

PROVINCIA DI LATINA

PROGRAMMA RETE ECOLOGICA MONTI AURUNCI – RIO S. CROCE – PROMONTORIO DI GIANOLA
PROGETTO PILOTA RETE ECOLOGICA PARCO NAZIONALE DEL CIRCEO – MONTI AUSONI, AURUNCI E LEPINI

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE DEL RIO DI SANTA CROCE



STUDIO DI FATTIBILITA'

A cura di:

Dott. For. **Michele Giunti** (NEMO Srl)

Biol. **Alessandro Piazzi** (Ecolinfa Studio Associato)

Dott. For. **Antonio Forte** (Foreste & Biomasse srl)

Dott. Nat. **Barbara Lastrucci** (NEMO Srl)

ottobre 2009



NEMO Srl, Firenze



Studio Associato di Piazzi & Cozzolino, Anzio

Foreste & Biomasse Srl, Latina

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	3
2. AREA DI INTERVENTO	5
2.1 CARATTERISTICHE AMBIENTALI	5
2.2 VEGETAZIONE	6
2.3 FAUNA	8
3. STUDIO DI FATTIBILITÀ	9
3.1 FINALITÀ PRINCIPALI DELL'INTERVENTO	9
3.2 ELEMENTI TARGET PER IL RIPRISTINO ECOLOGICO	10
4. PIANO DI INTERVENTO	12
4.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	12
4.2 TEMPSTICA DEGLI INTERVENTI	13
4.3 STIMA DEI COSTI	14
5. BIBLIOGRAFIA	15
6. ARCHIVIO FOTOGRAFICO	16



NEMO Srl, Firenze



Studio Associato di Piazza & Cozzolino, Anzio

Foreste & Biomasse Srl, Latina

1. INTRODUZIONE

Il presente studio di fattibilità riguarda interventi di riqualificazione del complesso torrentizio costituito dal Rio Santa Croce, Rio Capodacqua e Rio Penitro, ricadente nei comuni di Formia, Minturno e Spigno Saturnia.

I corsi d'acqua in questione sono parzialmente compresi nel SIC IT6040024 "Rio S.Croce", di tipologia lineare ed esteso appena 20 ettari che, nel suo tratto terminale presso la foce, risulta confinante con il SIC/ZPS IT6040023 "Promontorio di Gianola e Monte di Scauri".

Il Rio, che nasce dalle sorgenti di Capodacqua alla base dei rilievi carbonatici dei Monti Aurunci, rappresenta un esempio relitto dei corsi d'acqua tipici di quest'ambito geografico. Il sito attualmente non ricade in aree naturali protette, ma è tra queste compreso: Parco dei Monti Aurunci a nord e Parco suburbano di Gianola e Monte di Scauri a sud.

La principale valenza naturalistica è costituita dalla presenza (per alcune ancora attuale, per altre accertata fino ad un recente passato) di specie di notevole interesse conservazionistico, quali la lampreda di ruscello *Lampetra planeri*, la Trota macrostigma *Salmo (trutta) macrostigma* e il gambero di fiume *Austropotamobius pallipes*. Importante è anche la presenza di habitat riparali tipici dei corsi d'acqua mediterranei che, in un contesto fortemente antropizzato, rivestono un ruolo chiave nel mantenimento di una, seppur minima, naturalità.

In questo quadro si inserisce il presente studio di fattibilità, che si pone come principale obiettivo quello di aumentare la qualità/estensione degli habitat ripariali, al fine di ripristinare una connettività ecologica fortemente compromessa da molteplici fattori di origine antropica e che determinano un elevato grado di isolamento delle popolazioni faunistiche e floristiche presenti a scala di bacino.

Come evidenziato anche dal Piano di Gestione, elaborato recentemente su entrambi i siti Natura 2000, il promontorio di Gianola, formalmente contiguo al SIC "Rio S.Croce", risulta nel complesso totalmente isolato da un punto di vista ecologico, circondato com'è da un vasto tessuto urbanizzato e con il valore relittuale/testimoniale con i limiti ecologico-funzionali che questa condizione comporta.

Soltanto specifiche e decise azioni di conservazione potranno rendere ecologicamente vitali a lungo termine, le popolazioni delle specie sedentarie (es. testuggine comune, lampreda di ruscello, gambero di fiume) presenti in questi siti.

Il Sito Natura 2000 più vicino è costituito dalla ZPS “Parco Naturale dei Monti Aurunci – IT 6040043”, localizzato a nord-ovest del SIC del Rio S.Croce.

Le principali minacce, così come vengono definite anche dal piano di gestione, che gravano sull’ecosistema acquatico e che rendono habitat e specie altamente vulnerabili, sono le seguenti: captazione delle sorgenti, perdita/degrado della vegetazione ripariale, aumento della frammentazione degli habitat a scala di bacino per effetto di edificazione diffusa, inquinamento delle acque, ripopolamenti ittici e sistemazioni idrauliche.

Il presente studio di fattibilità si è concentrato sugli aspetti relativi alla componente vegetazionale, come primo intervento da inserire in un quadro più ampio di interventi ritenuti necessari per la riqualificazione di questo corso d’acqua naturale estremamente importante dal punto di vista conservazionistico.

Recentemente, con fondi DOCUP, sono stati realizzati alcuni interventi per migliorare la fruizione lungo le sponde del tratto più a monte del Rio Capodacqua (dalla sorgente per alcune centinaia di metri), consistenti in una pista ciclabile, un piccolo ponte in legno, piazzole e panchine per la sosta.

Le potenzialità offerte dal corso d’acqua, anche da un punto di vista fruizionale/ricreativo, potrebbero essere molte e meglio sfruttate, ma si rendono oltremodo necessari interventi di riqualificazione di tutto l’ambito fluviale.

2. AREA DI INTERVENTO

2.1 CARATTERISTICHE AMBIENTALI

Il Torrente Pietrosi/Penitro e il Rio Capodacqua hanno origine dalle pendici dei Monti Aurunci; confluiscono nei pressi dell'abitato di S. Croce a formare l'omonimo Rio, che sfocia in mare tra Formia e il promontorio di Gianola. Il territorio attraversato da questi corsi d'acqua è fortemente antropizzato, con connotazione prevalentemente agricola per la parte circostante il Capodacqua, maggiormente urbanizzata nella porzione attraversata dal Pietrosi e dal Santa Croce. I tratti analizzati hanno per lo più alveo naturale, (fa eccezione un tratto coperto del Penitro, nell'area industriale di Formia) con andamento piuttosto sinuoso. Ad eccezione di alcuni brevi tratti presentano una continua fascia di vegetazione arborea ripariale, che si presenta tuttavia quasi sempre molto stretta, un po' più strutturata nel tratto del Capodacqua subito a monte della confluenza nel S. Croce. Il Rio Capodacqua risente fortemente della captazione idrica, effettuata soprattutto alla sorgente per scopi idropotabili.

La Sorgente di Capodacqua di Spigno Saturnia rappresenta il più importante affioramento sorgentizio dei Monti Aurunci. Il bacino imbrifero del Rio Capo d'Acqua e Rio Santa Croce ha un'estensione di 14,6 Km².

La captazione idrica rappresenta uno dei fattori più critici in quanto le acque sono convogliate direttamente verso le aree di utilizzo, con un rilascio di portata nel bacino insufficiente nel periodo estivo, quando massima è la richiesta idropotabile. Ciò comporta una drastica riduzione delle capacità autodepurative del corso d'acqua ed una notevole contrazione degli habitat idonei per le specie ittiche. Sempre nello stesso periodo (luglio-settembre), in coincidenza con le portate minime, si ha il maggiore apporto in alveo dei reflui urbani, che riducono ulteriormente la qualità chimico-fisica delle acque; soprattutto nel tratto del basso corso, qualche centinaio di metri prima della foce. La gestione dell'acquedotto Capodacqua di Spigno è affidata al Consorzio Acquedotti Riuniti degli Aurunci e l'acquedotto alimenta la fascia costiera del Golfo di Gaeta, nei comuni di Gaeta, Formia e Minturno, nonché l'immediato entroterra, costituito dai comuni di Castelforte, SS.Cosma Damiano e Spigno Saturnia per una popolazione servita che, nei periodi di massima richiesta estiva, supera le 200.000 unità (AA.VV., 2005).



NEMO Srl, Firenze



Studio Associato di Piazza & Cozzolino, Anzio

Foreste & Biomasse Srl, Latina

Nel corso del tempo, le diverse esigenze di utilizzazione del territorio e la difesa dalle esondazioni, hanno fatto sì che il corso d'acqua più ricco di curve e di rami secondari, fosse progressivamente forzato in un letto stabile e rettilineo, simile a quello di un canale. Successive realizzazioni di muri in cemento armato a sostegno delle rive, hanno creato aumenti di pendenza e di velocità che hanno prodotto lo scavo del nuovo alveo.

Per diversi tratti (comuni di Minturno e di Formia) il percorso del torrente lungo le sponde, risulta inaccessibile sia per la massa di rovi e vegetazione costituita da canne, olmi, frassini e canneti, che in alcuni punti ostruiscono il corso d'acqua, sia per la mancanza di veri e propri accessi per assolvere funzioni di controllo e di intervento operativi (AA.VV., 2005). Il tratto finale del torrente per una lunghezza di circa 3,29 km attraversa una zona suburbana (Gianola-comune di Formia) con picchi localizzati di densità edilizia notevole, dove si riscontrano i danni maggiori dovuti a fenomeni di erosione alle diverse esondazioni causati da restringimenti abusivi e naturali (in minoranza) dell'alveo (AA.VV., 2005).

La portata va da un massimo di 2500 a 500 litri al secondo nella stagione siccitosa (Sorrenti, 2001) e la temperatura delle acque alla scaturigine, di 12,5°C, le caratterizza come "acque fredde".

2.2 VEGETAZIONE

La particolarità del Rio S. Croce è legata principalmente alla presenza del corpo idrico e alle formazioni vegetali a contatto con esso; il sito è infatti caratterizzato dalla presenza di cenosi igrofile arboree ed erbacee oltre che da vegetazione acquatica elofitica, flottante e sommersa.

Gli habitat già segnalati nell'area sono i seguenti (AA.VV., 2005):

- "Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo-Agrostidion* e filari ripari di *Salix* e *Populus alba*" (cod. 3280);
- "Fiumi di pianura e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*" (cod. 3260);
- "Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* ssp." (cod. 3140);

Tali habitat sono di fatto legati alla presenza di acque correnti o comunque ad una falda freatica piuttosto alta.

Partendo dalla componente arborea più igrofila, troviamo fitocenosi dominate dal pioppo bianco (*Populus alba*) e, in molti casi, anche dal pioppo gatterino (*Populus canescens*). Queste pioppete ospitano frequentemente il salice bianco (*Salix alba*). Nello strato arboreo si rinvengono anche il nocciolo (*Corylus avellana*), l'olmo (*Ulmus minor*) e il pioppo nero (*Populus nigra*). La componente lianosa è rappresentata da *Clematis vitalba*, *Hedera helix*, *Calystegia sepium*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens*, *Rubus ulmifolius* e *Vitis vinifera*. Lo strato arbustivo risulta ben sviluppato e costituito da evonimo (*Euonymus europaeus*), biancospino (*Crataegus monogyna*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), prugnolo (*Prunus spinosa*) e sanguinella (*Cornus sanguinea*). Nello strato erbaceo si rinvengono *Carex pendula*, *Eupatorium cannabinum*, *Equisetum telmateja*, *Lisymachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Samolus valerandi*, *Dorycnium rectum* ed *Epilobium hirsutum* ed anche *Hypericum hircinum*, specie definita "molto rara" nel Lazio (Anzalone, 1994 in AA.VV., 2005).

Di estremo interesse risulta la presenza, all'interno di queste fitocenosi, di numerosi esemplari di frassino ossifillo (*Fraxinus oxycarpa*) e alloro (*Laurus nobilis*), quest'ultima come elemento originario di una vegetazione tipicamente legata ai versanti più o meno acclivi delle sponde fluviali e caratterizzati da un'elevata umidità atmosferica oltre che edafica (AA.VV., 2005).

Questi lembi dell'antica foresta dei terrazzi fluviali che si rinvengono ancora lungo il Rio Santa Croce erano un tempo sicuramente molto più estesi ma oggi si rinvengono come una stretta fascia addossata agli argini fluviali.

Purtroppo molto frequente è l'esotica *Arundo donax* che con i suoi compatti nuclei si rinviene soventemente all'interno delle diverse fitocenosi ripariali.

La vegetazione bentica di *Chara* ssp è presente nei corsi d'acqua caratterizzati da acque generalmente trasparenti, povere di nutrienti ma ricche di basi disciolte (pH compreso tra 6-7 e in alcuni casi >7,5).

L'utilizzo dei suoli posti nei pressi del corso d'acqua a fini agricoli, ha portato nel corso degli anni, alla progressiva riduzione della fascia di vegetazione ripariale. Alla riduzione e distruzione della vegetazione ripariale hanno inoltre contribuito i lavori di sistemazione idraulica.

2.3 FAUNA

Trale specie di maggior interesse conservazionistico citiamo il gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*), la lampreda di ruscello (*Lampetra planeri*), la rovella (*Rutilus rubilio*) e la trota macrostigma, (*Salmo trutta macrostigma*).

La segnalazione del gambero di fiume è di estremo interesse in quanto la Provincia di Latina non rientra nell'area di distribuzione di questo Decapode. Della popolazione rinvenuta, è stato ritrovato un basso numero di individui.

La presenza della lampreda di ruscello, nota con certezza solo in un'altro sito umida della Provincia di Latina (Oasi di Ninfa), è oggi fortemente dubbia in quanto la popolazione del Rio S.Croce, già stata osservata da Tancioni (1996) e confermata durante i sopralluoghi eseguiti per l'elaborazione del Piano di Gestione (2003), potrebbe oggi essersi estinta. .

La Rovella è invece presente con una popolazione abbondante e apparentemente stabile (AA.VV.:, 2005). La presenza della trota macrostigma nel Rio S. Croce è riportata in un volume divulgativo degli anni '70 (Pratesi e Tassi, 1977), ma in un'indagine degli anni '90 (Tancioni, 1996) la specie non è più riportata, mentre è stata rilevata la presenza nel primo tratto del corso d'acqua di un altro Salmonide di chiara origine alloctona: la trota fario *Salmo (trutta) trutta*, tuttora presente. Pertanto, la popolazione di trota macrostigma può essere ritenuta localmente estinta, probabilmente proprio a causa delle interazioni con la trota fario.

Nel SIC Rio S. Croce la pesca è permessa ma non è praticata in modo costante da alcuni anni perché la ridotta portata d'acqua del Rio S. Croce ha influito negativamente sulla presenza della fauna ittica.

3. STUDIO DI FATTIBILITÀ

3.1 FINALITÀ PRINCIPALI DELL'INTERVENTO

Gli obiettivi principali degli interventi previsti dal presente studio di fattibilità consistono nel ripristino degli habitat comunitari riparali presenti lungo l'asta fluviale:

- Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix e Populus alba*,
- Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculus fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*,

L'ambiente ripariale, estremamente frammentato, è caratterizzato dalla presenza di vegetazione forestale ma quasi mai tale da costituire comunità ben strutturate.

Gli habitat ripariali sono relegati ad una fascia strettamente connessa agli argini del Rio e solo in alcuni punti si allontanano dalle sponde fluviali. Da ciò ne scaturisce una scarsa funzionalità fluviale che determina una scarsa efficienza di tali ambiti sia come habitat rifugio per le specie vegetali e animali tipiche, sia come “ecosistemi filtro” e “corridoio ecologico”.

Le fasce ripariali si presentano spesso ricche di specie esotiche invasive (es. *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudacacia*, *Arundo donax* e molte altre ancora) che oltre a ridurre il valore naturalistico dell'area, costituiscono esse stesse delle gravi minacce per i tratti più o meno naturali situati nelle immediate adiacenze.

Risultano pertanto necessari interventi sulla vegetazione ripariale che da un lato mirino a ridurre la frammentazione delle fasce (“ricucendone” le fratture) e dall'altro consentano una progressiva riqualificazione mediante l'eradicazione delle specie aliene invasive ed una sostituzione con quelle originarie.

Diviene inoltre importante ricreare nuove aree boscate, di una certa estensione, limitrofe alle fasce ripariali ma situate più distanti dal corso d'acqua al fine di ricostituire parte delle antiche selve di specie mesofile che un tempo erano presenti nei terreni pianeggianti dei terrazzi alluvionali. Queste aree, da intendersi come piccole isole di biodiversità, o pietre da guado (*steppin stones*), giocerebbero un ruolo fondamentale nel ridurre la frammentazione degli

habitat forestali che caratterizza tutto il bacino del Rio S.Croce e che tende ad isolare sempre più maggiormente gli habitat e le specie del promontorio di Gianola dal resto del territorio naturale provinciale.

3.2 ELEMENTI TARGET PER IL RIPRISTINO ECOLOGICO

Come è già stato messo in evidenza, gli interventi in oggetto si prefiggono il triplice obiettivo di migliorare la qualità ambientale del corso d'acqua, elevare la connettività ecologico-funzionale tra l'area pedemontana e il promontorio di Gianola e migliorare la naturalità diffusa del vasto comprensorio agricolo semi-urbanizzato attraversato dal corso d'acqua che esercita di per sé una forte impedenza al libero trasferimento di specie.

Per queste ragioni la scelta degli elementi target si è concentrata sia sugli elementi (specie e habitat) tipicamente fluviali, che sugli elementi (specie) forestali particolarmente sensibili alla frammentazione.

I *target* sono quelli contenuti nella Lista di Attenzione redatta nell'ambito del progetto di Rete Ecologica della Provincia e sono stati selezionati in base all'esistenza di segnalazioni note (e presenti nel GEODATABASE) o potenziali riferibili all'ambito geografico di riferimento (bacino del Rio Santa Croce).

La tabelle seguenti riportano l'elenco dei *target*.

Habitat
Fiumi mediterranei a flusso permanente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix e Populus alba</i>
Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculus fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>

TOTALE	Ambiente
Lodolaio	Mosaici
Gheppio	Mosaici
Barbagianni	Mosaici
Assiolo	Mosaici
Civetta	Mosaici
Upupa	Mosaici

TOTALE	Ambiente
Torcicollo	Mosaici
Gambero d'acqua dolce	Zone umide
Lampreda di ruscello	Zone umide
Rovella	Zone umide
(Trotta macrostigma)	Zone umide
Airone cenerino	Zone umide

TOTALE	Ambiente
Martin pescatore	Zone umide
Ballerina gialla	Zone umide
Pendolino	Zone umide
Tritone italiano	Zone umide
Natrice dal collare	Zone umide
Natrice tassellata	Zone umide
Sparviere	Forestali
Poiana	Forestali
Picchio verde	Forestali

TOTALE	Ambiente
Raganella italiana	Forestali
Rana dalmatina	Forestali
Rana appenninica	Forestali
Testuggine di Hermann	Forestali
Rinolofo euriale	Forestali
Vespertilio di Capaccini	Forestali
Vespertilio di Daubenton	Forestali
Vespertilio smarginato	Forestali
Vespertilio maggiore	Forestali

Sono presenti 30 specie (1 crostaceo, 3 pesci, 4 anfibi, 3 rettili, 14 uccelli e 5 mammiferi), di cui una ritenuta ormai localmente estinta, e 2 habitat.

La scelta di *target* impone che venga condotto uno specifico monitoraggio *ante e post* intervento al fine di valutarne l'efficacia.



NEMO Srl, Firenze



Studio Associato di Piazza & Cozzolino, Anzio

Foreste & Biomasse Srl, Latina

4. PIANO DI INTERVENTO

4.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Si prevedono i seguenti interventi, così come riportati nella tavola cartografica allegata al progetto:

1. Ricostituzione della fascia riparia
2. Riqualficazione della fascia riparia
3. Ampliamento della fascia riparia
4. Riforestazione
5. Bonifica delle discariche

La vegetazione arbustiva e/o arborea presente in un intorno di circa 5-10 metri dall'alveo di morbida di tutto il corso d'acqua, presenta alterazioni più o meno accentuate nella dimensione, struttura e composizione qualitativa. Risulta pertanto utile differenziare gli interventi sulla base delle condizioni attuali, così da concentrare gli sforzi nel modo più proficuo possibile. L'obiettivo primario è quello di ricreare una fascia continua di vegetazione a dominanza di salice bianco e pioppo bianco in cui sono inserite numerose altre specie vegetali. Laddove possibile, la fascia dovrebbe essere allargata a comprendere parti dei terreni retrostanti, in quanto solo così riesce a svolgere un ruolo efficace come habitat rifugio per specie ad ampio spettro trofico, corridio per specie vagili e, allo stesso tempo, rappresentare porzioni di habitat vitale per specie a ridotta mobilità (es. anfibi, rettili e molti invertebrati). Allo stesso tempo, la vegetazione ripariale apporta nutrienti all'ecosistema acquatico e mediante l'ombreggiamento contribuisce a mantenere elevata la concentrazione di ossigeno. Dai sopralluoghi in campo e dalla valutazione dei risultati emersi dallo studio sugli indici di qualità fluviale eseguito nell'ambito del presente lavoro (cfr. capitolo....), emerge che gli interventi di ricostituzione delle fasce ripariali dovrebbero essere eseguiti almeno su 2.100 metri lineari. Si tratta di aree adiacenti al corso d'acqua che presentano attualmente una vegetazione in prevalenza erbacea/arbustiva. Tale intervento dovrebbe prevedere la piantumazione di un esemplare arboreo ogni circa 4 metri lineari.

Laddove invece risultano presenti specie esotiche invasive, è opportuno intervenire mediante azioni congiunte o alternative tra loro a seconda delle diverse situazione che permettano il

controllo/eradicazione di queste specie. Tra i metodi possono essere previsti tagli ripetuti negli anni degli esemplari da eliminare, applicazioni di composti chimici sistemici (es. glifosate) e/o piantumazioni di specie autoctone con funzioni di ombreggiamento. I tratti in cui tali interventi si rendono necessari ammontano a 2.160 metri lineari.

L'ampliamento della fascia ripariale risulta invece possibile in tratti lunghi nel complesso circa 1.000 metri per una larghezza di 10 metri.

Tutti questi interventi sono distribuiti sparsi per tutta la lunghezza del Rio Santa Croce/Capodacqua e interessano, seppur marginalmente, anche il Rio Penitro.

Le aree individuate per ricostituire degli ambiti forestali più compatti sono 3, due delle quali di minore dimensione (1,5 e 0,3 ettari) ed entrambe situate a monte del Ponte della Grata, la restante (2,4 ettari) è situata alla confluenza del Rio Capodacqua con il Rio Penitro, in una vasta area caratterizzata da ex coltivi in evoluzione. L'attività di forestazione dovrebbe avere lo scopo di ricreare degli ecosistemi forestali misti, in connessione ecologica con le fasce ripariali adiacenti. L'habitat di riferimento potrebbe essere quello dei "Boschi misti di quercia, olmo e frassino dei fiumi maggiori" (cod. 91F0) non segnalato per il Rio Santa Croce, ma presente certamente in passato. Le specie principali da utilizzare per l'impianto sono *Fraxinus oxycarpa*, *Ulmus minor*, *Quercus pubescens*, *Acer campestre*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea* e *Laurus nobilis*.

L'ultimo intervento previsto riguarda la bonifica delle numerose microdiscariche, attraverso la rimozione dei rifiuti solidi e lo smaltimento degli stessi in discariche autorizzate, presenti lungo tutto il corso fluviale sia in alveo che sulle rive. Questi elementi incidono negativamente sulla qualità e sullo stato di conservazione di habitat e di specie sia per il rischio di inquinamento delle acque sia per l'impatto sulla vegetazione riparia.

4.2 TEMPISTICA DEGLI INTERVENTI

La realizzazione delle opere di piantumazione deve essere eseguita preferibilmente verso la fine della stagione invernale (febbraio-marzo).

4.3 STIMA DEI COSTI

Pre la stima dei costi sono stati eseguite analisi dei prezzi dei costi unitari relativi alla piantumazione di esemplari arborei e arbustivi comprensive di preparazione dei siti di impianto, apertura buche, acquisto piante e messa a dimora, pali tutore, irrigazione post-impianto. Complessivamente si stima che occorrano 8.500 piante per un costo complessivo di circa 125.000 euro. Per la bonifica delle microdiscariche il costo è stimato in 5.000 euro.

A questo occorre aggiungere il costo del monitoraggio *ante* e *post operam* degli elementi *target*. Tale monitoraggio dovrebbe prevedere una campagna di raccolta dati nella stagione primaverile-estiva precedente l'inizio dei lavori e 4 campagne da effettuare dopo 2, 5, 8 e 12 anni successivi agli interventi. Il costo di ogni singola campagna è valutato in 4000 euro.

Nel prospetto seguente si riporta la sintesi dei costi.

Azione	Costo (Euro)
Piantumazioni	125.000,00
Bonifica microdiscariche	5.000,00
Monitoraggio (5 campagne annuali)	20.000,00
Totale	150.000,00

5. BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 1996. Studio sulla Fauna a Vertebrati del Parco Suburbano di Gianola e del Monte di Scauri. Lynx Coop.- Suburbano di Gianola e del Monte di Scauri. Rapporto tecnico non pubblicato.

AA.VV., s.d. Acquedotto Capodacqua di Spigno. Consorzio Acquedotti Riuniti degli Aurunci.

AA.VV., 2005. Piano di gestione della ZPS e SIC “Promontorio di Gianola e Monte di Scauri” e del SIC “Rio S. Croce”. Rapporto tecnico non pubblicato.

Spada F., 1996 - “Il paesaggio vegetale del Parco suburbano di Gianola e Monte di Scauri”, in “Aspetti archeologici e vegetazionali. Parco Regionale di Gianola e Monte di Scauri”. Serie studi e ricerche.

Tancioni L., 1996 – Studio dell’ittiofauna. In: Progetto qualità ambientale del Rio S. Croce. Lynx, relazione tecnica.

Zerunian S. e Leone M. (eds.), 1996 – Monitoraggio delle acque interne e Carta ittica della Provincia di Latina: i bacini campione del Fiume Amaseno e del Lago di Fondi. Amm. Prov. Latina, 264 pp.

Zerunian S., 1984 – I Pesci del Fiume Amaseno e dei corsi d’acqua della Pianura Pontina (Lazio). Quad. Ist. Idrobiol. Acquacolt. Brunelli, 4: 26-67.

Zerunian S., 2002 – Condannati all’estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d’acqua dolce indigeni in Italia. Edagricole, Bologna, X + 220 pp.

Zerunian S., 2003 – Piano d’azione generale per la conservazione dei Pesci d’acqua dolce italiani. Quad. Conserv. Natura, 17, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica, 123 pp.

6. ARCHIVIO FOTOGRAFICO



Foto 1 – La sorgente di Capodacqua

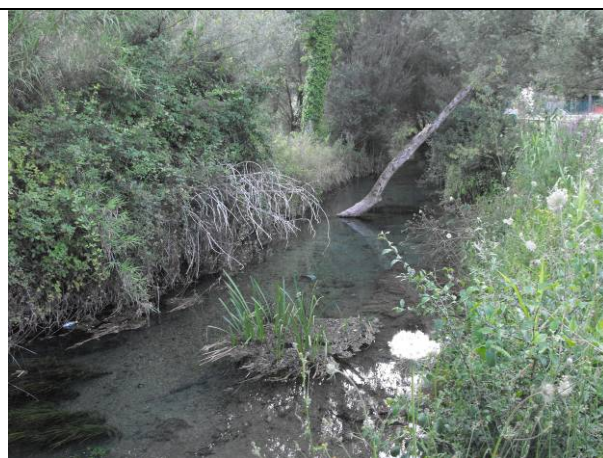


Foto 2 - Il tratto iniziale del Rio Capodacqua che presenta le condizioni ecologiche migliori



Foto 3 – Gli interventi recentemente eseguiti per scopi fruizionali nel Rio Capodacqua



Foto 4 – Fasce ripariali estese e ambiente perfluviale in buono stato in alcuni tratti centrali del Rio.



Foto 5 – Rio S. Croce in un tratto degradato.



Foto 6 – Ancora un'immagine del Rio S. Croce.



Foto 7 – Ambiente fluviale totalmente compromesso nel tratto terminale del Rio.