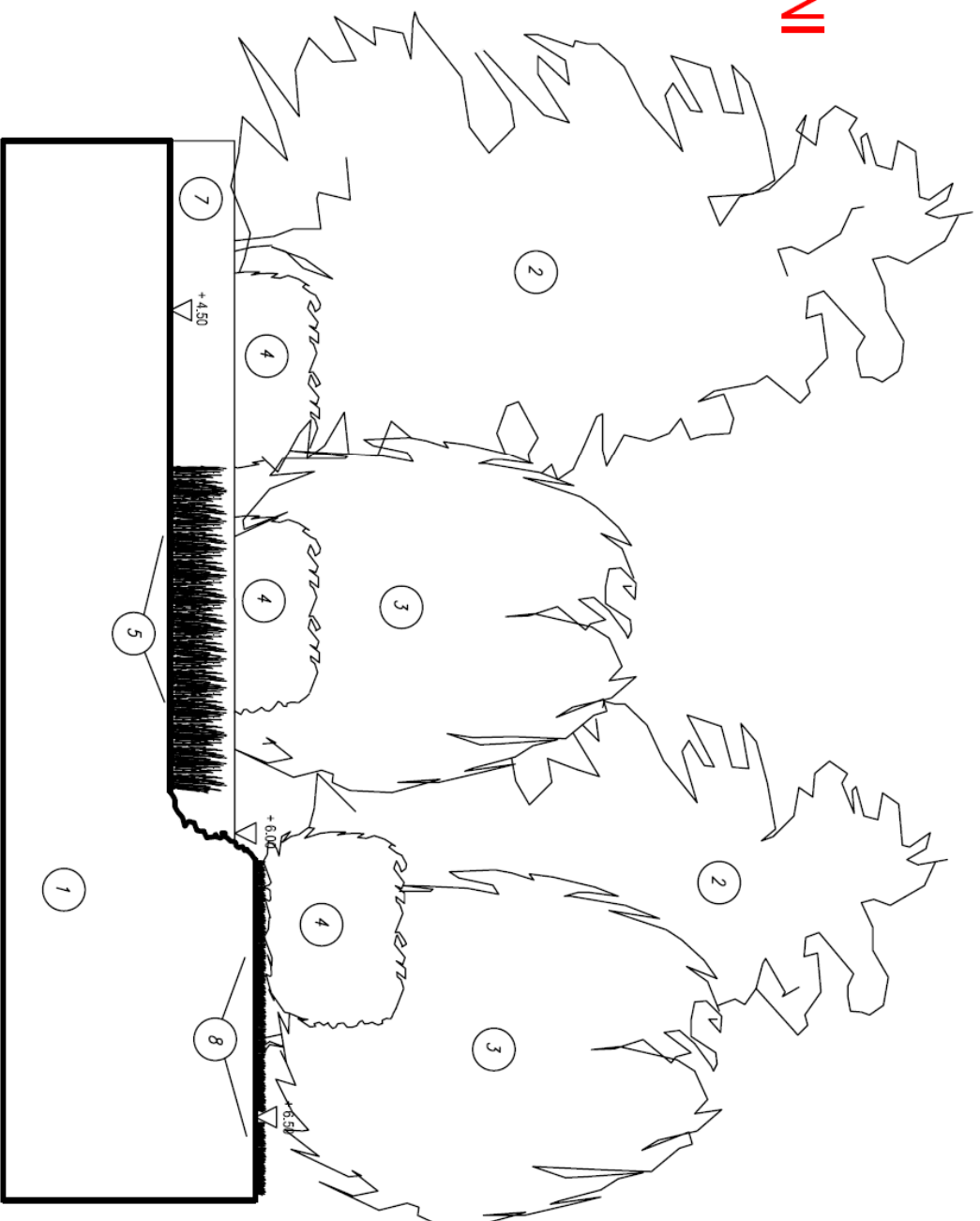
- 1 TERRENO
- 2 ALBERI DI 1<sup>GRANDEZZA</sup>
- 3 ALBERI DI 2<sup>GRANDEZZA</sup>
- 4 ARBUSTI
- 5 PIANTE ACQUATICHE
- 6 CANNETO
- 7 ACQUA
- 8 PRATO



## SEZIONE D particolare 2

# LEGENDA SEZIONI

- 1 TERRENO
- 2 ALBERI DI 1<sup>GRANDEZZA</sup>
- 3 ALBERI DI 2<sup>GRANDEZZA</sup>
- 4 ARBUSTI
- 5 PIANTE ACQUATICHE
- 6 CANNETO
- 7 ACQUA
- 8 PRATO

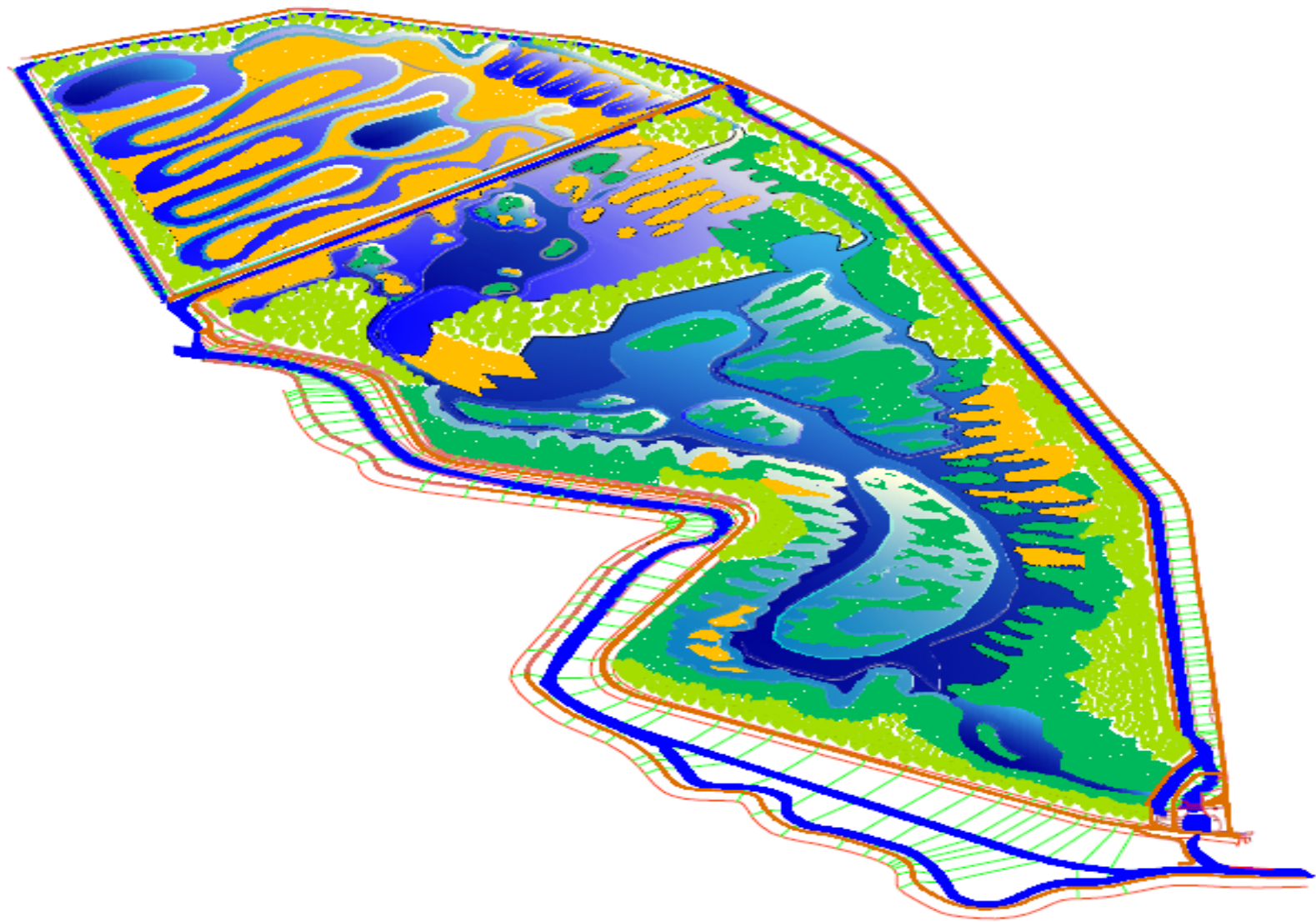


SEZIONE D particolare 3

---

**ALLEGATO C:**

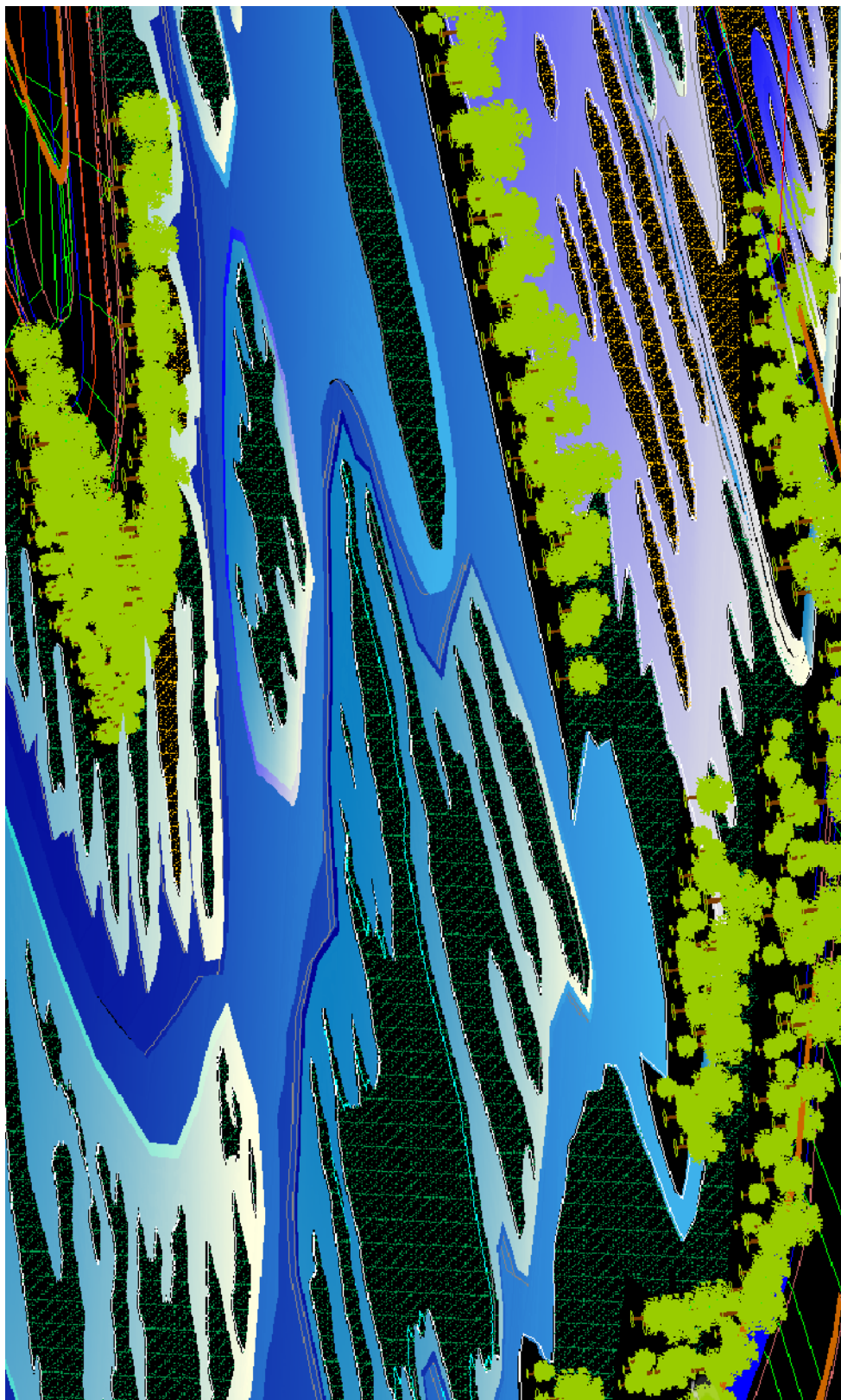
VISTA  
ASSONOMETRICA  
GENERALE SUD/EST  
DELL'AREA



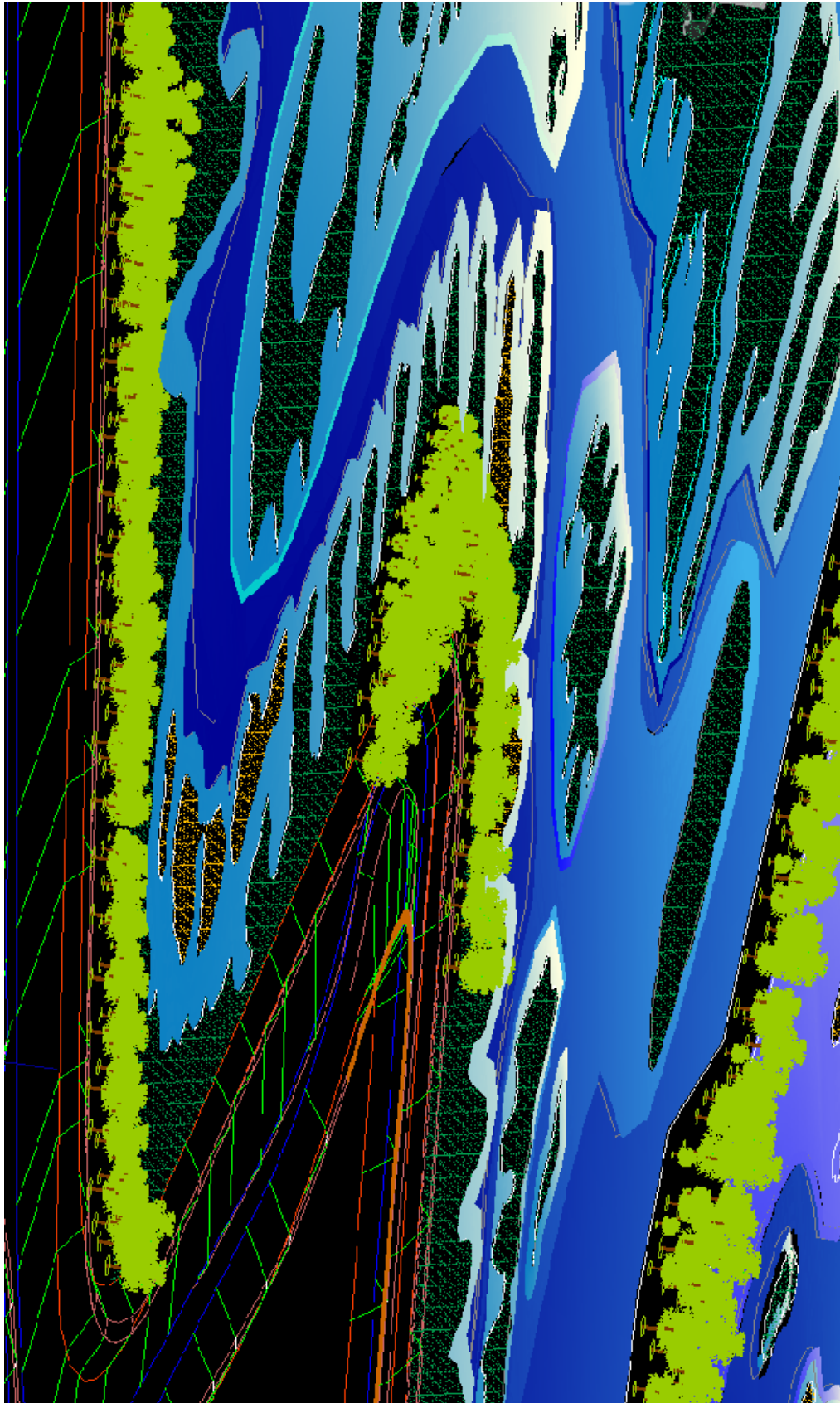


# **ALLEGATO D:**

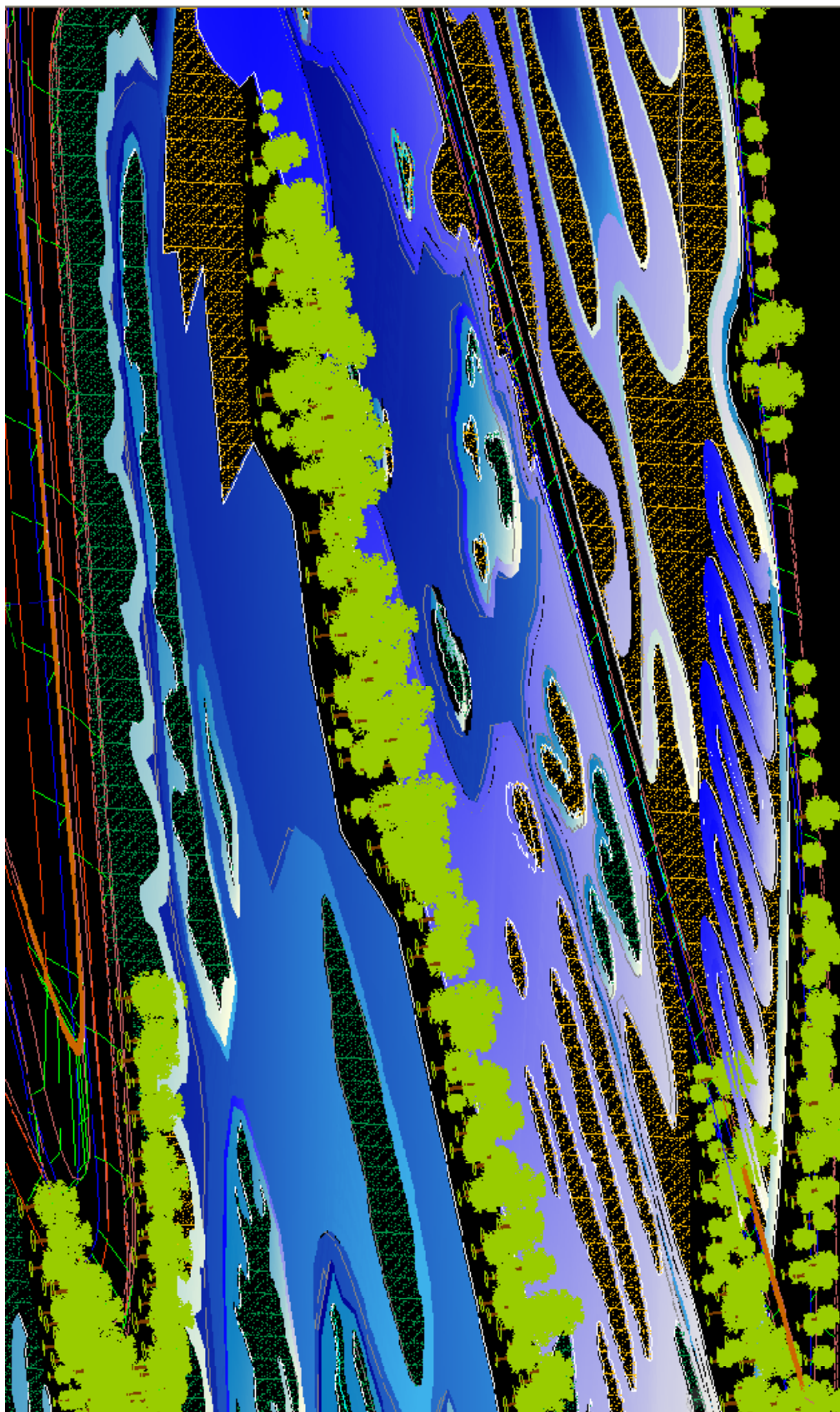
## VISTE ASSONOMETRICHE PARTICOLARI



## VISTA ASSONOMETRICA 1



**VISTA ASSONOMETRICA 2**



**VISTA ASSONOMETRICA 3**

## PRINCIPALI SPECIE ARBOREE UTILIZZABILI PER IL RIMBOSCHIMENTO LORO FUNZIONI E CARATTERISTICHE

### **SALIX ALBA (Salice bianco)**



Il salice bianco viene utilizzato per consolidare i terreni di ripa e le pendici franose e favorisce la fitodepurazione delle acque, in questo progetto verrà messo a dimora in una zona dove c'è forte presenza di umidità quasi a ridosso dell'acqua dove la falda superficiale si trova vicina al limite di campagna ma non è affiorante. La pianta tende a formare popolazioni pure anche se a volte si mischia con *Populus nigra*, *Populus alba*, *Populus canescens*.

### **POPULUS ALBA (Pioppo bianco)**



Il pioppo bianco (*Populus alba*), detto anche gattice o albera, è un Albero a foglie caduche della Famiglia delle Salicaceae. Anche questa pianta come il *Salix alba* verrà messa a dimora in una zona prevalentemente umida con falda non affiorante e insieme al *Salix alba* formerà un bosco complesso con piante di diversa età.



Tronco, con i caratteristici segni a forma di diamante e gli amenti maschili di *Populus alba*



Foglie di *Populus alba* L.

---

## POPULOS NIGRA (Pioppo nero)



Si trova presso i fiumi e i laghi, in terreni umidi, freschi e profondi, anche periodicamente inondati, ma non disdegna suoli poveri sabbiosi e ghiaiosi, purché la falda idrica sia raggiungibile dalle radici. Da 0 a 1200 m s.l.m.; lucivago e mediamente termofilo, forma boschi puri di una certa consistenza in Val Padana; è spesso coltivato, soprattutto in filari e all'interno di parchi (cv. pyramidalis, a forma fastigiata), a scopo ornamentale. A differenza del pioppo bianco predilige di più i terreni umidi, è un albero sempre più raro un tempo formava grandi popolamenti lungo le rive di fiumi e canali, utilizzarlo in questo progetto sarebbe importante per la sua reintroduzione nel territorio, essendo a crescita rapida è ottimo per salvaguardare la sicurezza degli argini

---

## **FRAXINUS OXYCARPA (Frassino ossifillo)**



Il Frassino ossifillo è una tipica specie di pianura presente nei boschi misti ripariali, su suoli umidi e paludosi, assieme a salici e pioppi e nei residui di quercocarpineto. Predilige terreni profondi, ricchi di sostanza organica e di elementi minerali, dotati di buona disponibilità idrica, sopportando anche i ristagni idrici. A differenza del *Fraxinus excelsior* è di dimensioni più piccole a volte anche cespugliose.



---

## ALNUS GLUTINOSA (Ontano nero)



L'ontano nero o ontano comune, è una pianta del Genere *Alnus* e della famiglia *Betulaceae* .

E' una specie igrofila che richiede la presenza costante di umidità, perciò la si rinviene in terreni acquitrinosi, in paludi e, soprattutto, lungo i corsi d'acqua.

È un elemento tipico della Zona ripariale associato ad altre piante tipiche di questo ambiente. Va a formare alneti molto fitti che non lasciano spazio al sottobosco perché crea una fitta copertura che limita il passaggio della luce.

Oltre a svolgere una funzione ecologica nel mantenimento degli ecosistemi fluviali, le formazioni pure o miste a ontano nero sono utili per il consolidamento delle sponde dei corsi d'acqua e ricoprono perciò un ruolo collaterale di tutela dell'ambiente contro i dissesti idrogeologici.

---

## QUERCUS ROBUR ( Farnia)



La farnia (*Quercus robur*)

È in grado di adattarsi a diversi tipi di terreno, sebbene prediliga quelli profondi, freschi, e ben irrigati. Resiste bene ai geli invernali e richiede temperature elevate nel periodo estivo, nonché una discreta esposizione alla luce. La farnia ha un ruolo importante nella realizzazione del progetto in quanto caratterizza lo stadio climatico della foresta planiziale che era presente un tempo, verrà posta in suoli dove non ristagna l'acqua in quanto potrebbe soffrirne.

---

## **ACER CAMPESTRE (Acer campestre)**



Attualmente trova impiego come albero ornamentale e da siepe, per via della sua efficacia nel consolidamento dei terreni franosi.

---

## ULMUS MINOR (Olmo campestre)



L'Olmo campestre è un albero appartenente alla famiglia delle Ulmaceae

Il suo habitat naturale è rappresentato da bosco e terreni incolti. Lo si ritrova anche lungo il greto di torrenti e ruscelli. Mostra una buona tolleranza al freddo ed alla siccità

---

## **ARBUSTI UTILIZZATI**

### **introduzione**

Verranno utilizzati arbusti di origine autoctona ovvero i più diffusi nelle nostre campagne e quelli che si adattano meglio ad un clima umido, alcune di queste specie grazie alla loro vistosa fioritura sono importanti dal punto di vista ornamentale, ma sono in grado anche di svolgere altre funzioni come riparo e nutrimento per l'avifauna, produzione di piccoli frutti, fitodepurazione ecc..

### **ARBUSTI**



**SALIX VIMALIS**



**SALIX PORPUREA**



**SALIX CINEREA**

Questi tre tipi di salice hanno portamento arbustivo, sono caratteristici delle zone ripariali e umide, stanno al ridosso dell'acqua al confine con le piante erbacee e il salix alba meno tollerante al ristagno, la loro funzione è quella di consolidare il terreno delle rive dei canali e ricreare la vegetazione spondale

---

### **RAMNUS FRANGULA ( Frangola)**



La Frangola (*Rhamnus frangula*) è una pianta arborea, appartenente alla famiglia delle Ramnacee, originaria dell'europa e dell'asia .Predilige terreni umidi e sabbiosi, nei boschi di pianura o di montagna, lungo le rive dei fiumi o delle paludi, nei terreni asciutti assume un portamento più compatto.

### **CRATAEGUS MONOGYNA (Biancospino)**



Il biancospino comune (*Crataegus monogyna jacq., 1775*) è un o un piccolo albero caducifoglio a crescita rapida molto ramificato e dotato di spine, appartenente alla famiglia delle Rosaceae .

E' eliofilo, ma in grado di sopportare anche un parziale ombreggiamento, si adatta ai diversi tipi di terreno: vegeta bene infatti sia su suoli sabbiosi che argillosi e non è esigente per ciò che riguarda la

---

disponibilità idrica. In ragione delle spine e del fitto intreccio dei rami la siepe di biancospino costituiva una barriera pressoché impenetrabile.

**CORYLUS AVELLANA ( nocciolo)**



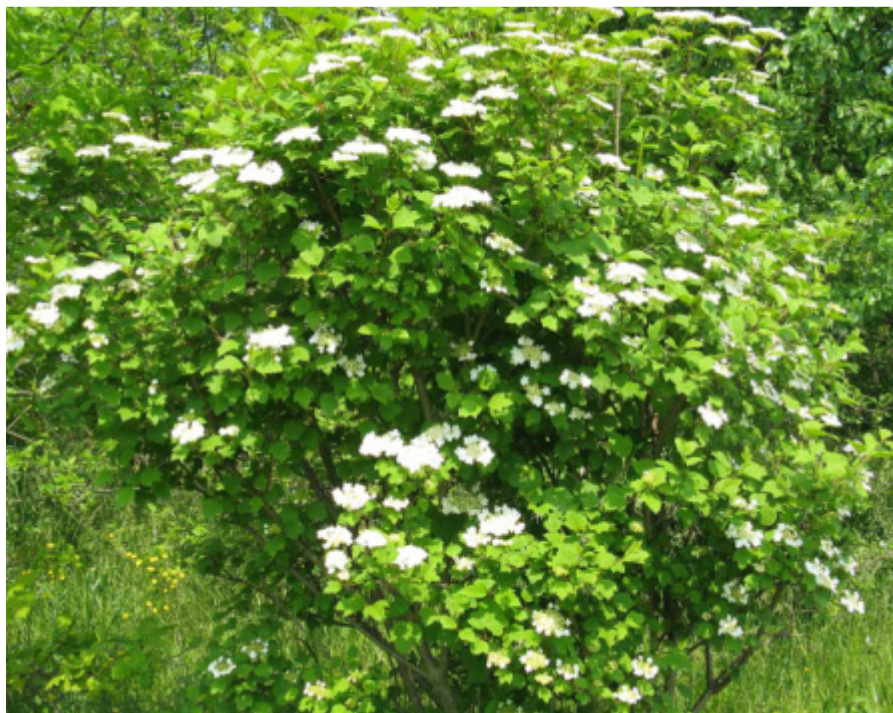
Arbusto caducifoglio con fusto ramificato fin dalla base e chioma fitta, ampia e irregolare. Ha una velocità di accrescimento media e può raggiungere a maturità i 6 metri di altezza.

E' il caratteristico componente del sottobosco. Predilige terreni freschi, fertili, profondi esigente per quel che riguarda la disposizione idrica. Insieme ad altri forma il sottobosco nella zona della quercia



---

### **VIBURNUM OPULUS (Pallon di maggio)**



Specie eliofila o semisciafila, comunemente presente nelle siepi lungo i corsi d'acqua e all'interno di boschi igrofili e zone umide in ambienti di pianura. Idonea ad essere utilizzata su terreni pesanti ed argillosi, predilige i terreni ricchi di basi e umidi, anche a falda affiorante.

Vista la sua igrofilia, è particolarmente idoneo a costruire siepi miste lungo i fossi e i corsi d'acqua di pianura assieme ad ontani, salici, sambuco nero, sanguinella, frangola ecc...

### **CORNUS SANGUINEA (Sanguinella)**



La sanguinella (*Cornus sanguinea*) è una specie botanica della famiglia delle Cornaceae .Deve il suo nome alle foglie rosse dell'autunno e al legno duro dei suoi rami. Altri nomi sono corniello sanguinello.

Predilige terreni calcarei e cresce spesso ai margini di foreste o presso i corsi d'acqua. Eliofila o semisciafila, si adatta a vari tipi di terreno, anche tessitura argillosa, vegeta bene sia in suoli aridi che

---

umidi. E' spesso utilizzata per costruire siepi campestri, importante anche il ruolo che ha per il consolidamento degli argini grazie alla forte emissione di polloni radicali che le permettono di diffondersi rapidamente e per questo è anche una specie invasiva.

**MORUS ALBA (Gelso bianco)**



Il gelso bianco (*Morus alba* L.) è un albero della famiglia delle Moraceae originario della Cina e introdotto in Europa verso il XV secolo principalmente per la bachicoltura

**SAMBUCUS NIGRA (Sambuco)**



E' una specie molto diffusa in Italia soprattutto negli ambienti ruderali (lungo le linee ferroviarie, parchi, ecc.), boschi umidi e rive di corsi d'acqua è una pianta semisciafila, predilige terreni profondi, ricchi di azoto, ben

---

umificati e umidi dimostrando di gradire anche luoghi soggrtti a temporanee sommersioni. Non ha particolari esigenze nei riguardi della tessitura del terreno adattandosi sia a terreni sciolti che argillosi. E' idoneo per la costruzione di siepi miste anche lungo corsi d'acqua, i suoi frutti richiamano l'avifauna .

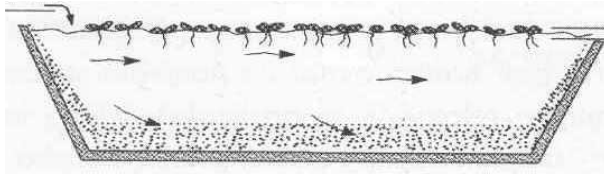
Gli alberi che sono stati scelti sono tutti autoctoni in quanto è opportuno mantenere, migliorare e salvaguardare la flora del territorio. Alberi come il *Salix alba*, il *Fraxinus excelsior* e il *Populus alba* sono introdotti nel progetto perchè hanno una naturale predisposizione per gli ambienti umidi hanno anche la capacità, con le loro radici, di trattenere ben ancorato il terreno quindi limitando la possibilità di frane. Altri alberi come il *Quercus robur* , l'*Alnus glutinosa*, l'*Ulmus minor*, il *Carpinus betulus*, l'*Acer campestre* e il *Rhamnus frangula*, sono piante autoctone un tempo molto diffuse nel territorio veneto , ma con l'introduzione di specie provenienti da ambienti esterni hanno trovato meno spazio e a causa del disboscamento hanno rischiato l'estinzione come il *Quecus robur* che a causa del suo pregiato legno era molto utilizzato, quindi sono state introdotte proprio per una questione di ripopolamento del territorio di queste piante.

#### **PIANTE ERBACEE UTILIZZATE PER IL RIPRISTINO DELL'AREA VALLIVA DI MEGLIADINO SAN FIDENZIO**

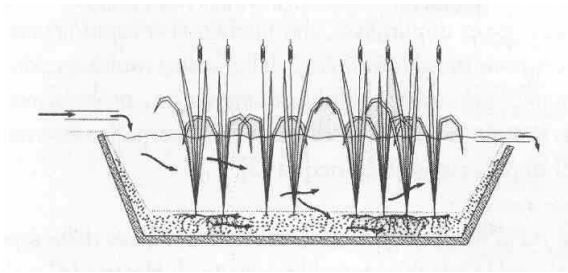
A seconda della profondità del bacino si avrà una vegetazione di tipo natante ovvero di tipo radicato ed emergente. Nella seguente Tabella sono riportate le profondità massime di sviluppo delle specie più comuni utilizzate nelle zone umide ricostruite.

Pertanto, a profondità costanti del bacino, si avrà lo sviluppo di una sola o poche specie vegetali; al variare delle profondità si potranno sviluppare contestualmente diverse specie vegetali, ciascuna nell'area più idonea; infine nelle zone profonde (> di 1,0 m) si avrà lo sviluppo della Lenticchia d'acqua, mentre le zone meno profonde ( 0 – 0,8 m) verranno colonizzate da specie radicate emergenti. La vegetazione erbacea sia quella acquatica che quella emersa hanno la funzione di favorire la depurazione delle acque, ossigenare l'acqua e trattenere il terreno delle sponde dei canali delle zone umide .

Specie vegetali	Profondità (m)
Lenticchia d'acqua	>0,8
<i>Scirpus</i>	<0,8
<i>Phragmites</i>	<0,6
<i>Typha</i>	<0,3



(Lenticchia d'acqua – *Lemna spirodela*), la profondità del bacino è maggiore di 1,0 m superficie con vegetazione natante ( F. Marangon, E. Tomasinsing, M. Vecchiet 2002



superficie con macrofite radicate ( F. Marangon, E. Tomasinsing, M. Vecchiet 2002).

La profondità del bacino è compresa tra 0,2 e 0,8 m, lo sviluppo della vegetazione è variabile a seconda della profondità se non sussistono altri impedimenti quali l'assenza di substrato di ancoraggio della vegetazione.

---

## PHRAGMITES AUSTRALIS (Cannuccia di palude)



La cannuccia di palude (*Phragmites australis*) è una pianta erbacea perenne della famiglia delle Poaceae. È l'unica specie del genere *Phragmites*. Si sviluppa in densi canneti in prossimità di paludi e aree umide, sulle sponde di laghi, stagni, fossati e in terreni incolti bagnati; tollera un moderato livello di salinità, tende a formare popolamenti puri o più raramente associati con la *Typha*.

La *Phragmites australis* è la pianta più utilizzata e più efficace (insieme alla *Thypha latifolia*) per la fitodepurazione in quanto mediante il trasferimento di ossigeno dalle parti aeree alla rizosfera, attraverso la perdita di ossigeno delle radici stesse, incrementano la degradazione aerobica delle sostanze organiche e la nitrificazione. Il *Phragmites australis* non funziona solo come pompa di ossigeno, ma è in grado di costruire intorno ai suoi fusti un microecosistema molto efficiente in grado di eliminare gli elementi estranei; la pianta ha la caratteristica di possedere un tessuto spugnoso, il parenchima aerifero, particolarmente sviluppato nei fusti e nelle radici caratterizzato da grandi spazi intercellulari pieni d'aria. Le radici della pianta sono normalmente immerse nei sedimenti, cioè in un ambiente poverissimo di ossigeno che impedisce loro di respirare per procurarsi l'energia necessaria all'assorbimento degli ioni. La pianta quindi per sopravvivere trasporta l'ossigeno dagli organi aerei attraverso la rete di canali del parenchima aerifero.

Il trasferimento di ossigeno all'interno della pianta avviene per diffusione passiva secondo il gradiente di concentrazione del gas negli spazi interni e per flusso convettivo guidato dal gradiente di pressione che si genera per i diversi processi fisici presenti. Le funzioni più importanti che le macrofite svolgono nella depurazione sono legate agli effetti fisici di trasferimento dell'ossigeno. Sviluppando un apparato radicale fitto e intrecciato esse stabilizzano la superficie del substrato garantendo delle buone

---

condizioni per i fenomeni di filtrazione fisica. Inoltre forniscono un'ampia superficie e un ambiente ideale per la crescita microbica; mediano il trasferimento di ossigeno negli spazi in prossimità delle radici, accelerando i processi di degradazione aerobica di sostanza organica e di nitrificazione; assorbono nutrienti; detossificano composti organici tossici e possono essere utilizzate per accumulare metalli pesanti. Infine, la lettiera che si deposita sulla superficie del terreno durante il periodo invernale, isola dal gelo il refluo inquinante, consentendo alla popolazione microbica di continuare la sua attività. Giunto alle radici, l'ossigeno che non viene utilizzato dal metabolismo della pianta va ad ossidare i composti organici presenti nelle vicinanze delle radici, oppure viene utilizzato dai batteri presenti nella rizosfera. Il tipo e lo sviluppo radicale sono parametri importanti perché influenzano da un lato la profondità a cui può essere trasferito l'ossigeno e dall'altro la quantità di superficie di contatto tra acque reflue e rizosfera. In particolare per il *Phragmites australis* il procedimento di trasferimento di ossigeno risulta particolarmente efficiente perché i rizomi di questa macrofita penetrano anche fino a 70-80 cm. L'impianto della *Phragmites* prevede l'interramento di una sezione di rizoma, con o senza l'apparato aereo, della lunghezza di circa 15-20 cm che comprenda almeno un internodo e due nodi integri e vanno interrati a una profondità di circa 20 cm e a una distanza di 30-35 cm uno dall'altro. La densità della messa a dimora è compresa tra 4-5 piante al metro quadrato. In genere vengono interrati rizomi in numero leggermente superiore al necessario, in modo a supplire un eventuale non attecchimento di parte della piante messe a dimora. Successivamente il letto va inondato per stimolare la crescita dei germogli e evitare la propagazione delle specie infestanti non acquatiche. Il migliore periodo per l'impianto è l'inizio della primavera (Marzo-Aprile); le gemme presenti sui rizomi possono così germogliare subito, evitando di andare incontro a marciumi o gelate riscontrabili nel caso in cui l'interramento avvenga nel periodo autunnale. La pianta impiega circa 3 anni per arrivare allo sviluppo completo e perché l'apparato radicale raggiunga la massima profondità. Una maggiore crescita delle radici può essere favorita da un regime idrico con alternanza secco/umido.

---

## **TYPHA LATIFOLIA (Tifa)**



La tifa (*Typha latifolia*) o stiancia è una pianta monocotiledone della famiglia delle Typhaceae

Cresce spontaneamente lungo gli argini dei fiumi o in zone umide con acque stagnanti come le paludi e crescono fitti in acque ricche di nutrienti e basse . Tende a formare popolamenti puri o più raramente con la Phragmites

## **CAREX spp.**



Il *Carex* L., 1753 è un genere di piante della famiglia delle ciperacee .È il genere più ricco di specie dell'intera famiglia.

La maggioranza dei carici (ma non tutti) si trovano in zone umide dove possono costituire la vegetazione dominante, in particolare nelle torbiere basse dette cariceti Le essenze appartenenti al genere *Carex* sono più basse rispetto al canneto e fungono da legame tra la zona più strettamente legata all'acqua e quella più arretrata. Inframezzate al canneto e cariceto compaiono specie quali l'iris giallo (*Iris pseudacorus*), la salterella (*Lythtum salicaria*) e il campanellino estivo (*Leucojum aestivum*). Il *Carex* presenta una crescita cespitosa, quindi prima dell'impianto si provvede a dividere il cespo in più parti, avendo cura di lasciare in ogni porzione una adeguata quantità di radici.

---

**CLADIUM MARISCUS (Falasco)**



Il falasco (*Cladium mariscus* Pohl), è una pianta erbacea appartenente alla famiglia delle Cyperaceae. Tipica della zona Mediterranea, il suo habitat è la palude

**SCHOENOPLECTUS LACUSTRIS (Lisca lacustre)**



La Lisca lacustre (*Schoenoplectus lacustris*) (è una pianta semi acquatica appartenente alla famiglia delle Cuperaceae in passato denominata *Scirpus lacustris*.

È una specie eliofila

Cresce sulle rive di fiumi, laghi e stagni, nelle paludi, sugli argini di canali e fossi.



---

## **JUNCUS EFFUSUS (Giunco)**



Cespuglio acquatico perenne, diffuso nelle aree umide di tutti i continenti, vive nei pressi di fiumi e laghi, nelle acque correnti pulite, ma spesso lo si trova anche vicino agli acquitrini.

E' preferibile porlo in luogo molto soleggiato, ai bordi di un laghetto o anche completamente sommerso. Non teme il freddo, e nei luoghi in cui non gela è possibile favorirne una crescita più compatta potandolo alla base in autunno.

## **VALLISNERIA SPIRALIS**



La Vallisneria spiralis L.,, anche conosciuta come Vallisneria è una specie botanica spontanea spesso usata in acquario

Si è ampiamente naturalizzata in aree limitrofe, è diffusa anche in Italia dove è soprattutto presente nella pianura padana e nei bacini del basso veneto e nei bacini del basso sempre in zone non contaminate. La presenza della Vallisneria è sintomo di acque pulite.

---

## **PARNASSIA PALUSTRIS (Parnassia)**



La *Parnassia palustris* (generalmente chiamata in italiano parnassia) è un' erba comune nelle zone umide

Il nome specifico palustris indica la propensione di questa specie per gli ambienti ricchi d'acqua - vere e proprie paludi ma anche prati umidi e sorgenti

L'ambiente adatto per le piante galleggianti è costituito da specchi d'acqua più o meno grandi, laghetti, bacini idrici ecc. Prediligono un'esposizione in pieno sole.

Questo tipo di pianta, come dice il nome stesso, va tenuta sommersa sott'acqua, se esposte all'aria muoiono rapidamente. Va preferita un'acqua di tipo calcareo.

## **LEMNA SPIRODELA**



E' adatta sia ad acquari chiusi che aperti, cresce dappertutto e spesso si attacca anche ad altre piante.

*Lemna Spirodela* è una pianta acquatica della famiglia delle Lemnaceae, conosciuta anche con il nome di lenticchia d'acqua, oppure tra i contadini della pianura padana, dove questa pianta è molto presente in estate nei differenti canali o fossi per l'irrigazione, con il nome di "ranina".hanno la funzione di ricreare il paesaggio palustre e creare una zona di rifugio per la fauna, non solo ma hanno anche il pregio di effettuare la fitodepurazione e quindi si avrà nel tempo anche un miglioramento della qualità delle acque in modo particolare le *Typha* e la *Schoenoplectus lacustris* hanno questa caratteristica di trattenere le sostanze inquinanti.

---

## PRATI

Le essenze da tappeto erboso appartengono per la quasi totalità alla famiglia delle Graminaceae. Di questo grande gruppo sistematico, comprendente circa 7.500 specie, fanno parte alcune sottofamiglie che riuniscono piante caratterizzate da un "habitus" vegetativo prostrato, meristemi basali, germogli con internodi basali corti e attitudine all'emissione di stoloni e di rizomi per la propagazione laterale.

I parametri climatici che influenzano principalmente la distribuzione geografica delle specie da tappeto erboso sono le temperature e le precipitazioni; sono questi due elementi a definire la distinzione fra i due grandi raggruppamenti delle essenze utilizzate: le microterme e le macroterme.

Tutte le specie utilizzate appartengono comunque alle tre primarie sottofamiglie: Festucoideae, Panicoideae, ed Eragrostoideae.

Fra i parametri distintivi delle diverse specie quelli più importanti sono:

### TESSITURA

Rappresenta la larghezza della lamina fogliare. Le pratiche colturali che maggiormente influenzano la tessitura sono l'altezza di taglio e le concimazioni. Densità di impianto e tessitura sono spesso parametri correlati: maggiore è la densità di piante e fusti sulla superficie, più fine è la tessitura.

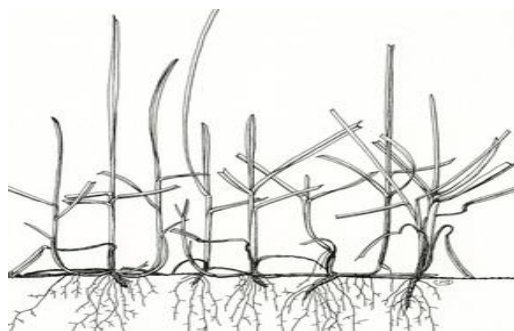
### Habitus vegetativo

Rappresenta la tipologia di crescita dei germogli. I tre tipi principali di portamento sono:

- cespitoso, quando le piante si accrescono e si espandono principalmente per accestimento, formando folti gruppi di culmi eretti;
- rizomatoso, quando le piante si espandono in senso orizzontale attraverso i rizomi, fusti sotterranei che, crescendo lateralmente, danno luogo a nuovi individui lontani dalla pianta madre;
- stolonifero, quando la crescita orizzontale avviene tramite gli stoloni. L'attitudine stolonifera è tipica di *Agrostis stolonifera* tra le microterme e delle specie macroterme.

Vediamo ora una analisi particolareggiata delle diverse specie.

### LE MICROTERME



Rizomi

---

Le microterme sono rappresentate dalle specie di Graminaceae da tappeto erboso nelle quali le fasi di maggiore crescita attiva si verificano durante il periodo più fresco della stagione vegetativa, quando le temperature sono comprese tra i 15° ed i 23° C; durante la stagione calda possono entrare in dormienza e subire danneggiamenti.

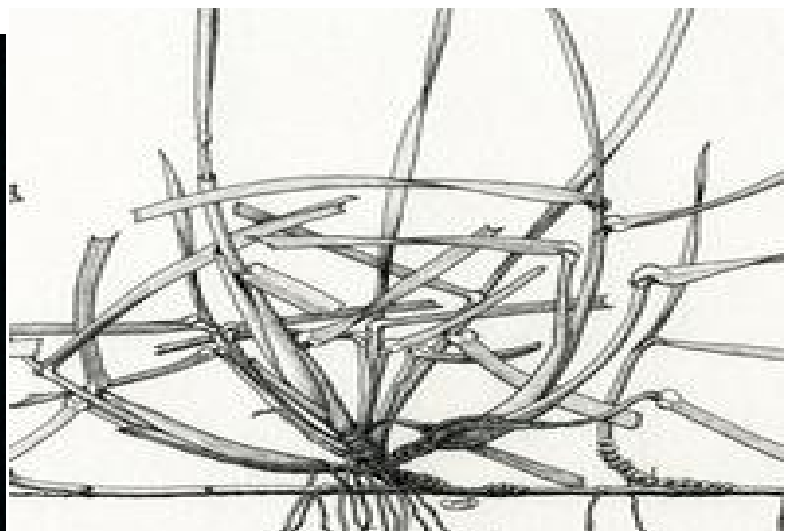
Includono specie appartenenti alla sottofamiglia delle Festucoideae, per lo più piante longidiurne, nelle quali l'iniziazione fiorale deve essere preceduta da vernalizzazione ed accompagnata da notti fresche. Le infiorescenze sono solitamente panicoli ma, occasionalmente, racemi o spighe.

Le specie da tappeto erboso utilizzate in Italia appartengono, tradizionalmente, al gruppo delle microterme. Il loro utilizzo nel nostro paese è dovuto alla tipologia climatica alla quale è riconducibile la maggior parte del territorio. Le temperature invernali raggiungono e mantengono per lunghi periodi valori prossimi agli 0° C; le estati sono caratterizzate da temperature che raggiungono o superano anche i 35° C. Le precipitazioni medie sono di 900 mm/anno, distribuite prevalentemente nel periodo autunno-primaverile.

La situazione orografica della nostra penisola determina la presenza di situazioni estremamente diversificate tra loro: nell'ambito di un clima definito sub-tropicale, si riscontrano variazioni significative, da regione a regione, sia per quanto riguarda le precipitazioni medie annue, sia per i valori minimi e massimi delle temperature.

Questa variabilità non limita comunque l'utilizzo delle essenze microterme, fra le quali si trovano specie con esigenze climatiche talmente diversificate da offrire una copertura del territorio pressoché completa. La scelta delle essenze deve comunque essere guidata dalla valutazione attenta delle caratteristiche delle diverse specie e cultivar per parametri quali velocità di insediamento e dinamica della densità nel tempo.

### **GENERE FESTUCA**



---

Comprende circa 100 specie, fra le quali intercorrono numerose differenze di longevità, tessitura e habitus vegetativo. È suddiviso in due sottogruppi: le festuche a tessitura grossolana (*F. elatior* e *F. arundinacea*) e quelle a tessitura fine (*F. rubra rubra*, *F. rubra commutata*, *F. rubra tricophilla* e *F. ovina*).

*Festuca rubra rubra* e *Festuca rubra tricophilla* formano un tappeto molto compatto, uniforme e con tessitura finissima, di colore variabile dal verde al verde scuro. Il tasso di crescita verticale è più basso di molte altre microterme. L'apparato epigeo è fibroso ed estremamente denso, formato anche da una certa quantità di rizomi.

La sua adattabilità agli ambienti ombreggiati è superiore a quella della maggior parte delle altre microterme, sebbene la qualità del manto erboso risulti comunque migliore in condizioni di piena insolazione. La sua persistenza nelle regioni caldo-umide è scarsa, a causa della bassa tolleranza alle alte temperature. Si adatta bene a suoli asciutti, sabbiosi e con pH compreso fra 5,5 e 6,5. Non tollera i terreni umidi, scarsamente drenati e salini. Le sue prestazioni nei tappeti erbosi sportivi sono piuttosto scarse, a causa del debole apparato epigeo e della bassa capacità di recupero.

#### **Festuca arundinacea:**

è una pianta originariamente con fogliame a tessitura grossolana (selezioni recenti hanno prodotto cultivar molto fini) e, sebbene possieda corti rizomi, è a portamento prevalentemente cespitoso; è considerata una buona specie da tappeto erboso, ma può diventare infestante di prati a tessitura fine.

È una perennante a lunga persistenza quando la sua coltivazione avviene nelle zone di transizione fra le regioni temperato-umide e fresco-umide; nelle zone più fresche di queste ultime è soggetta, però, a danni da basse temperature e tende ad accorciare il suo ciclo vitale.

La *F. arundinacea*, fra le specie microterme, è la più resistente alla siccità, tanto da poter essere paragonata, per quanto riguarda questo carattere, ad alcune specie macroterme; questa sua caratteristica è dovuta ad un intenso e rapido approfondimento dell'apparato radicale. Durante i periodi di stress da elevate temperature, nonostante la crescita dell'apparato fogliare diminuisca, è comunque in grado di mantenere una buona qualità di colorazione.

Il portamento cespitoso e la tessitura grossolana, considerati caratteri negativi per gli usi ornamentali e sportivi, si esaltano quando la densità di semina è bassa o nelle consociazioni dove la percentuale in peso del seme di *F. arundinacea* sia minore del 70%. La sua resistenza al calpestio è molto elevata e la tolleranza all'ombra è buona.

### **GENERE LOLIUM**

Il genere *Lolium* comprende una decina di specie, distribuite principalmente nelle zone temperate; le due specie utilizzate per i tappeti erbosi sono il *Lolium perenne* e, in minor misura, *Lolium multiflorum*.

---

### **Lolium perenne :**

(nome comune: loglio, loietto): caratterizzato da portamento cespitoso e tessitura piuttosto fine. Il suo ciclo biologico tende ad esaurirsi nell'arco di un anno quando l'ambiente è caratterizzato da inverni estremamente rigidi ed estati siccitose, mentre in condizioni climatiche intermedie, con inverni miti ed estati fresche ed umide, può protrarsi per alcuni anni. Il *L. perenne* è, fra tutte le microterme, la specie con minor resistenza alle basse temperature. L'adattabilità ad ombreggiamenti parziali è buona. La resistenza alla siccità è discreta in confronto ad altre microterme.

Sebbene la sua adattabilità a diversi tipi di substrato ne consenta la coltivazione su suoli di differente composizione, le sue qualità sono esaltate da terreni freschi, leggermente acidi e con fertilità medio-alta. L'utilizzo di *L. perenne* come componente dei miscugli è molto diffuso in tutte le situazioni nelle quali sia richiesto un tappeto erboso a rapido insediamento e un buon grado di stabilizzazione del terreno; per prati sportivi e sottoposti ad intenso traffico, viene spesso consociato a *Poa pratensis*; presenta infatti molte affinità con questa specie per quanto riguarda le caratteristiche di tessitura e colorazione, anche se il suo aspetto estetico dopo il taglio è inferiore.

Talvolta la semina di *L. perenne* è effettuata in purezza, in particolare nelle occasioni in cui sia richiesta una copertura vegetale nei tempi più brevi possibili, ma per la quale non si preveda una lunga durata.

### **GENERE POA**

Comprende più di duecento specie ampiamente distribuite nelle zone a clima fresco-umido.

#### **Poa pratensis** (nome comune: erba fienarola):

si tratta di una specie rizomatosa, per la quale esistono differenze estreme fra cultivar diverse per le caratteristiche di densità, colore, tessitura e resistenza alle malattie.

In linea generale si tratta di una specie perenne con una moderata resistenza alle alte temperature ed allo stress idrico; da queste condizioni si difende, comunque, attraverso l'entrata in dormienza. La successiva ripresa vegetativa si attua mediante l'emissione di nuovi germogli dalle gemme presenti sui rizomi e dalla ripresa dell'attività dei meristemi basali, non appena l'umidità raggiunge livelli favorevoli. La resistenza alle basse temperature, la colorazione invernale e la ripresa vegetativa primaverile, sono piuttosto buone.

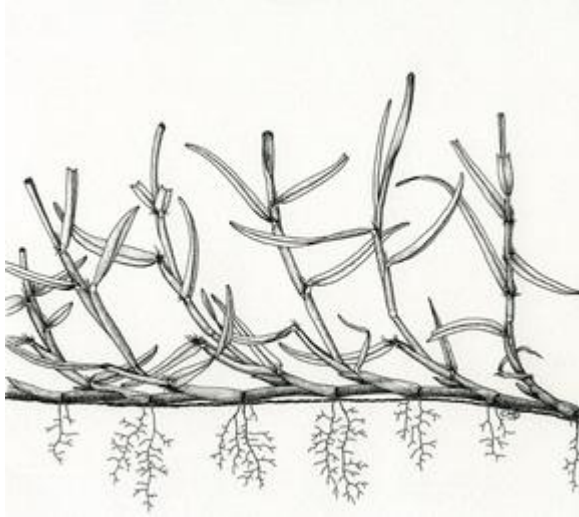
La sua adattabilità al substrato è limitata ai suoli umidi, ben drenati e con pH neutro-subacido. È largamente utilizzata nelle diverse tipologie di tappeti erbosi (eccetto i green), spesso in consociazione con *L.perenne* e *F.rubra*.

### **LE MACROTERME**

Si definiscono macroterme le specie di graminacee da tappeto erboso che presentano un optimum di temperatura compreso fra i 27 ed i 35°C. Le temperature di base per l'accrescimento variano, secondo

---

differenze inter ed intraspecifiche, fra gli 0° ed i 13°C, sebbene la maggior parte delle specie, al raggiungimento di queste temperature, metta in atto un meccanismo di sopravvivenza, detto “dormienza”, caratterizzato visivamente dalla perdita di clorofilla nei tessuti (le piante diventano gialle e/o marroni).



Le macroterme sono caratterizzate da un habitus vegetativo stolonifero e rizomatoso, che conferisce una aggressività nell’insediamento e nello sviluppo estremamente elevata; le conseguenze di questa attitudine sono rappresentate da una sostanziale maggiore tolleranza al traffico, da una grande aggressività verso le infestanti, da una maggiore capacità di recupero e alcune di esse (ad es. *Cynodon spp.*) dall’ottima adattabilità ad altezze di taglio ridotte.

Le macroterme utilizzate per i tappeti erbosi appartengono alle sottofamiglie delle Eragrostoideae e delle Panicoideae. Le principali specie utilizzabili in Italia sono:

#### **GENERE CYNODON**

Questo genere, comprendente una decina di specie, è uno dei più importanti e diffusi fra le macroterme. La maggior parte delle specie appartenenti al genere *Cynodon* utilizzate per i prati hanno avuto origine nell’Africa orientale, distribuendosi successivamente in tutte le zone a clima tropicale e subtropicale. Nelle nostre regioni, alcune di queste specie sono infestanti delle colture erbacee a ciclo primaverile-estivo.

#### ***Cynodon dactylon***

(nome comune: gramigna, zizzania): si tratta di una specie estremamente variabile, all’interno della quale si possono individuare ecotipi e varietà che presentano notevoli differenze per quanto riguarda colore, tessitura, densità, vigore ed adattabilità all’ambiente . L’habitus vegetativo è prostrato, con un intricato di stoloni e rizomi a formare una cotica erbosa molto fitta.

Questa specie perenne, largamente diffusa nelle regioni temperato-umide e temperato-semiaride del globo, è caratterizzata da una eccezionale resistenza al caldo ed alla siccità; per contro, la sua

tolleranza al freddo ed alle condizioni di scarsa insolazione è bassa. Per questo motivo, l'uso di *C. dactylon* è limitato nelle aree nelle quali alberi o altre barriere alla luce determinano la presenza di zone d'ombra; in queste situazioni la percentuale di copertura del terreno da parte delle piante diminuisce rapidamente.

I limiti estremi della sua diffusione coincidono con le zone nelle quali le temperature minime non scendono sotto i -3/-4 °C; fino a questi valori *C. dactylon* è in grado di mettere in atto un meccanismo di tolleranza al freddo, che consente la sopravvivenza dei tessuti meristemati.

Questo meccanismo, detto dormienza, inizia in autunno, non appena le temperature calano, per continuare nei mesi successivi e giungere al culmine in corrispondenza della prima gelata, dopo la quale i fusti e le foglie diventano giallo-marrone. *C. dactylon* si sviluppa in maniera ottimale in terreni fertili, ben drenati e di tessitura relativamente fine, con pH compresi fra 5,5 e 7,5. La sua crescita in suoli asfittici è ridotta; la tolleranza alla salinità è discreta.

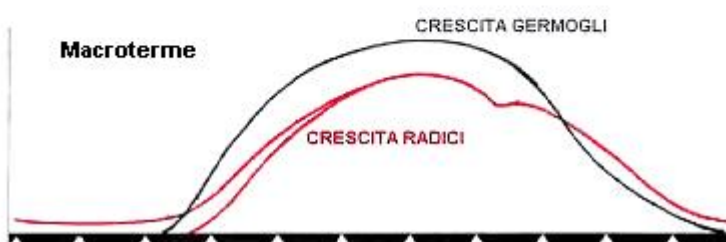
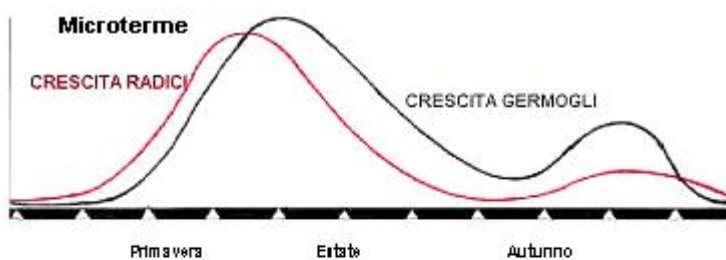
#### **Cynodon transvaalensis:**

è la specie a tessitura più fine e densità maggiore fra tutte le gramigne; si propaga attraverso stoloni molto sottili con internodi brevi e rizomi corti e carnos.

#### **Cynodon dactylon x transvaalensis:**

questi ibridi interspecifici naturali, dei quali esistono attualmente numerose varietà, sono stati sottoposti a lunghi lavori di selezione per ottenere genotipi con una maggiore adattabilità alle zone climatiche di transizione e con un buon grado di finezza fogliare. La loro propagazione avviene esclusivamente per via vegetativa.

### **MICROTERME E MACROTERME A CONFRONTO**



La realizzazione dei tappeti erbosi in Italia avviene quasi esclusivamente con essenze graminacee microterme; questa condizione si verifica e si mantiene da lungo tempo principalmente grazie alla



---

buona adattabilità di queste specie alle condizioni ambientali del nostro paese, ma risulta limitante se si considera l'opportunità di inserire, perlomeno in alcune zone, le essenze macroterme. Fra di esse *Zoysia spp.*, *Paspalum vaginatum*, *Cynodon dactylon* e *Cynodon dactylon x transvaalensis* si adattano ottimamente alla coltivazione in Italia centrale, sebbene durante il periodo invernale l'aspetto estetico si riduca notevolmente a causa della perdita di colore verde.

La possibilità di utilizzare nuove specie, con caratteristiche essenzialmente differenti da quelle delle microterme, non solo amplia l'orizzonte delle possibilità di scelta, ma, grazie alle caratteristiche proprie di queste specie, conferisce l'opportunità di introdurre la cultura del prato ornamentale in situazioni ambientali ed economiche più svantaggiate. Una accurata selezione delle specie per le aree con problematiche ambientali è una strategia da adottare il prima possibile: specie con tolleranza a molteplici condizioni di stress diventano la chiave per il successo delle tecniche di gestione compatibile.

Principali differenze fra micro- e macroterme:

#### **CONSUMI IDRICI**

La resistenza alla siccità è uno dei fattori maggiormente limitanti lo sviluppo dei tappeti erbosi, in particolar modo nelle aree urbane, dove la disponibilità di acqua per l'irrigazione è sempre piuttosto limitata. Una strategia attuabile per ridurre la necessità di irrigare consiste nell'utilizzare specie e cultivar resistenti alla siccità. Il quantitativo di acqua di cui le macroterme hanno bisogno è inferiore rispetto a quello delle microterme in percentuali variabili dal 20 al 45. Questa differenza è data, oltre che dal differente meccanismo fisiologico, dalla morfologia delle piante (angolo di inserzione fogliare, larghezza della lamina, presenza di peli e cuticole, tipologia di apparato radicale).

#### **RESISTENZA ALLA SALINITA'**

Nel caso in cui, invece, la disponibilità idrica sia quantitativamente sufficiente ma qualitativamente scarsa, le macroterme offrono ulteriori garanzie di buoni risultati. Per quanto concerne, ad esempio, la resistenza alla salinità (sia dell'acqua che del terreno), le specie di questo gruppo superano tutte le microterme, grazie a meccanismi che consentono loro di tollerare elevate pressioni osmotiche. Attenzione particolare merita *Paspalum vaginatum*, per la cui irrigazione è possibile utilizzare acque a contenuto di sale elevatissimo (tollera l'acqua marina) o parzialmente inquinate, incluse quelle contenenti metalli pesanti.

#### **RESISTENZA ALLE BASSE TEMPERATURE**

Prima dell'arrivo della stagione fredda le graminacee da tappeto erboso avviano una serie di processi fisiologici fondamentali; questi sono rappresentati da rallentamento della crescita, aumento delle riserve di carboidrati e riduzione del contenuto idrico dei tessuti. Mentre nelle microterme questi processi non causano mai un arresto completo della crescita, nelle macroterme si instaura un vero e

---

proprio meccanismo di dormienza/stasi vegetativa che comporta la cessazione delle funzioni metaboliche (compresa la produzione di clorofilla), determinante l'arresto della crescita e la perdita di colore.

Le condizioni ambientali che aumentano i rischi di danni da freddo sono:

terreno umido o bagnato;  
superficie della coltura ombreggiata;  
abbassamento repentino della temperatura;  
gelate tardive;  
tempi prolungati di esposizione alle basse temperature;

I fattori colturali che influenzano la suscettibilità alle basse temperature sono:

drenaggio insufficiente della superficie coltivata;  
altezze di taglio ridotte;  
basso livello di potassi;  
eccesso di azoto;  
accumulo di feltro.

### **RESISTENZA ALLE MALATTIE**

I principali problemi patologici che interessano le specie da tappeto erboso sono causati da funghi fitopatogeni; questi possono essere gli agenti causali di malattie che si sviluppano causando:

distruzione del contenuto delle cellule ospiti  
interruzione dei processi metabolici, di fotosintesi e di respirazione delle cellule ospiti, attraverso la secrezione di tossine, enzimi o regolatori di crescita  
blocco dei sistemi di trasporto dei carboidrati, delle sostanze minerali e dell'acqua nei tessuti conduttori

Nei casi in cui l'attacco fungino porti ad un deterioramento della qualità della superficie inerbita e, soprattutto negli ambiti dove le risorse economiche lo consentono, si rivela spesso necessaria l'adozione di misure di lotta dirette. Un approccio alternativo all'uso di prodotti anticrittogamici è rappresentato dall'impiego di specie e varietà più resistenti alle malattie. Anche per quanto riguarda questo aspetto, le macroterme risultano, complessivamente, migliori delle microterme.

### **FABBISOGNO NUTRIZIONALE**

Il prelievo di elementi nutritivi dal terreno è determinato dalle caratteristiche e dalle condizioni dell'apparato radicale e del suolo; per quanto riguarda l'apparato ipogeo, i fattori più importanti sono rappresentati dalla profondità e dall'estensione laterale delle radici, in particolare per l'intercettazione di elementi poco mobili nel suolo, come il fosforo. Un secondo fattore è l'energia ottenibile dalla

---

respirazione radicale; un'adeguata quota di respirazione si mantiene assicurando una riserva sufficiente di ossigeno nel suolo ed un optimum di temperatura per l'attività radicale.

Nell'ambito delle macroterme, soggette ad un periodo più o meno prolungato di dormienza invernale, risulta che azoto, fosforo e potassio giocano un ruolo fondamentale nella resistenza al freddo, quando combinati nelle giuste proporzioni. Piante che ricevono fertilizzazioni autunnali a base di solo azoto sono meno resistenti alle basse temperature, mentre la resistenza aumenta quando vengono somministrati fosforo e potassio. Concimazioni effettuate in tarda estate - inizio autunno, oltre a ridurre la probabilità di danni da freddo, inducono una velocità maggiore nella ripresa vegetativa primaverile, probabilmente grazie all'accumulo di sostanze nutritive che si rendono immediatamente disponibili non appena le temperature si innalzano.

### **RESISTENZA AL CALPESTIO**

Le macroterme, grazie alla tipologia di habitus vegetativo, alla rigidità fogliare e alla maggiore densità, sono più resistenti al calpestio della maggior parte delle microterme.