

ALLEGATI

- ALLEGATI AL CAPITOLO 2

- Allegato A) al paragrafo 2.2. Il *Reporting* ai sensi della Direttiva Uccelli.
- Allegato B) al paragrafo 2.5.2. Coefficienti di trasformazioni JRC per le colture.
- Allegato C) al paragrafo 2.5.6. Valori di *Curve number* e delle funzioni di danno per ciascuna classe di CLC.
- Allegato D) al paragrafo 2.5.12. Modello di regressione tra le visite alle aree protette e parchi naturali e i dati sui turisti in arrivo.
- Allegato E) al paragrafo 2.7. Indicatori IAEG-SEEA identificati a livello nazionale per il monitoraggio del Capitale Naturale.

- ALLEGATI AL CAPITOLO 3

- Allegato F) al Paragrafo 3.2.2. Presenza delle specie legnose nelle Regioni amministrative.
- Allegato G) al paragrafo 3.3.2. Schede tipologico-progettuali di interventi di *restoration ecology*.
- Allegato H) al paragrafo 3.5.2. Elenco delle soluzioni finanziarie del Catalogo UNDP–BIOFIN.

Foce Torrente Acquicella (CT)

Anno intervento: 2015

<u>Obiettivo intervento</u>	Restauro ecologico urbano della foce del fiume Acquicella all'interno della Città di Catania, sia in termini morfologici con abbattimento della regimazione cementizia (per T=300 anni), il restauro dunale, la formazione di aree umide e il miglioramento della qualità delle acque.
<u>Situazione paesaggistica ante operam</u>	<u>Regimazione idraulica forzata con inquinanti da reflui urbani.</u> Il restauro della foce del fiume Acquicella nasce come misura di compensazione prescritta dalla Commissione Nazionale VIA per l'occupazione di suolo per l'adiacente nuova darsena nel Porto di Catania. L'area è così ridotta e compressa su 3 lati (darsena del porto, balneazione, rotonda in area di foce di grande arteria urbana) restando libera solo sul quarto lato mare.  Il fiume Acquicella attraversa Catania riversandosi con piene rapide sulla costa, già occupata da intensa viabilità, rifiuti e reflui non trattati. Rischi sanitari per la balneazione nei lidi adiacenti e area abbandonata soggetta ad attività incontrollate e malavitose.
<u>Qualità funzionale raggiunta</u>	1. <u>Depurazione acque fluviali</u>: mediante fitodepurazione, lagunaggio e fasce tampone arborate inverse. 2. <u>Restauro dunale</u>: con ammassi sabbiosi progressivi grazie agli attecchimenti significativi di <i>Ammophila arenaria</i>. prelevata in situ, che trattiene le sabbie. 3. <u>Aree umide retrodunali stabilizzate</u> I lavori hanno apportato grandi benefici faunistici, testimoniate da eccezionali schiuse di <i>Caretta caretta</i>, nonostante l'intensa balneazione. I popolamenti di specie prioritarie e di interesse naturalistico si incrementano anche per <u>aironi</u>, <u>garzette</u>, <u>pollo sultano</u>, etc. Il restauro della foce dell'Acquicella, con accurata vigilanza e manutenzione, può divenire innesco di un corridoio ecologico urbano (lungo il fiume) e costiero (sino alla Riserva del Fiume Simeto). Piccole infrastrutture per la fruizione naturalistica, sebbene in abbandono, sono state realizzate dalla Autorità Portuale..
<u>Specie e funzione</u>	Fitodepurazione tramite: <i>Phragmites australis</i> e <i>Typha</i> sp. Le piante utilizzate per i lagunaggi e il restauro dunale sono state esclusivamente prelevate nell'area di foce e messe a dimora sia mediante trapianto di rizomi (<i>Phragmites australis</i>, <i>Typha</i> sp., <i>Juncus</i> sp.), che di ecocelle miste prelevate a monte direttamente in alveo.
<u>Servizi ecosistemici interessati</u>	Depurazione naturale, Autopropagazione semi, Regolazione delle condizioni chimiche delle acque attraverso specie viventi, Regolazione dei cicli idrologici e del deflusso delle acque. Servizi ecosistemici maggiori possono ottenersi attraverso il Contratto di Fiume e di Costa in progress.

**Foto
ante e post
operam**



Planimetria



**Autori e
Committente**

Ing. Gianluigi Pirrera, progettista consulente per Tecnis Spa – Tremestieri Etneo (Ct) realizzatrice della darsena portuale.

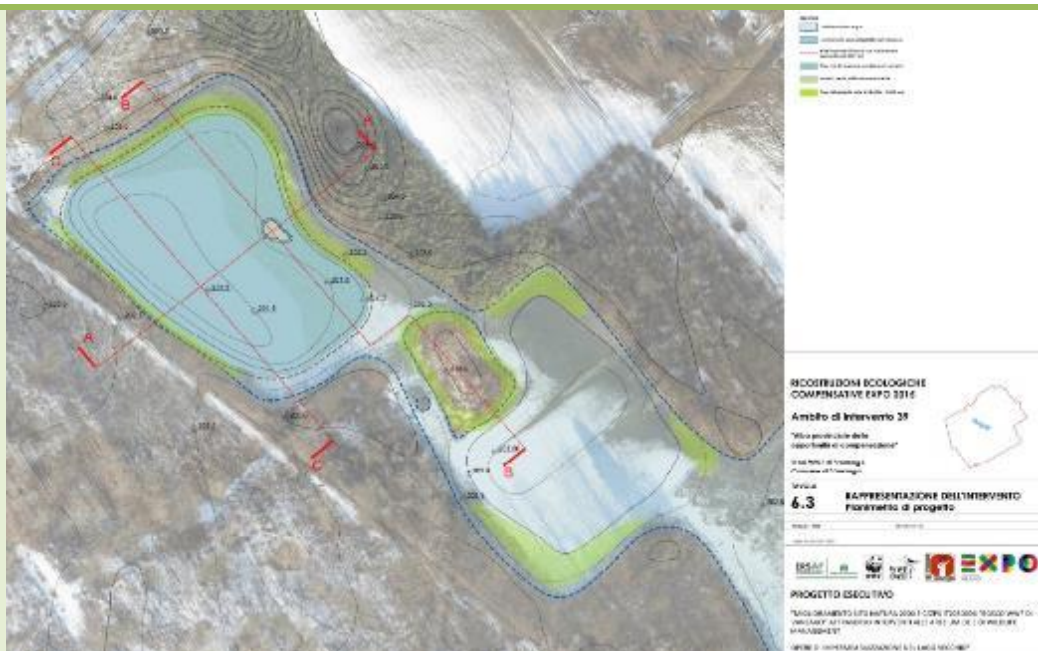
Zone umide Bosco WWF di Vanzago SIC/ZPS IT2050006
Anno intervento: 2015-2019

<u>Obiettivo intervento</u>	Ripristino e miglioramento dei cicli idrologici di un vecchio lago di caccia, il "lago Vecchio" ad alta naturalità, gestito da WWF Oasi, per realizzare una zona umida fortemente diversificata. Gli interventi principali sono consistiti in: - opere di scavo per il raggiungimento della morfologia di progetto, atta a garantire livelli idrici desiderati e l'ampliamento delle zone allagate, - impermeabilizzazione, per garantire la permanenza dell'acqua anche nei mesi estivi, con bentonite sodica e terreno argilloso reperito dagli scavi,. I lavori sono stati integrati con la realizzazione di isole artificiali, palificate doppie per la nidificazione di martin pescatore e gruccioni, pali di sosta per ardeidi, taglio di una penisola per conversione in isola, piccoli stagni diffusi, messa a dimora di idrofite e talee di salice, espianti alloctone invasive, etc. oltre ad alcune azioni di economia circolare in ambito di cantiere: riutilizzo di radici di alberi morti e cilindri di cartone d'imballaggio a pelo d'acqua. <u>Le opere per la modellazione morfologica e l'impermeabilizzazione sono stati effettuati in due momenti successivi, 2015 e 2019, quali misure di compensazione ambientale per Milano Expo. Il 2° stralcio è stato un finanziamento aggiuntivo premiante per i buoni risultati ottenuti col primo.</u> Risultati: Salvaguardia specie autoctone nell'ambito rete Natura 2000. Protezione delle specie di avifauna acquatica e dei siti di sosta e nidificazione, Ricostituzione del potenziale botanico e faunistico legato agli ambienti umidi, anche in assolvimento agli obiettivi della convenzione di Ramsar; Migliore fruizione e mantenimento della biodiversità e dell'equilibrio degli ambienti umidi attraverso il ripristino di aree ad alta naturalità; Miglioramento e diversificazione delle modalità di fruizione dell'area.
<u>Situazione paesaggistica ante operam</u>	Bosco WWF inserito in una vasta zona agricola irrigata da una fitta rete di canali con laghi derivanti da antiche risaie divenuti ad alta naturalità a rischio per la perdita di livello minimo per la qualità ecologica.
<u>Qualità funzionale raggiunta</u>	a. Aumento della superficie delle aree umide b. Benefici diretti sulle aree di intervento zona habitat e zona umida (Nuove specie vegetali e faunistiche e aumento dei popolamenti) c. Benefici indiretti sulle aree prossime a quelle di intervento (zona di nidificazione); d. Benefici indiretti sull'intero lago (per avifauna acquatica e per vegetazione)
<u>Specie e funzione</u>	<u>Anfibi e rettili:</u> <i>Emys orbiculatus</i>, <i>Bufo bufo</i>, <i>Bufo viridis</i>, <i>Triturus cristatus</i>, <i>Pelophylax esculentus</i>, <i>Hyla arborea</i>, <i>Natrix natrix</i>, <i>Hierophis viridiflavus</i>. Da evidenziare la presenza nel corso dell'anno 2019 di una nuova specie nel "Bosco Wwf di Vanzago", di <i>rana di lataste (Rana latastei)</i>, legata ai boschi planiziali, ma con l'esigenza di aree umide per la riproduzione. <u>Avifauna:</u> <i>Fulica atra</i>, <i>Gallinula chloropus</i>, <i>Ardea cinerea</i>, <i>Anas platyrhynchos</i>, <i>Ixobrychus minutus</i>, <i>Circus aeruginosus</i>, <i>Anas clypeata</i>, <i>Tachybaptus rufo collaris</i>, <i>Podiceps cristatus</i>, <i>Phalacrocorax carbo</i>..
<u>Servizi ecosistemici interessati</u>	I principali. <i>di regolazione:</i> Impollinazione, Dispersione dei semi, Regolazione delle condizioni chimiche delle acque attraverso specie viventi, Regolazione dei cicli idrologici e del deflusso delle acque. <i>Culturali:</i> Caratteristiche del capitale naturale per l'educazione e la formazione.

**Foto
cantiere e
post operam**



**Planimetria
di progetto**



**Autori
committente**

Progettazione, Direzione Lavori: **Ing. Gianluigi Pirrera – Arch. Maddalena Gioia Gibelli**
 Committente: **WWF Oasi Srl.**
 Esecuzione: **Puricelli Ambiente Srl**

Frana di Pomezzana (Comune di Seravezza, LU) Anno 1997

<u>Obiettivo intervento</u>	Sistemazioni di dissesti franosi e dei corsi d'acqua per ridurre il trasporto solido a valle. Il 19 giugno 1996 un nubifragio di eccezionale violenza ha colpito numerosi comuni dell'Alta Versilia nelle province di Lucca e Massa Carrara, con precipitazioni eccezionali e concentrate su un'area limitata che hanno raggiunto, dalle prime ore del mattino al pomeriggio, i 475 mm di pioggia a Pomezzana (con punte di 175 all'ora a Forno Volasco) e provocato ingenti danni su un'area di circa 40-60 km² (15 le vittime, tra cui un'intera famiglia; – 3 milioni di metri cubi: il materiale movimentato dalle piogge; – 1 milione di metri cubi la coltre di detriti stimati che ha sommerso Cardoso). L'area colpita comprende parte delle Alpi Apuane a ridosso del litorale e coincide con parte del bacino del F. Versilia. Gli interventi di sistemazione idraulico-forestale con tecniche di ingegneria naturalistica effettuati su vastissima scala rappresentano l'esperienza più ampia di impiego di queste tecniche in ambito montano non alpino. La scelta delle tecniche più idonee è stata resa possibile anche grazie ai cantieri sperimentali di ingegneria naturalistica predisposti già nel 1997 e sottoposti poi a monitoraggio (Preti F., Galeotti L., Brugioni M., (1999) -<i>Caratterizzazione dell'evento alluvionale del 19 giugno 1996 in Versilia e Garfagnana per gli interventi di sistemazione idraulico-forestale. Monti&Boschi</i> 3-4, 21-28). I lavori eseguiti con varie modalità (Modello Versilia: economia in amministrazione diretta, appalto a cooperative agricole forestali, etc.) hanno avuto positive ricadute sull'occupazione locale. La sistemazione della frana di Pomezzana in un'area fra i 4 e i 13 ha interessata da interventi di ingegneria naturalistica, sembra risultare la più estesa d'Europa. Le opere di consolidamento realizzate sono costituite da palificate vive doppie in legname di castagno, con l'inserimento di astoni (<i>Salix purpurea</i>, <i>S. eleagnos</i>, <i>S. triandra</i>). La stabilizzazione superficiale del suolo è stata realizzata tramite gradonate con astoni (idem c.s.), graticciate morte e idrosemina di specie erbacee e, nella parte intermedia, con specie arbustive (in prevalenza <i>Cytisus scoparius</i>). Nella zona della corona caratterizzate da un certo ristagno idrico, venne effettuata la piantagione di postime forestale in contenitore, appartenenti a specie ad elevato consumo idrico: <i>Fraxinus excelsior</i>, <i>Acer pseudoplatanus</i>, <i>Acer platanoides</i>, <i>Alnus incana</i>, <i>Frangula alnus</i>, <i>Laburnum sp.pl</i>; <i>Cornus sp.pl</i>, <i>Euonymus europaeus</i>, <i>Crataegus monogyna</i>, <i>Prunus spinosa</i> (Comunità.Motana Alta Versilia, 1997). Gli interventi di ingegneria naturalistica di sistemazione e prevenzione dei dissesti, tutti perfettamente riusciti, hanno dimostrato di essere i più idonei in zone lontane dalla viabilità (è stato utilizzato l'elicottero) e di elevata qualità ambientale, in quanto riducono al minimo il trasporto di materiali e utilizzano al massimo le risorse presenti in loco.
<u>Situazione paesaggistica ante operam</u>	Le formazioni dominanti appartengono al Complesso Metamorfico Apuano ed alla Falda Toscana con versanti acclivi, valli strette e pareti rocciose che si innalzano fino ai 1869 m del Pania della Croce. A seguito del nubifragio si sono avuti intensi sovralluvionamenti nelle aste fluviali dei fondovalle, derivati da fenomeni gravitativi e dai processi erosivi con volumi superiori al milione di mc e con spessori di oltre 10 m di sedimenti. (Amorfini A., Bartelletti A., Preti F., 2001. <i>Note sull'analisi dell'evento alluvionale del 19 giugno 1996 in Alta Versilia-Garfagnana e sugli interventi di sistemazione. Quaderni di Idronomia Montana</i>) I fenomeni franosi maggiormente diffusi possono ricondursi a fenomeni di scorrimento traslativo lineare evolutisi in colate di materiali parzialmente saturi o saturi di acqua (Brugioni Marzocchi, 1998), ai quali va aggiunta l'azione erosiva lineare dei corsi d'acqua nelle aste e quella areale del ruscellamento sui versanti. L'eccezionale intensità delle precipitazioni sui detriti di copertura e sui suoli saturi ha comportato l'evoluzione dei dissesti in colate detritiche tipo <i>debris flow</i>. Tali dissesti hanno interessato prevalentemente spessori non superiori ai 3 m su versanti con pendenze maggiori di 35° e localizzati in prevalenza sugli affioramenti dei terreni filladico-arenacei della formazione del Pseudomacigno. In corrispondenza degli affioramenti carbonatici c'è stata invece una prevalenza delle azioni erosive lineari. La vegetazione forestale arborea o arbustiva è caratterizzata da castagneti – cedui selve da frutto quasi sempre in abbandono, cerrocarpineti mesofili, quercocarpineti xerofili, lembi di

	faggeta, popolamenti artificiali di conifere. Tipologie colturali più diffuse sono di gran lunga le selve castanili ed i cedui invecchiati a dominanza di carpino nero.
Qualità funzionale raggiunta	I dissesti hanno interessato molte aree boscate, mettendo in evidenza che l'effetto positivo di aumento della stabilità dei versanti ad opera degli alberi è legato alla capacità degli apparati radicali di ammorzare lo strato di suolo alle fratture del substrato roccioso; ove questo non si verifichi a causa dei forti spessori di suolo o per carenza di fratture nella roccia, l'effetto benefico di stabilizzazione resta per le precipitazioni normali, ma non per quelle eccezionali. Il castagneto da frutto aveva apparati radicali che rimanevano nei terreni acidi senza penetrare il substrato calcareo (Amorfini A., Bartelletti A., Preti F., 2001. <i>Note sull'analisi dell'evento alluvionale del 19 giugno 1996 in Alta Versilia-Garfagnana e sugli interventi di sistemazione. Quaderni di Idronomia Montana</i>) Attualmente non si riscontra la presenza di nessuna delle specie introdotte artificialmente, ad eccezione di sporadici aceri (<i>Acer pseudoplatanus</i>) e salici da talea. Il soprassuolo è costituito da un popolamento coetaneiforme di ontano nero (<i>Alnus glutinosa</i>), a densità colma, di 14 anni di età. Altre specie arboree riscontrate sono la robinia (<i>Robinia pseudoacacia</i>), il carpino nero (<i>Ostrya carpinifolia</i>), l'orniello (<i>Fraxinus ornus</i>), il sambuco (<i>Sambucus nigra</i>), il sorbo (<i>Sorbus aria</i>), l'acero campestre (<i>Acer campestre</i>), il fico (<i>Ficus carica</i>). Sporadici castagni (<i>Castanea sativa</i>) si sono sviluppati da disseminazione proveniente dalle piante adiacenti la frana. In corrispondenza delle palificate e delle cordunate si riscontra la presenza di sporadici individui di salice, sviluppatosi da talea. La quasi totalità dei polloni da talea risultano seccati, molto probabilmente a causa dell'ombreggiamento. La probabile tendenza evolutiva del soprassuolo è orientata verso l'associazione del Tipo corrispondente al <i>Roso caninae-Ostryetum carpinifoliae</i>, associazione a prevalenza di carpino nero riscontrata sulle Apuane nella stesura de "I tipi forestali della Toscana". Frana di Pomezzana (4 ha) dopo l'evento alluvionale del 1996 in alta Versilia : monitoraggio  1998 2000 2003 2012 2016 Castagno → → Salice → → Ontano → → Carpino? Errico A., Giambastiani Y., Guastini E., Dani A., 2014, "Monitoring of a landslide stabilized with bioengineering techniques in 1997, northern Tuscany. Vegetation development analysis and state of preservation of wood Geophysical Research Abstracts Vol. 16, EGU2014-13683, 2014EGU General Assembly 2014
Specie e funzione	<u>Talee di <i>Salix purpurea</i>, <i>Salix triandra</i> e <i>Salix eleagnos</i>.</u> <u>Piante radicate di latifoglie: <i>Crataegus monogyna</i>, <i>Euonymus europaeus</i>, <i>Cornus sp.pl.</i>, <i>Prunus spinosa</i>, <i>Laburnum anagyroides</i>, etc.</u>
Servizi ecosistemici interessati	SE di regolazione (infiltrazione, run off, perdita di suolo, fissazione di CO ₂);

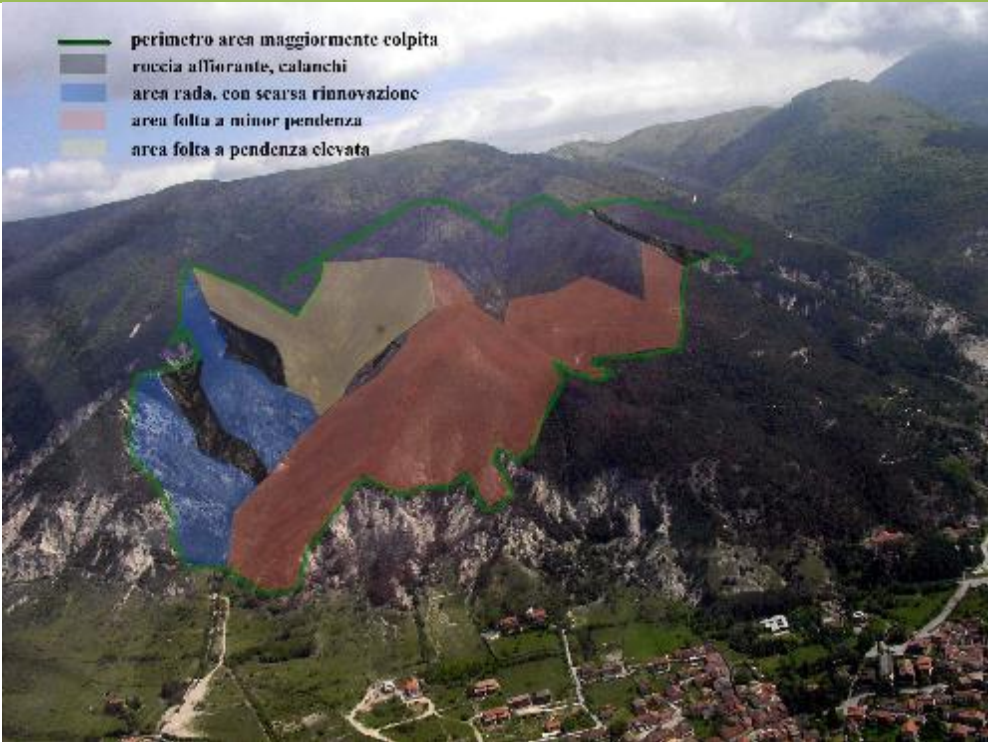
<u>Foto ante e post operam</u>	   Foto della frana di Pomezzana negli anni 2000, 2003 e 2013 (foto Trigila e Preti)
<u>Autori committente</u>	Scheda a cura di Paolo Cornelini, Federico Preti, Alessandro Trigila Progettista: ing. Bonaldi Committente Comunità Montana Alta Versilia e Regione Toscana

Lavori di ripristino dell'assetto ambientale ed idrogeologico del versante montuoso soggetto ad erosione ed instabilità a seguito dell' incendio del 6 agosto 2001.

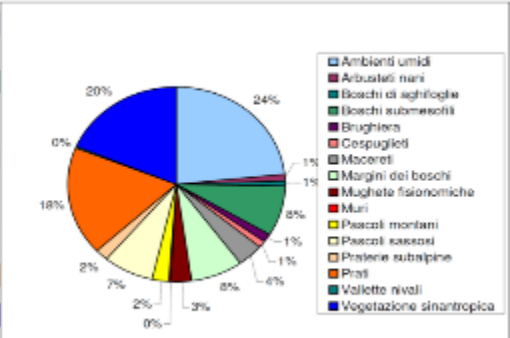
Comune Pizzoli (L'Aquila) Località Fosso del Buco

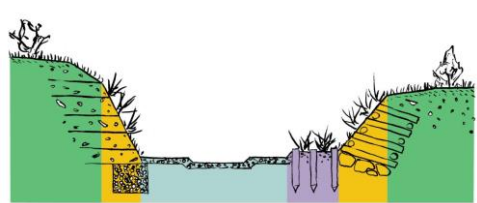
Anno intervento Agosto 2002 – Novembre 2003

<u>Obiettivo intervento</u>	Messa in sicurezza del centro abitato sottostante dalle colate rapide di detrito; riqualificazione ambientale e paesaggistica dei versanti Imboschimento (7 ha), interventi antierosivi, stabilizzanti e consolidanti: idrosemina (14.000 mq), palizzate vive (10.000 m), grata viva (50 mq), palificata viva doppia (50 mq), briglie in legname e pietrame n. 20, il tutto su una superficie complessiva di 24 ha																																																								
<u>Situazione paesaggistica ante operam</u>	Rimboschimenti artificiali di conifere (pino nero e pino silvestre) Detrito di falda ricoprente, con spessori variabili, una matrice di calcari marnosi e dolomie																																																								
<u>Qualità funzionale raggiunta</u>	L'intervento è ben riuscito nella parte strutturale, realizzata quasi completamente con materiale bruciato riciclato (tronchi, ramaglia). Le piante radicate autoctone sono state messe a dimora nel novembre 2003. Monitoraggio Cornolini . Pizzoli 29 11 2010. Versante principale ove solo interventi stabilizzanti con opere morte : palizzate e piantagione arbusti (in grassetto gli arbusti spontanei) <table><tr><td>H 780 m Inclinaz 33° SE Calcare alterato</td><td></td><td>H m</td><td>D cm</td></tr><tr><td>Copertura arbustivo 50%</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td><i>Coronilla emerus</i></td><td>2</td><td>2</td><td>5-7</td></tr><tr><td><i>Spartium junceum</i></td><td>1</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td><i>Ostrya carpinifolia pl.</i></td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td><i>Pinus nigra</i></td><td>1</td><td>1,5</td><td>4</td></tr><tr><td><i>Fraxinus ornus</i></td><td>1</td><td>4-5</td><td>4</td></tr><tr><td><i>Sorbus aria</i></td><td>1</td><td>2-4</td><td>3-4</td></tr><tr><td><i>Prunus mahaleb</i></td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td><i>Rosa canina</i></td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td><i>Chamaecytisus spinescens</i></td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td><i>Helianthemum oelandicum subsp. incanum</i></td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td><i>Helichrysum italicum</i></td><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td><i>Acinops alpinus</i></td><td>1</td><td></td><td></td></tr></table>	H 780 m Inclinaz 33° SE Calcare alterato		H m	D cm	Copertura arbustivo 50%				<i>Coronilla emerus</i>	2	2	5-7	<i>Spartium junceum</i>	1	4	5	<i>Ostrya carpinifolia pl.</i>	1			<i>Pinus nigra</i>	1	1,5	4	<i>Fraxinus ornus</i>	1	4-5	4	<i>Sorbus aria</i>	1	2-4	3-4	<i>Prunus mahaleb</i>	1			<i>Rosa canina</i>	1			<i>Chamaecytisus spinescens</i>	1			<i>Helianthemum oelandicum subsp. incanum</i>	1			<i>Helichrysum italicum</i>	3			<i>Acinops alpinus</i>	1		
H 780 m Inclinaz 33° SE Calcare alterato		H m	D cm																																																						
Copertura arbustivo 50%																																																									
<i>Coronilla emerus</i>	2	2	5-7																																																						
<i>Spartium junceum</i>	1	4	5																																																						
<i>Ostrya carpinifolia pl.</i>	1																																																								
<i>Pinus nigra</i>	1	1,5	4																																																						
<i>Fraxinus ornus</i>	1	4-5	4																																																						
<i>Sorbus aria</i>	1	2-4	3-4																																																						
<i>Prunus mahaleb</i>	1																																																								
<i>Rosa canina</i>	1																																																								
<i>Chamaecytisus spinescens</i>	1																																																								
<i>Helianthemum oelandicum subsp. incanum</i>	1																																																								
<i>Helichrysum italicum</i>	3																																																								
<i>Acinops alpinus</i>	1																																																								
<u>Specie e funzione</u>	Piante radicate (circa 12.000): <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Pyrus sylvestris</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Spartium junceum</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , etc. Talee <i>Laburnum anagyroides</i>																																																								
<u>Servizi ecosistemici interessati</u>	SE di regolazione (infiltrazione, run off, perdita di suolo, fissazione di CO2); SE di fornitura (habitat) SE culturale (recupero del paesaggio)																																																								

Foto ante e post operam	 Lavori di realizzazione delle palizzate morte (ottobre 2002) foto: Sacchetti, Liberatore	 Le palizzate, unitamente alla piantagione degli arbusti autoctoni, hanno permesso il recupero della protezione antierosiva della vegetazione (novembre 2003)
	 Foto: Sacchetti 2007	 Foto: Cornellini 2009
Planimetria	 — perimetro area maggiormente colpita roccia affiorante, calanchi area rada, con scarsa rinnovazione area folta a minor pendenza area folta a pendenza elevata	
<u>Autori committente</u>	Antonello Liberatore, Lionello Sacchetti Comune di Pizzoli AQ. Impresa D'Andrea aggiudicatrice i lavori	

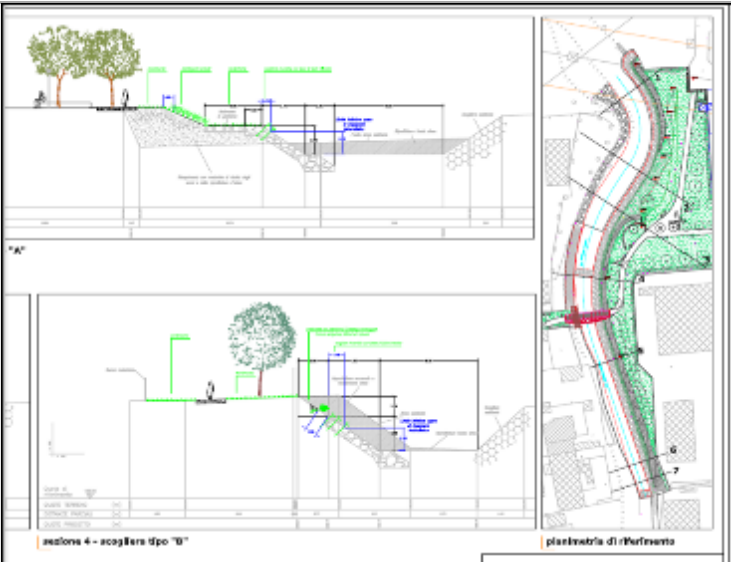
Rinaturazione Fiume Fella – Valbruna
Anno intervento 1999

Obiettivo intervento	Riassetto morfologico dell'alveo del F. Fella previo smantellamento della preesistente canalizzazione in cemento e riassetto morfologico dell'alveo fluviale Superficie: 9.478 m²; Lunghezza 800 m circa; Altitudine: 780 m s.l.m.; Esposizione: N-E e S-W; Pendenza alveo: 1,2 %. Obiettivi degli interventi di I.N. eseguiti nel 1999: smantellamento della preesistente canalizzazione in cemento e riassetto morfologico dell'alveo fluviale; smantellamento della vecchia sede ferroviaria; rivegetazione dei piazzali prospicienti la stazione. Tipologie d'intervento: • palificate vive spondali a parete doppia e massi legati al piede • terre verdi rinforzate • materassi tipo Reno rinverditi • scogliere rinverdite • copertura diffusa • traverse vive di ramaglia a strati • idrosemina, messa a dimora di talee, arbusti e alberi																																
Situazione paesaggistica ante operam	Depositi sciolti di origine fluviale e fluvioglaciale principalmente calcareo dolomitici, a formare una piana alluvionale. Geosigmeto glareicolo della vegetazione perialveale (Saliceti di greto)																																
Area di intervento																																	
Qualità funzionale raggiunta	INCREMENTO FLORISTICO Specie piantate 15 Specie rilevate dopo 10 anni 205 (ingresso di specie da habitat naturali esterni) <table border="1" data-bbox="582 1489 869 1825"> <tbody> <tr><td>Ambienti umidi</td><td>23,41</td></tr> <tr><td>Arbusteti nani</td><td>0,95</td></tr> <tr><td>Boschi di aghifoglie</td><td>0,95</td></tr> <tr><td>Boschi submesofili</td><td>5,29</td></tr> <tr><td>Brughiera</td><td>1,46</td></tr> <tr><td>Cespuglieti</td><td>0,95</td></tr> <tr><td>Macereti</td><td>3,90</td></tr> <tr><td>Mangro dei boschi</td><td>7,60</td></tr> <tr><td>Mughete fisionomiche</td><td>2,93</td></tr> <tr><td>Muri</td><td>0,49</td></tr> <tr><td>Pascoli montani</td><td>2,44</td></tr> <tr><td>Pascoli sassosi</td><td>7,32</td></tr> <tr><td>Praterie subalpine</td><td>1,95</td></tr> <tr><td>Prati</td><td>18,05</td></tr> <tr><td>Vallate nivali</td><td>0,49</td></tr> <tr><td>Vegetazione sinantropica</td><td>18,54</td></tr> </tbody> </table>  Incidenza percentuale delle flore dei diversi ambienti, lungo una sezione dell'alveo	Ambienti umidi	23,41	Arbusteti nani	0,95	Boschi di aghifoglie	0,95	Boschi submesofili	5,29	Brughiera	1,46	Cespuglieti	0,95	Macereti	3,90	Mangro dei boschi	7,60	Mughete fisionomiche	2,93	Muri	0,49	Pascoli montani	2,44	Pascoli sassosi	7,32	Praterie subalpine	1,95	Prati	18,05	Vallate nivali	0,49	Vegetazione sinantropica	18,54
Ambienti umidi	23,41																																
Arbusteti nani	0,95																																
Boschi di aghifoglie	0,95																																
Boschi submesofili	5,29																																
Brughiera	1,46																																
Cespuglieti	0,95																																
Macereti	3,90																																
Mangro dei boschi	7,60																																
Mughete fisionomiche	2,93																																
Muri	0,49																																
Pascoli montani	2,44																																
Pascoli sassosi	7,32																																
Praterie subalpine	1,95																																
Prati	18,05																																
Vallate nivali	0,49																																
Vegetazione sinantropica	18,54																																

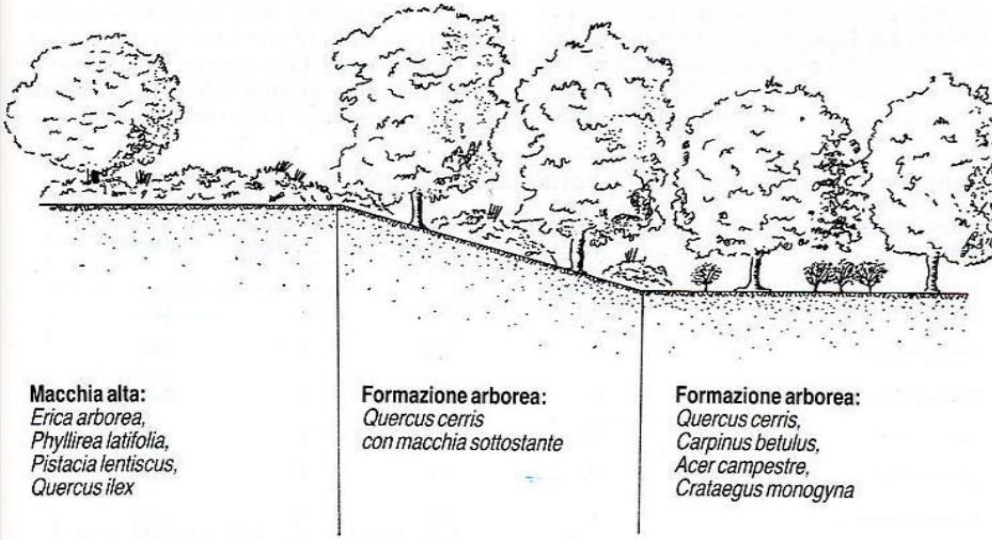
		<table><tr><th>AMBIENTI</th><th>N° TAXA</th><th>%</th></tr><tr><td>GRETO</td><td>65</td><td>31,7</td></tr><tr><td>TERRAZZO</td><td>93</td><td>45,4</td></tr><tr><td>SCARPATA</td><td>103</td><td>50,2</td></tr><tr><td>PRATO</td><td>125</td><td>61,0</td></tr><tr><td>AREA TOT.</td><td>205</td><td></td></tr></table>	AMBIENTI	N° TAXA	%	GRETO	65	31,7	TERRAZZO	93	45,4	SCARPATA	103	50,2	PRATO	125	61,0	AREA TOT.	205	
AMBIENTI	N° TAXA	%																		
GRETO	65	31,7																		
TERRAZZO	93	45,4																		
SCARPATA	103	50,2																		
PRATO	125	61,0																		
AREA TOT.	205																			
Specie e funzione	<i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Alnus incana</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Pinus mugo</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Salix caprea</i> , <i>S. purpurea</i> , <i>S. eleagnos</i> , <i>S. appendiculata</i> .																			
Servizi ecosistemici interessati	SE di supporto (habitat), regolazione (idrogeologica, microclimatica), culturali (ricreativi, sicurezza)																			
Foto ante e post operam																				
	Fiume Fella, ante operam	Fiume Fella, post operam, 2011																		
																				
	Fiume Fella, post operam, 2001	Fiume Fella, post operam, 2011																		
																				
	Fiume Fella, post alluvione agosto 2003	Fiume Fella, post operam, agosto 2006																		
Autori committente	Giuliano Sauli Regione Friuli Venezia Giulia - Ferrovie dello Stato																			

Riqualificazione ecologico-paesaggistica di un torrente in area metropolitana milanese
(Cesano Maderno, MI) anno 1996-2006

<u>Obiettivo intervento</u>	Opere di riqualificazione strutturale e funzionale del sistema alveo-sponde, finalizzata alla messa in sicurezza e valorizzazione della risorsa torrente e contestuale rigenerazione del sistema ambientale locale. Il progetto amplia gli obiettivi dati per: riaffermare il ruolo del torrente in città, incrementarne il valore ecosistemico, ridurre le criticità ambientali, rigenerare il paesaggio urbano locale anche cointeressando aree limitrofe relitte/degradate/occupate abusivamente; incrementare attrattività e fruibilità a favore della popolazione locale e afferente integrando nuove aree verdi, piste ciclabili e un parco lungo torrente e area golenale.
<u>Situazione paesaggistica ante operam</u>	L'area metropolitana milanese è tra le aree più densamente urbanizzate in Europa, sin dal 1986 dichiarata "ad elevato rischio di crisi ambientale" per le forti compromissioni su aria acqua suolo e relative ricadute sulle popolazioni locali. I corsi d'acqua sono prevalentemente regimati/tombinati e presentano diffusi fenomeni di erosione spondale e scalzamenti al piede. Così è il torrente Certesa che scorre in città costretto tra argini artificiali e aree residuali, e una vasta area incolta in attesa di trasformazione dove determina forte erosione spondale a tratti verticale con rischio di smottamento in alveo. Il torrente è denegato, vi si affacciano retri, box e scarichi civili/industriali. La vegetazione è prevalentemente di tipo alloctono con larga presenza di <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Ailanthus altissima</i> , <i>Prunus serotina</i> e relativo (scarso) corredo arbustivo.
<u>Qualità funzionale raggiunta</u>	In coerenza con PGT, normative e condizioni al contorno, il progetto -sistemico e di scala sovracomunale- individua 5 aree di intervento (argini da demolire, sponde da riqualificare, aree relitte da rifunzionalizzare), e ne attua 3 nell'arco di 10 anni (dallo studio di fattibilità generale ai 3 progetti esecutivi+DL: 1. esproprio area + demolizione argine c.a. (sponda sin) + rinaturalizzazione I.N. dell'intero tratto (alveo + sponde); 2. consolidamento e inverdimento sponda esistente (I.N.) + riqualificazione area relitta a monte mediante inverdimento e forestazione (area natura) ; 3. riqualificazione area golenale/sponda sin (consolidamento + inverdimento I.N.) + realizzazione Parco urbano con percorsi, arredi e nuovo ponte per ricucitura tessuto urbano est-ovest (ciclovía urbana). Nell'insieme circa 400 metri di corridoio fluviale rigenerato mediante: - rimodellamento morfologico e consolidamento spondale: 1) materasso Reno (alveo + sponda h 2.50 + rete metallica sino al piano campagna con inserimento talee di salice, ontano, pioppo; 2 e 3) scogliera in massi h 2.5 e inverdimento sino al ciglio superiore della sponda, mediante inserimento di talee di salice + gradonata viva con inserimento di piantine arbustive di specie autoctone: <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Viburnum opulus</i> - al piano campagna piantagioni arboree e arbustive a macchie e filari (<i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Prunus cerasifera</i> , <i>Hypericum patulum</i> "Henry", <i>Viburnum tinus</i> , ...) in coerenza con le funzioni anche fruttive (percorsi, aree sosta,..) e di mitigazione/ricucitura lungo i margini.

	
Specie e funzione	<i>Talee di Salix eleagnos, Alnus glutinosa, Populus nigra, e piantine radicate di latifoglie: Crataegus monoqyna, Euonymus europaeus, Cornus sp.pl..</i>
Servizi ecosistemici interessati	SE di supporto (habitat), regolazione (idrogeologica, microclimatica), culturali (ricreativi, sicurezza, benessere, ..) e relativa "capacitazione" del paesaggio locale che consente relazioni/conoscenza/vantaggi
Planimetria	
Autori committente	Progetto di Flora Vallone, con Etatec Milano Progetto pilota IN finanziato da Regione Lombardia Committente Comune Cesano Maderno

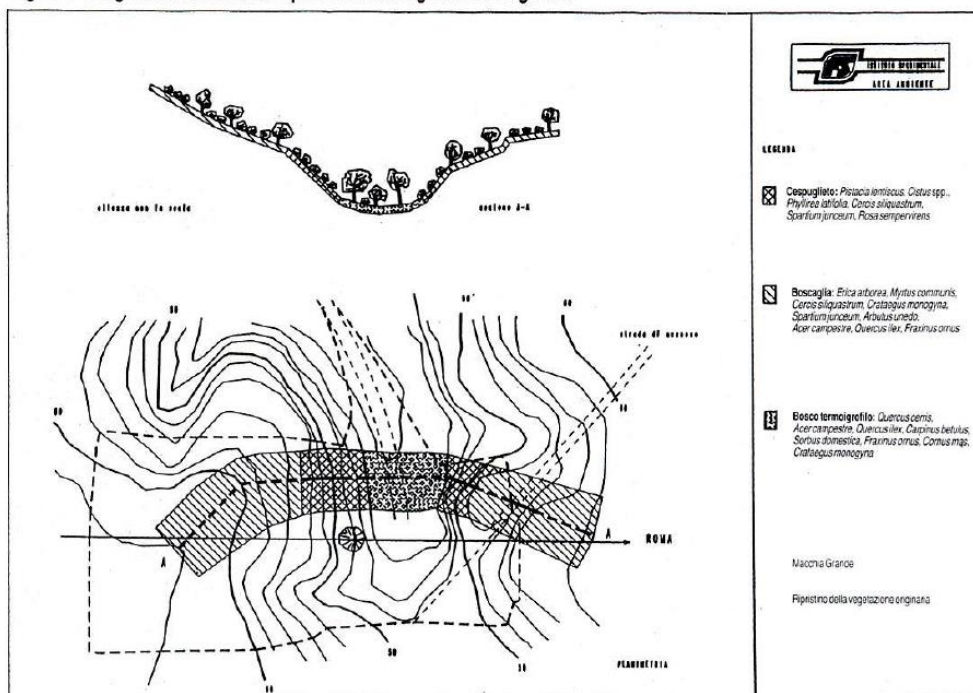
Macchia Grande di Castel di Guido (Roma)
Linea ferroviaria Roma- Maccarese
Anno intervento 1988

Obiettivo intervento	Ripristino della vegetazione mediterranea a seguito del crollo di 130 m di lunghezza di una galleria ferroviaria in costruzione. E' stato necessario ripristinare il tratto crollato con una galleria artificiale costruita a cielo aperto, poi tombata.																																																												
Situazione paesaggistica ante operam	Dune fossili con macchia mediterranea, querceti a <i>Quercus cerris</i> Figura 2 - Vegetazione attuale 																																																												
Qualità funzionale raggiunta	Il lavoro rappresenta uno dei primi grandi interventi di recupero ambientale in ambito mediterraneo e si caratterizza per l'applicazione del metodo fitosociologico alla progettazione. Superficie interessata 5 ha Ricostruzione delle fitocenosi mediterranee: • bosco termoigrofilo nel fondovalle • cespuglieto sulle scarpate • boscaglia sulle sommità A distanza di tanti anni l'area mostra una chiara evoluzione delle tipologie vegetazionali messe a dimora come si vede dai monitoraggi effettuati successivamente. <table><tr><th>Monitoraggio</th><th>Dicembre 2009</th><th>Maggio 2004</th></tr><tr><td>Macchia Grande</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Pianoro di sommità</td><td>h</td><td>h</td></tr><tr><td><i>Quercus ilex</i></td><td>6-10</td><td>5-6</td></tr><tr><td><i>Pistacia lentiscus</i></td><td>2-5</td><td>2</td></tr><tr><td><i>Phillyrea angustifolia</i></td><td>2-6</td><td>2</td></tr><tr><td><i>Arbutus unedo</i></td><td>2-6</td><td>2-4</td></tr><tr><td><i>Crataegus monogyna</i></td><td>2-6</td><td>1,5-3</td></tr><tr><td><i>Cercis siliquastrum</i></td><td>2-3</td><td>1,5-2</td></tr><tr><td><i>Erica arborea</i></td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td><i>Myrtus communis</i></td><td>2-3</td><td>1,5</td></tr><tr><td><i>Quercus cerris</i></td><td>5-6</td><td>3-4</td></tr><tr><td><i>Fraxinus ornus</i></td><td>4-5</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Vallecola</td><td></td><td></td></tr><tr><td><i>Acer campestre</i></td><td>6-8</td><td>5</td></tr><tr><td><i>Fraxinus ornus</i></td><td>6-8</td><td>5-6</td></tr><tr><td><i>Quercus cerris</i></td><td>6-8</td><td>5</td></tr><tr><td><i>Arbutus unedo</i></td><td>3-3,5</td><td>2,5</td></tr><tr><td><i>Calicotome spinosa</i></td><td>3-3,5</td><td>2-2,5</td></tr></table>	Monitoraggio	Dicembre 2009	Maggio 2004	Macchia Grande			Pianoro di sommità	h	h	<i>Quercus ilex</i>	6-10	5-6	<i>Pistacia lentiscus</i>	2-5	2	<i>Phillyrea angustifolia</i>	2-6	2	<i>Arbutus unedo</i>	2-6	2-4	<i>Crataegus monogyna</i>	2-6	1,5-3	<i>Cercis siliquastrum</i>	2-3	1,5-2	<i>Erica arborea</i>	3	2	<i>Myrtus communis</i>	2-3	1,5	<i>Quercus cerris</i>	5-6	3-4	<i>Fraxinus ornus</i>	4-5	3				Vallecola			<i>Acer campestre</i>	6-8	5	<i>Fraxinus ornus</i>	6-8	5-6	<i>Quercus cerris</i>	6-8	5	<i>Arbutus unedo</i>	3-3,5	2,5	<i>Calicotome spinosa</i>	3-3,5	2-2,5
Monitoraggio	Dicembre 2009	Maggio 2004																																																											
Macchia Grande																																																													
Pianoro di sommità	h	h																																																											
<i>Quercus ilex</i>	6-10	5-6																																																											
<i>Pistacia lentiscus</i>	2-5	2																																																											
<i>Phillyrea angustifolia</i>	2-6	2																																																											
<i>Arbutus unedo</i>	2-6	2-4																																																											
<i>Crataegus monogyna</i>	2-6	1,5-3																																																											
<i>Cercis siliquastrum</i>	2-3	1,5-2																																																											
<i>Erica arborea</i>	3	2																																																											
<i>Myrtus communis</i>	2-3	1,5																																																											
<i>Quercus cerris</i>	5-6	3-4																																																											
<i>Fraxinus ornus</i>	4-5	3																																																											
Vallecola																																																													
<i>Acer campestre</i>	6-8	5																																																											
<i>Fraxinus ornus</i>	6-8	5-6																																																											
<i>Quercus cerris</i>	6-8	5																																																											
<i>Arbutus unedo</i>	3-3,5	2,5																																																											
<i>Calicotome spinosa</i>	3-3,5	2-2,5																																																											

	<table><tr><td><i>Pistacia lentiscus</i></td><td>2-5-3</td><td>2</td></tr><tr><td><i>Cercis siliquastrum</i></td><td>7-8</td><td>6-7</td></tr><tr><td><i>Cistus salvifolius</i></td><td>2,5</td><td>2</td></tr><tr><td><i>Cistus monspeliensis</i></td><td>3</td><td>2,5</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	<i>Pistacia lentiscus</i>	2-5-3	2	<i>Cercis siliquastrum</i>	7-8	6-7	<i>Cistus salvifolius</i>	2,5	2	<i>Cistus monspeliensis</i>	3	2,5			
<i>Pistacia lentiscus</i>	2-5-3	2														
<i>Cercis siliquastrum</i>	7-8	6-7														
<i>Cistus salvifolius</i>	2,5	2														
<i>Cistus monspeliensis</i>	3	2,5														
<u>Specie e funzione</u>	Arbusti piantati: <i>Erica arborea</i>, <i>Myrtus communis</i>, <i>Crataegus monogyna</i>, <i>Phillyrea latifolia</i>, <i>Pistacia lentiscus</i>, <i>Cistus sp.pl.</i> <i>Cercis siliquastrum</i>, <i>Spartium junceum</i>, <i>Rosa sempervirens</i>, <i>Arbutus unedo</i>, <i>Cornus mas</i> Alberi piantati: <i>Quercus cerris</i>, <i>Acer campestre</i>, <i>Quercus ilex</i>, <i>Fraxinus ornus</i>, <i>Sorbus domestica</i>, <i>Carpinus betulus</i>,															
<u>Servizi ecosistemici interessati</u>	SE di regolazione (fissazione CO2, stabilizzazione del suolo e della materia organica, ciclo dell'acqua: infiltrazione, trattenimento; microclima)															
<u>Foto ante e post operam</u>	 L'area durante i lavori di realizzazione della galleria a cielo aperto dopo lo sbancamento anno 1987  L'area alla fine dei lavori (1988)  L'area dopo 10 anni (1998)  L'area dopo 21 anni (2009)															

Planimetria

Figura 4 - Progetto di massima del ripristino della vegetazione originaria



Autori committente

Progetto Istituto Sperimentale FS Paolo Cornolini.
Realizzazione Consorzio Ferrofir per conto FS
Monitoraggi Unitus 2004 e 2009

Risanamento della Pialassa della Baiona (Pola Longa, RA) attraverso la ricostruzione di dossi e barene per una migliore circolazione dell'acqua e disponibilità di habitat - Progetto Life 1994- 1995

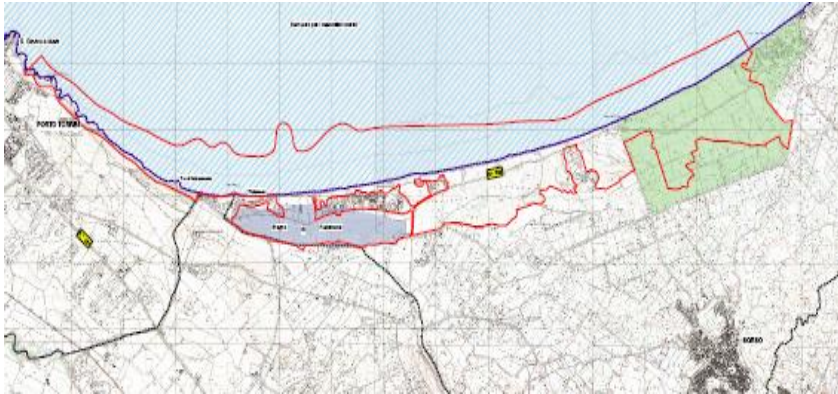
Obiettivo intervento	Finanziato con un progetto Life nel 1994 e 1995, l'obiettivo principale è il <i>Risanamento della Pialassa della Baiona (Pola Longa, RA) con la ricostruzione di dossi e barene per una migliore circolazione dell'acqua e disponibilità di habitat</i> e l'incremento della biodiversità. Ciò ha permesso un ricambio maggiore e sicuramente più completo, un incremento di habitat funzionale a molte specie di Caradriformi e delle capacità trofiche dell'ecosistema diversificando le caratteristiche dei bassi fondali funzionale alla sopravvivenza di una maggiore quantità di fauna bentonica e quindi ad una migliore capacità portante dell'ecosistema.
Situazione paesaggistica ante operam	La Pialassa della Baiona (2.100 ettari), situata a nord di Ravenna (44°28' - 44°32' N; 12°14' - 12°17' E), è parte di un complesso lagunare situato fra il cordone litoraneo su cui sorge la Pineta di S. Vitale (X-XII sec. d.C.) ed il cordone dunoso di formazione più recente (XVII – XVIII sec. d.C.) su cui si trovano la pineta e la fascia urbanizzata di Marina Romea. Il complesso lagunare incluso tra i due allineamenti di dune, attualmente è in comunicazione con il mare attraverso la sola bocca del Canale Candiano diviso poi a spina di pesce per distribuire le acque di marea all'interno della laguna, mentre riceve acqua dolce da due canali e da tre scoli la maggior parte dei quali alimentano una serie di bacini arginati trasformata in zona umide d'acqua dolce a contatto con la Pineta di S. Vitale, anche con funzione tampone all'ingressione del cuneo salino. I canali e le vene che costituiscono il sistema di trasporto della massa d'acqua salata che si sposta per effetto della marea verso (e da) le zone lagunari arginate, si sono progressivamente interrati. Il modello matematico di circolazione delle acque ha mostrato come il flusso di marea determinasse esclusivamente una pressione idrodinamica sulla massa d'acqua presente che si innalzava e si abbassava senza ricambiare il volume di acqua necessario alla riossigenazione e al mantenimento di temperature compatibili con una biocenosi diversificata.
Qualità funzionale raggiunta	L'azione di ripristino degli elementi morfologici propri dell'assetto originario delle zone umide mediante la ricostruzione di dossi, vene e canali funzionali ad una distribuzione e ricambio efficace dell'acqua ha permesso di riqualificare l'area lagunare e ricostruire il sistema di circolazione dell'acqua per migliorare il ricambio del corpo idrico in modo da rivivificare l'ecosistema lagunare, aumentandone le potenzialità naturalistiche. Il modello idraulico ha indicato la necessità di separare in setti distinti l'area lagunare della Pola Longa, in modo che la forza di marea potesse distribuirsi attraverso l'approfondimento dei canali lagunari e sub-lagunari (vene) all'interno di questi setti (alveoli). Per ogni alveolo era stata individuata una sola apertura, opportunamente conformata in modo da favorire ulteriormente l'entrata e l'uscita dell'acqua. La chiusura completa del setto con una arginatura di tipo classico, poteva essere sostituita da una dorsale di separazione tra gli alveoli apparentemente non continua formata da dossi e barene. I tratti a barena sarebbero stati sommersi solo in occasione delle alte maree consentendo un limitato rimescolamento delle acque fra gli alveoli. Questo ha permesso di distribuire comunque la forza di marea, di facilitare sia il ricambio dell'acqua complessivo diminuendone le interferenze, sia il volume di acqua parziale da ricambiare progressivamente nelle varie fasi di marea. Le azioni sono state così rivolte ad un aumento della qualità dell'acqua soprattutto in estate, ad un incremento di habitat riproduttivo con la ricostruzione di dossi e barene adatti alla nidificazione dei Caradriformi, sia alla riprofilatura dei bassi fondali così soggetti ad un ricambio di acqua utile alla sopravvivenza di una maggiore quantità di fauna bentonica e quindi funzionali ad una migliore capacità portante dell'ecosistema stesso.

Specie e funzione	 1999 -Colonia di Gabbiano corallino (<i>Larus melanocephalus</i>) su uno dei dossi ricostruiti	<table><tr><th colspan="2">1998 primo anno di attività dei dossi parzialmente costruiti</th></tr><tr><td><i>Sterna hirundo</i></td><td>139</td></tr><tr><td><i>Sterna albifrons</i></td><td>497</td></tr><tr><td><i>Gelochelidon nilotica</i></td><td>11</td></tr><tr><td><i>Recurvirostra avosetta</i></td><td>33</td></tr><tr><td><i>Larus genei</i></td><td>6*</td></tr><tr><td>Totale</td><td>686</td></tr></table> <table><tr><th colspan="2">1999 dossi completati</th></tr><tr><td><i>Sterna hirundo</i></td><td>208</td></tr><tr><td><i>Sterna albifrons</i></td><td>200</td></tr><tr><td><i>Gelochelidon nilotica</i></td><td>10</td></tr><tr><td><i>Recurvirostra avosetta</i></td><td>21</td></tr><tr><td><i>Larus genei</i></td><td>74</td></tr><tr><td><i>Larus melanocephalus</i></td><td>1.990</td></tr><tr><td>Totale</td><td>2.503</td></tr></table>	1998 primo anno di attività dei dossi parzialmente costruiti		<i>Sterna hirundo</i>	139	<i>Sterna albifrons</i>	497	<i>Gelochelidon nilotica</i>	11	<i>Recurvirostra avosetta</i>	33	<i>Larus genei</i>	6*	Totale	686	1999 dossi completati		<i>Sterna hirundo</i>	208	<i>Sterna albifrons</i>	200	<i>Gelochelidon nilotica</i>	10	<i>Recurvirostra avosetta</i>	21	<i>Larus genei</i>	74	<i>Larus melanocephalus</i>	1.990	Totale	2.503
1998 primo anno di attività dei dossi parzialmente costruiti																																
<i>Sterna hirundo</i>	139																															
<i>Sterna albifrons</i>	497																															
<i>Gelochelidon nilotica</i>	11																															
<i>Recurvirostra avosetta</i>	33																															
<i>Larus genei</i>	6*																															
Totale	686																															
1999 dossi completati																																
<i>Sterna hirundo</i>	208																															
<i>Sterna albifrons</i>	200																															
<i>Gelochelidon nilotica</i>	10																															
<i>Recurvirostra avosetta</i>	21																															
<i>Larus genei</i>	74																															
<i>Larus melanocephalus</i>	1.990																															
Totale	2.503																															
Servizi ecosistemici interessati	SE di regolazione (depurazione delle acque, riequilibrio circolazione e pressioni idrostatiche), SE di fornitura (habitat terrestre e lagunare, biomassa per la pesca)																															
Foto ante e post operam	 A sinistra la Pialassa della Pola longa in piena eutrofizzazione estiva, mentre a destra due anni dopo (1996), nello stesso periodo (agosto) non sono evidenti fenomeni eutrofici																															

Planimetria	 Area di intervento 21 anni dopo (Luglio 2017). Si notano solo piccole aree eutrofiche
Autori committente	Progetto <i>Life</i>: risanamento delle Pialassa della Baiona (RA) attraverso la ricostruzione di dossi e barene per una migliore circolazione dell'acqua e disponibilità di habitat. (LIFE00/NAT/IT/001048 e LIFE00/NAT/IT/000616). Committente: Comune di Ravenna, Provincia di Ravenna Consulenti: Paolo Boldreggini Università di Bologna, Riccardo Santolini AIPIN Emilia Romagna

Comune di Sorso (SS)

Lavori di risanamento e recupero ambientale del sistema dunale di Platamona 2007-2008

<u>Obiettivo intervento</u>	 L'intervento ha riguardato il recupero del sistema dunale della spiaggia di Platamona, nel comune di Sorso (SS) esposto all'erosione eolica agente su un ecosistema in degrado a causa delle azioni antropiche di calpestio dei turisti e di pulizia dell'arenile. L'asportazione della sabbia dalle dune aveva comportato l'alterazione del profilo dunale e della copertura della vegetazione psammofila. Vincoli ambientali: SIC ITB010003 "Stagno e ginepreto di Platamona" Gli interventi sono stati finalizzati al ripristino del cordone dunale con l'intercettazione delle sabbie della prima fascia della spiaggia esposte all'azione eolica attraverso l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica e con la regolarizzazione dell'accesso alla spiaggia mediante passerelle sopraelevate fruibili anche ai portatori di disabilità. Tipologie e dimensioni dell'intervento (periodo lavori settembre/2007- dicembre 2008) : • Tratto di costa interessato m. 1.000 • Superficie di duna interessata mq 10.000 • Barriera basale costituita da graticciata inclinata L m 1.560 • Schermi frangivento a scacchiera costituiti da cannucciate perpendicolari ai venti dominanti L m 1.500 • Piantagione di specie psammofile autoctone della serie costiera sarda con impiego di specie radicate in vivaio di provenienza locale (moltiplicate per seme o divisione di cespo) • Quattro passerelle sopraelevate in legno, di cui una per disabili, per consentire l'accesso alla spiaggia, nel rispetto dell'ecosistema dunale,
<u>Situazione paesaggistica ante operam</u>	Il cordone dunale originario ha subito negli ultimi decenni un degrado irreversibile nella componente vegetazionale (macchia e formazioni psammofile) per realizzazione della strada litoranea e della notevole antropizzazione legata alle attività balneari.
<u>Qualità funzionale raggiunta</u>	Gli interventi hanno consentito il recupero dell'ecosistema dunale promuovendo anche un incremento dell'afflusso turistico.
<u>Specie e funzione</u>	Piante in vaso (quantità 50.000) : <i>Ammophila arenaria</i> , <i>Agropyrum junceum</i> , <i>Pancretium maritimum</i> , <i>Otanthus maritimus</i> , <i>Sporobolus pungens</i> , <i>Eryngium maritimum</i>
<u>Servizi ecosistemici interessati</u>	Fornitura di habitat, Regolazione del ciclo idrologico, fruizione

**Foto
ante e post
operam**



2005



2016



2014 crescita specie psammofile

**Autori
committente**

Scheda a cura di Paolo Cornellini Massimiliano Di Pietro e Marco Perra

Gruppo di Progettazione: Ing. A.F. Sanna, Dott. Agr. M. Perra, Dott. Agr. W. Piccirilli, Temi srl, Ing. A. Ruiu, Ing. R. Cristiani, Ing. G. Musinu. Direttore dei Lavori Ing. Anton Franco Sanna

Impresa realizzatrice: Dafne Roma ; consulente dell'impresa per l'ingegneria naturalistica Ing. Dott Natural. Paolo Cornellini

Programma di riferimento : Piano Integrato territoriale SS 01 – POR Sardegna misura 1.5

Committente : Comune di Sorso (SS)

Costruire natura con le infrastrutture grigie: lo scalo intermodale Hupac di Gallarate (VA)

<u>Obiettivo intervento</u>	Il progetto nasce dalla necessità di realizzare efficaci compensazioni a fronte della costruzione di uno scalo intermodale della superficie complessiva di circa 15 ettari, con impatti prevalentemente sull'impermeabilizzazione di suolo, la biodiversità, l'aumento della frammentazione ecosistemica. L'obiettivo generale è stato quello di riequilibrare il sistema ecologico locale, facendo sintesi tra le esigenze mitigative e compensative espresse direttamente dagli impatti provocati dalla nuova opera e le esigenze di riqualificazione degli ecosistemi preesistenti, andando ad agire sugli aspetti di maggiore vulnerabilità: la frammentazione e la banalizzazione ecosistemica pregresse. Le analisi sulle singole componenti ecosistemiche sono state dunque inquadrare in valutazioni di scala vasta, integrando modelli riferibili a vegetazione, funzionalità faunistica, idrologica e paesaggistica. Queste hanno consentito di specificare gli interventi compensativi e la scala d'influenza, e di attribuire importanze diverse agli impatti sulle componenti, alle diverse scale spaziali. Gli interventi definiti e realizzati sono stati: • Formazione di zona umida di circa 4,5 ha, comprendente due bacini della capacità complessiva di 250.000,00 m³, per la laminazione delle acque di seconda pioggia dello scalo e in grado di ricevere le piene dei torrenti Rile e Tenore che, storicamente, spagliavano nell'area. • Forestazione e riqualificazione forestale di circa 3,5 ha; • Costruzione di by-pass per la fauna terricola sotto lo scalo con possibilità di estensione alla ferrovia; • Sentieristica ed opere accessorie, tra cui il landmark "osservatorio faunistico" con legname di recupero; • Opere di riqualificazione paesaggistica anche internamente allo scalo, con realizzazione di aree verdi di infiltrazione e mitigazione microclima (foto destra).
<u>Situazione paesaggistica ante operam</u>	Il progetto si inserisce in un'area particolarmente complessa e sensibile all'interno del Parco Regionale della Valle del Ticino, al margine della conurbazione di Gallarate/Busto Arsizio/Legnano, interessata dallo sviluppo infrastrutturale legato a Malpensa. Il progetto doveva dunque tener conto delle esigenze di mitigazione dell'opera che lo ha generato e di tutte le istanze ecologiche e sociali tipiche di un'area di margine tra città e natura.
<u>Qualità funzionale raggiunta</u>	• I due bacini comunicano per gravità, dunque il passaggio dell'acqua avviene spontaneamente in base alle intensità di pioggia e alle relative variazioni dei livelli e sono disegnati per espletare funzioni diverse: mitigare gli effetti dell'impermeabilizzazione attraverso la raccolta delle acque di seconda pioggia e l'infiltrazione; migliorare la qualità delle acque (funzione di fitodepurazione del primo bacino); • restituire habitat ad alto valore biologico in un punto strategico per la rete ecologica (zona umida con acque permanenti e canneti), riforestazione; • attuazione di una circolarità nell'utilizzo delle terre; • aumento della qualità paesaggistica complessiva e della fruizione regolata, coerente con la sensibilità dell'area e le aspettative della popolazione; • riduzione della frammentazione pregressa; • Vivibilità dello scalo per i lavoratori impiegati.
<u>Specie e funzione</u>	<u>Impianto di specie igrofile del canneto: <i>Phragmites australis</i>, <i>Typha latifolia</i>, <i>Iris pseudacorus</i>, <i>Carex sp.</i></u> Idrofite nel bacino più grande <u><i>Nymphaea alba</i> L.</u> Vegetazione igrofila per le opere di Ingegneria naturalistica: salici prevalentemente arbustivi prelevati da selvatico: <i>eleagnos</i>, <i>viminialis</i>, <i>purpurea</i>. Per la riforestazione e riqualificazione forestale: <i>Quercus ruber</i>, <i>Carpinus betulus</i>, <i>Fraxinus excelsior</i>, <i>Acer campestre</i>, <i>Crataegus monogyna</i>, <i>Evonimus auropeus</i>, <i>Corylus avellana</i>, <i>Cornus sanguinea</i>. Idrosemina a paglia lunga per le arginature per il contenimento delle erbe alloctone.
<u>Servizi ecosistemici interessati</u>	I principali. <i>Di Supporto:</i> Formazione di nuovi Habitat terrestri e acquatici e riduzione dei disservizi legati alla frammentazione di scala vasta. <i>Di regolazione:</i> Regolazione delle condizioni chimiche delle acque attraverso specie viventi, Regolazione dei cicli idrologici e del deflusso delle acque,



Infiltrazione delle acque, Impollinazione, Microclima *Culturali*: Fruttivi, educazione ambientale.
Approvvigionamento: produzione di materiale vegetale per nuove opere dalle manutenzioni.

**Foto
ante e post
operam**



A sn: l'area interessata. A ds, Il secondo bacino (lago) dopo 5 anni dalla fine lavori

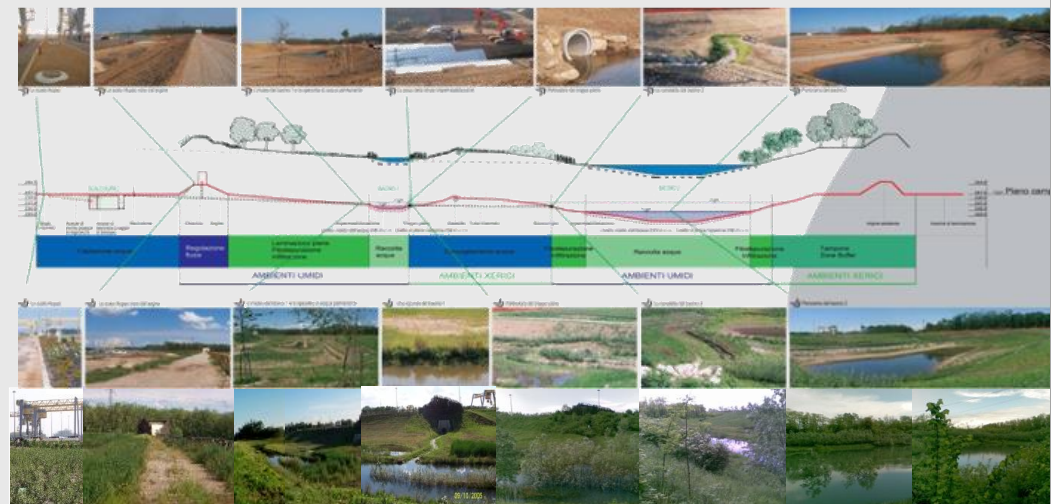


Foto di cantiere – sezioni- funzioni ecologiche – foto a 3 anni dalla fine lavori



Il fosso di adduzione



Lo stagno

**Planimetria
e foto degli Iris
germogliati dai
rulli di cocco**



<u>Autori</u> <u>committente</u>	Progetto generale: arch. Gioia Gibelli. Consulente ecologo: dr. Biol. Riccardo Santolini Committente: Hupac sa (CH)
---	--