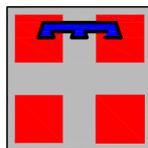




# Autostrada Asti-Cuneo



PROVINCIA DI ASTI



REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DI CUNEO

## COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI - CUNEO

TRONCO II A21 (ASTI EST) - A6 (MARENE)  
LOTTO 6 RODDI - DIGA ENEL

PROGETTO ESECUTIVO

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

OPERE A VERDE COMPLEMENTARI E D'INSERIMENTO PAESAGGISTICO

AREA UMIDA

RELAZIONE TECNICA

Aggiornato: 00	Data : Apr. 2013	Descrizione: EMISSIONE	Redatto: Ing. Schibuola	Controllato: Ing. Spoglianti	Approvato: Ing. Ghislandi	Codifica: 2.6 E - r F.2.1.64
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Lotto Prog. Tipo Elaborato
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data: Marzo 2015
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Scala: -



PROGETTISTA e RESP. INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Enrico Ghislandi  
Albo di Milano  
N° A 16993

CONCESSIONARIA:



## INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
1.1. IL QUADRO PRESCRITTIVO .....	3
1.2. CONTENUTI DEL PROGETTO.....	4
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b> .....	<b>5</b>
2.1. UBICAZIONE E CARATTERISTICHE DEL SITO .....	5
2.2. AREA UMIDA ESISTENTE .....	7
2.3. STATO PATRIMONIALE .....	7
<b>3. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO</b> .....	<b>9</b>
3.1. CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA .....	9
3.2. CARATTERIZZAZIONE IDRAULICA .....	11
3.3. CARATTERIZZAZIONE NATURALISTICA – VEGETAZIONALE E FAUNISTICA... 13	
3.3.1. <i>Gli esiti dell'attività di monitoraggio condotta dal PMA</i> .....	13
3.3.2. <i>I rilievi vegetazionale-floristico e faunistico finalizzati alla progettazione</i> .....	16
3.4. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA .....	23
3.4.1. <i>Geologia</i> .....	23
3.4.2. <i>Idrogeologia</i> .....	24
3.4.3. <i>Campagne di misura dei livello piezometrico</i> .....	24
3.4.4. <i>Prove di infiltrazione</i> .....	26
<b>4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</b> .....	<b>31</b>
4.1. OBIETTIVI DEL PROGETTO .....	31
4.1.1. <i>Art. 36 delle NA del PAI – interventi di rinaturazione</i> .....	31
4.2. PROGETTO DELL'AREA UMIDA.....	31
4.2.1. <i>Cronoprogramma</i> .....	32
4.2.2. <i>Descrizione del bacino</i> .....	33
4.2.3. <i>Progetto del canale</i> .....	35
4.2.4. <i>Volumi di scavo</i> .....	36
4.3. CANTIERIZZAZIONE .....	36
4.3.1. <i>Accessi</i> .....	36
4.3.2. <i>Modalità di stoccaggio temporaneo dello scotico e della terra di scavo da destinare al ritombamento</i> .....	37
4.3.3. <i>Ritombamento area umida esistente</i> .....	39
4.4. REALIZZAZIONE DEL BIOTOPO E RIQUALIFICAZIONE DEL CONTESTO FLUVIALE	
39	



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Area umida – Relazione tecnica**

4.4.1.	<i>Modalità operative per la costituzione della componente biotica</i>	40
4.4.2.	<i>Configurazione finale con gli interventi di inserimento paesaggistico</i>	44
<b>5.</b>	<b>VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI</b>	<b>46</b>
<b>6.</b>	<b>NORMATIVA E RIFERIMENTI SPECIALISTICI</b>	<b>47</b>

## 1. PREMESSA

La seguente relazione illustra gli aspetti tecnici connessi alla realizzazione dell'area umida prevista a compensazione di quella esistente che verrà interrata per rendere possibile la realizzazione del viadotto sul Talloria.

### 1.1. IL QUADRO PRESCRITTIVO

L'ipotesi progettuale è stata, in diversi momenti dell'iter di approvazione del progetto, sottoposta a valutazione da parte degli enti competenti tanto che la sua configurazione e le funzioni ecologiche ad essa assegnate sono state ampiamente condivise.

A questo proposito si richiamano le ultime indicazioni definite dalla Regione Piemonte in sede di C.d.S. con la D.G.R. 29 maggio 2012, n. 20-3910 "DPR 383/1994. Progetto definitivo tronco Il lotto 6 (Roddi-Diga Enel) dell'autostrada Asti-Cuneo - Parere di competenza regionale ai fini del perfezionamento dell'Intesa Stato-Regione per la localizzazione delle opere e verifica di ottemperanza alle prescrizioni del Decreto DEC/VIA/576 del 28.10.2011", le quali rappresentano il sistema delle prescrizioni che il progetto esecutivo è tenuto ad ottemperare.

La richiamata DGR, nel dare evidenza di come è stata condotta l'ottemperanza alle prescrizioni contenute nel DEC/VIA/576 del 28.10.2011, in particolare nel dar conto di quelle regionali (denominate C), afferma che le prescrizioni impartite dal Ministero dell'Ambiente (denominate A) hanno assorbito sostanzialmente quelle regionali contenute nella DGR 5-1992 del 9.05.2011 e che, ad eccezione di quanto è stato rinviato alla progettazione esecutiva, l'ottemperanza può dirsi sostanzialmente esauriente. Tuttavia, a fronte di alcuni margini di indeterminatezza che permangono, la Regione ha esplicitato alcune prescrizioni che si devono ritenere come ulteriori precisazioni sulle modalità con cui il progetto esecutivo andrà a definire gli aspetti non ancora del tutto sviluppati.

Pertanto il quadro che si può ricomporre sulle questioni riguardanti l'area umida riguarda i seguenti punti.

Per quanto riguarda l'ottemperanza al DEC/VIA/576 rispetto ai seguenti punti:

- *Vegetazione, Fauna ed Ecosistemi (prescrizioni da C37 a C44)*

*C44. Monitoraggio ante-operam della fauna anfibia e trasferimento ecocelle. Il PMA prevede un'attività di monitoraggio di ante operam della fauna anfibia nella zona umida interferita dal lotto 2.06, tramite mappaggio dei siti riproduttivi e conteggio delle ovature, dei girini e campionamento.*

*Lo stesso PMA prevede in CO la prosecuzione dei monitoraggi sulla colonizzazione della area umida sostitutiva; non è stata esplicitata invece la fattibilità del trasferimento di zolle della vegetazione naturale presente nello stagno che verrà ritombato.*

#### **Aspetto da sviluppare nel progetto.**

- *Recupero, mitigazione e compensazione ambientale (prescrizioni da C48 a C52) si richiama quanto affermato nell'ottemperanza:*

*C48. Progettazione e realizzazione prima dei lavori del lotto Il.6 della nuova area umida.*

**L'articolazione delle fasi che precederanno la realizzazione dei lavori del Lotto è stata esplicitata nel Cronoprogramma e sviluppata negli elaborati di progetto come fasi di realizzazione (Fasi da 1 a 3)**

Per quanto riguarda le ulteriori prescrizioni, dalla DGR si legge:

*31. Si ribadisce l'importanza che la nuova area umida prevista a compensazione sia realizzata e terminata prima dell'inizio dei lavori di realizzazione del lotto Il.6, in modo da poter svolgere efficacemente la sua funzione di habitat sostitutivo nei confronti delle specie faunistiche che attualmente frequentano gli ambienti interferiti. Il cronoprogramma dei lavori dovrà quindi permettere l'ottemperanza a tale prescrizione relativamente ai tempi di realizzazione delle opere.*

**Aspetto affrontato con la definizione delle Fasi e delle opere da anticipare prima dei lavori di realizzazione del Lotto.**

*26. Nel PMA dovranno essere definite le modalità di rilievo della fauna anfibia nella nuova zona umida sostitutiva di quella interferita. Il cronoprogramma dei lavori dovrà permettere l'ottemperanza alla prescrizione relativamente al trasferimento di ecocelle della vegetazione naturale e al collegamento idraulico tra la attuale e la nuova zona umida, ovvero il trasferimento di ecocelle dalla area umida esistente a quella di neo-formazione, già dalle prime fasi di realizzazione del nuovo bacino, con tempestività di collocazione al fine di non arrecare stress di disseccamento.*

**Aspetto affrontato con il completamento del PMA di Ante operam e la definizione delle Fasi di realizzazione dell'area umida.**

## **1.2. CONTENUTI DEL PROGETTO**

I contenuti del presente progetto sono illustrati negli elaborati di seguito elencati:

<b>Codice</b>	<b>Titolo elaborato</b>	<b>Scala</b>
2.6E-rF.2.1.64-00	Area umida - relazione tecnica	-
2.6E-rF.2.1.65-00	Area umida - documentazione fotografica	-
2.6E-rF.2.1.66-00	Area umida - relazione idrologia e idraulica	-
2.6E-dF.2.1.67-00	Area umida - planimetria materiale da trapiantare	1:200
2.6E-dF.2.1.68-00	Area umida - planimetria attività provvisoria	1:500
2.6E-dF.2.1.69-00	Area umida - planimetria fase di realizzazione - tav. 1 di 3	1:500
2.6E-dF.2.1.70-00	Area umida - planimetria fase di realizzazione - tav. 2 di 3	1:500
2.6E-dF.2.1.71-00	Area umida - planimetria fase di realizzazione - tav. 3 di 3	1:500
2.6E-dF.2.1.72-00	Area umida - sezioni e profili	varie
2.6E-dF.2.1.73-00	Area umida - sezioni e profili	varie

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 2.1. UBICAZIONE E CARATTERISTICHE DEL SITO

L'area oggetto degli interventi presentati in questa relazione ricade nel Comune di Roddi, e più precisamente sul confine con il Comune di Alba in località Molino di Roddi, in prossimità della centrale Enel posizionata tra il Tanaro e la A33. In questa zona il canale di alimentazione della centrale e il Torrente Talloria interagiscono creando un nodo idraulico che sarà meglio descritto nel § 3.2.

Il Torrente Talloria è un affluente di destra del Tanaro, in cui confluisce in prossimità del Mulino di Roddi, caratterizzato da un regime idrico tipicamente torrentizio, con accentuate magre estive e piene temporanee dopo eventi piovosi intensi. Nell'area di interesse l'alveo del Talloria è stato oggetto di un intervento di rettifica con il taglio di un meandro, andando a definire nel ramo che è stato reso inattivo quello che nel seguito verrà denominato *alveo* o *ramo storico*. Le lavorazioni oggetto del presente progetto saranno localizzate nel meandro compreso fra il ramo storico del torrente Talloria ad est e sud, il Torrente stesso a ovest, e a nord il canale artificiale di alimentazione della centrale Enel.

L'area oggetto di intervento presenta un andamento morfologico praticamente pianeggiante, con variazioni di quota di poco superiori al metro. La quota massima è infatti pari a 175,16 m s.l.m., quella minima (esclusa la depressione dell'area umida attuale) è pari a 173,84 m s.l.m.

Attualmente nell'area si riscontra una prevalenza di suolo destinato a seminativo, separato con una fascia di frutteto dall'area meno sfruttata ad ovest, a sua volta caratterizzata dalla presenza di una zona incolta, una a prato e l'area umida, in adiacenza al corso del Talloria, che verrà descritta nel § 2.2. Nella zona dell'ansa più lontana dal Talloria si riscontra un'ulteriore area incolta, mentre sulle rive dell'alveo storico è talora presente una fascia di vegetazione spontanea (vedi Fig. 2.1).

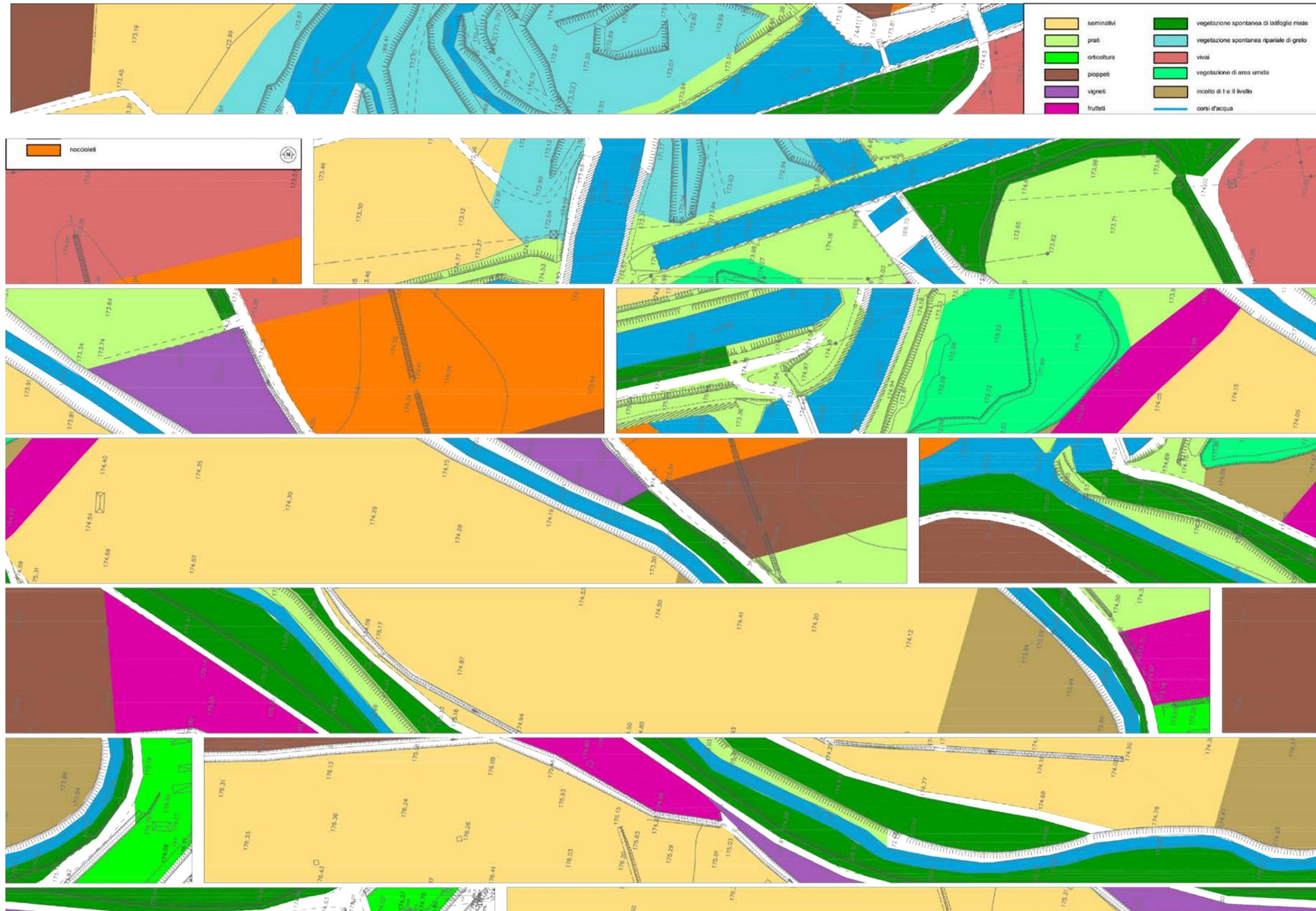


Fig. 2.1 – Uso del suolo

## 2.2. AREA UMIDA ESISTENTE

L'area umida presente nel meandro dell'alveo storico del Talloria, in adiacenza al corso rettificato del torrente, è costituita da una depressione di forma irregolare e di superficie pari a circa 3300 m<sup>2</sup>, suddivisibile in due sottozone in base alla profondità da piano campagna.

La parte più profonda, situata più lontano dal Talloria, presenta profondità dal piano campagna comprese tra -2.50 m e -2.75 m, con un andamento che tende ad approfondirsi da nord-est a sud-ovest. La superficie di tale area è pari a circa 1640 m<sup>2</sup>.

La parte meno profonda, situata in adiacenza al torrente, presenta profondità dal piano campagna di circa 1 m e una morfologia pressoché pianeggiante. La superficie di tale area è pari a circa 1660 m<sup>2</sup>.

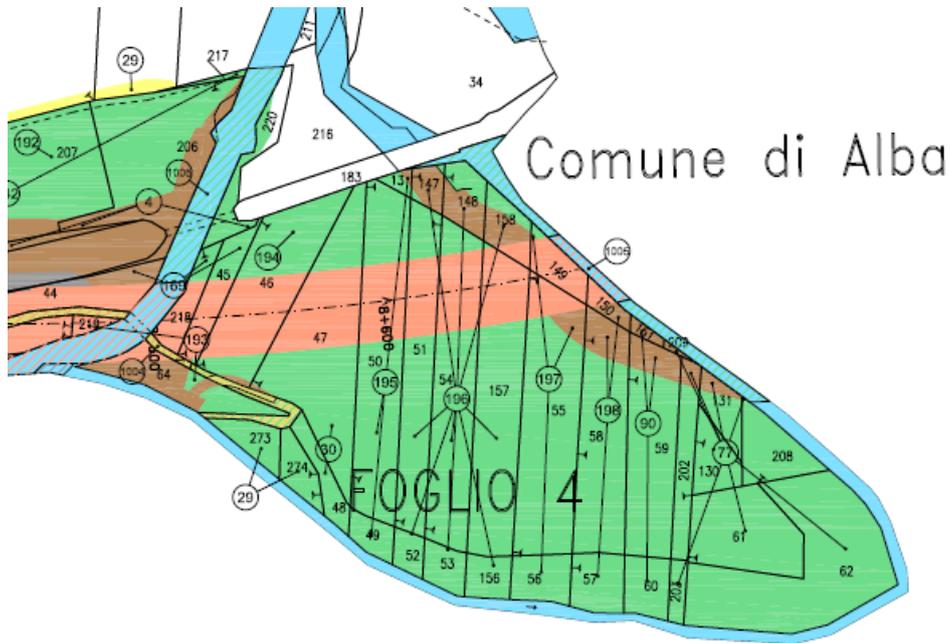
Per una caratterizzazione vegetazionale e faunistica di quest'area si rimanda al § 3.3.



Fig. 2.2 – Impronta dell'area umida esistente e suddivisione in sottozone

## 2.3. STATO PATRIMONIALE

Tutte le particelle catastali interessate dalla realizzazione dell'area umida sono attualmente proprietà di privati, e pertanto andranno espropriate. Nella seguente figura si riporta lo stralcio del piano particellare degli espropri, da cui si evince la destinazione finale di tutta l'area.



SIMBOLOGIA DI PIANO PARTICELLARE		
DESCRIZIONE		
ESISTENTE		STRADE PUBBLICHE
		ACQUE ESENTI DA ESTIMO
DEFINITIVO		SEDE AUTOSTRADA E SUE PERTINENZE
		DEVIAZIONI STRADE E CANALI
		SISTEMAZIONE IDRAULICA
		SISTEMAZIONE AMBIENTALE
		SERVITU' DI PASSO E PER INTERFERENZE
TEMP		OCCUPAZIONI TEMPORANEE
		AREE DEMANIALI

*Fig. 2.3 – Stralcio della tavola degli espropri e relativa legenda (progetto Asti-Cuneo, Tronco II lotto 6 )*

### 3. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

Il sito di intervento può essere suddiviso in due zone: l'area umida attualmente esistente, che scomparirà con la realizzazione del Viadotto sul Talloria, e l'area pianeggiante del meandro dell'alveo storico, in cui sarà localizzata la nuova area umida.

Sull'area umida esistente sono state eseguite attività di caratterizzazione naturalistica comprendenti rilievi vegetazionali che hanno permesso di definire gli elementi di interesse che possono essere utilizzati nell'ambito della creazione del nuovo habitat.

Per quanto riguarda invece l'area in cui sarà realizzata la nuova area umida, sono state eseguite le caratterizzazioni idraulica, geologica e idrogeologica che hanno consentito di definire le condizioni di base, principalmente idrauliche e idrogeologiche, necessarie alla realizzazione e al mantenimento dell'area umida.

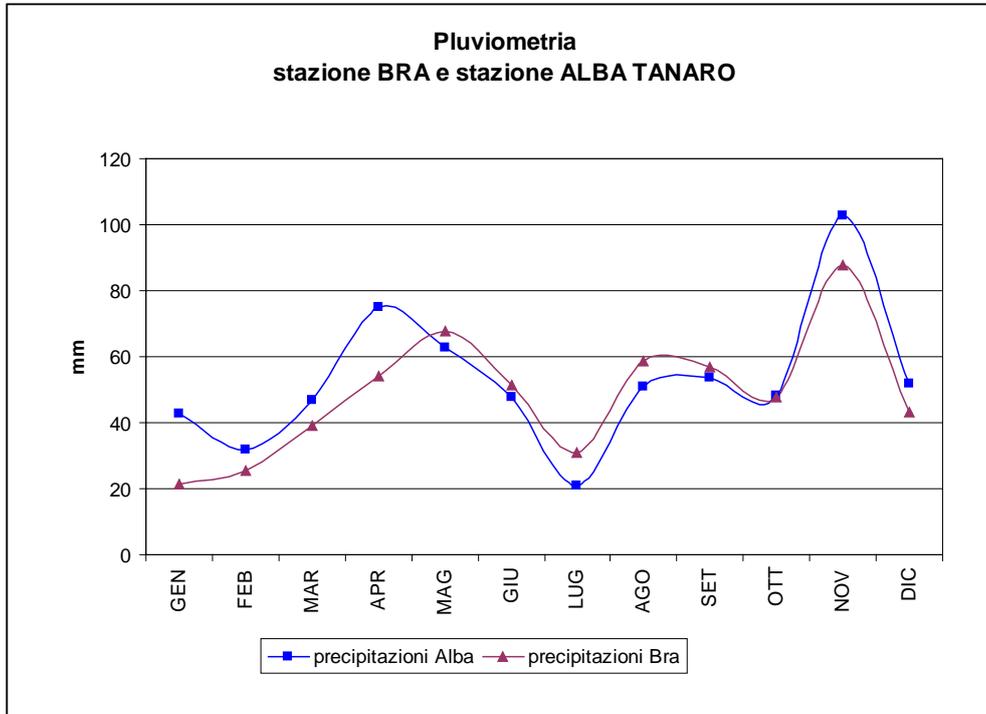
#### 3.1. CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA

Per effettuare una caratterizzazione climatica dell'area di intervento si è tenuto conto delle due stazioni della rete di monitoraggio dell'ARPA Piemonte più vicine: Alba Tanaro e Bra. Le caratteristiche di queste due stazioni sono riportate nella seguente tabella.

	ALBA TANARO	BRA
<i>Tipo stazione</i>	idro-termoigro-pluvioanemometrica con radiometro	termoigro-pluviobar oanemometrica con radiometro e sensori nivologici
<i>Quota</i>	172	285
<i>Inizio pubblicazione</i>	01-01-2001	05-05-1993
<i>Fine pubblicazione</i>	Attiva	Attiva
<i>UTM_X</i>	423047	409096
<i>UTM_Y</i>	4950863	4950597
<i>Fotografia</i>		

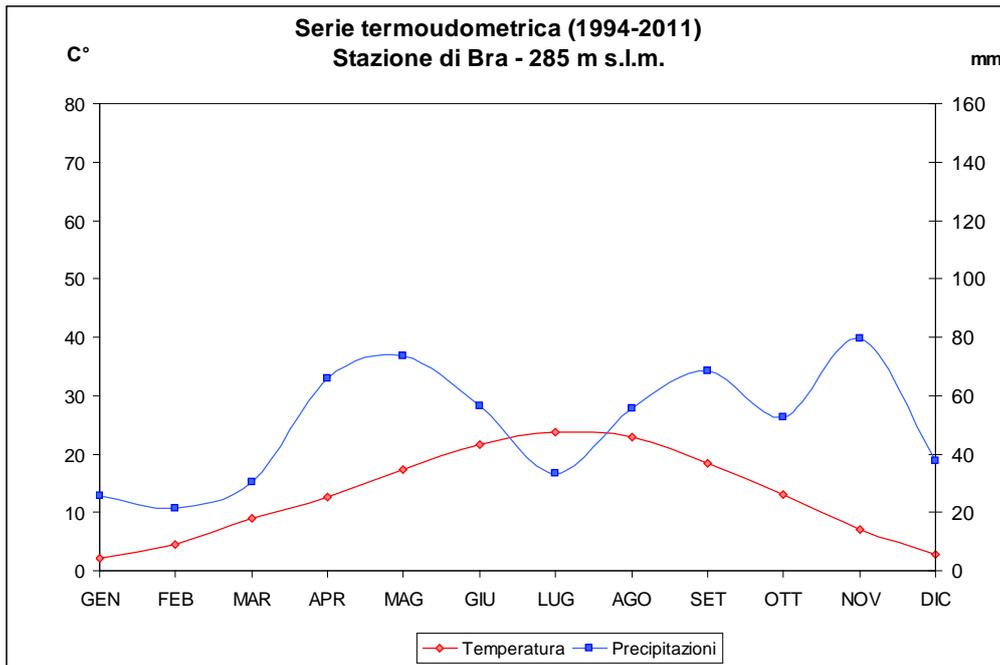
Tab. 3.1 – Caratteristiche delle stazioni utilizzate (fonte: ARPA Piemonte)

La stazione di Alba dista 3,7 km dall'area del Talloria, mentre la stazione di Bra dista circa 11 km. La scelta di utilizzare anche la stazione di Bra discende dal fatto che la stazione di Alba non dispone di serie storiche della temperatura, permettendo quindi di valutare unicamente l'andamento delle precipitazioni.



*Fig. 3.1 – Pluviometria (fonte dati: ARPA Piemonte)*

La Fig. 3.1 riporta il confronto tra le medie mensili delle precipitazioni nel periodo 2001-2011 per le due stazioni. Entrambe presentano lo stesso andamento, con un picco di precipitazioni autunnale ed uno, meno marcato, primaverile, ed un periodo di scarse precipitazioni estivo.

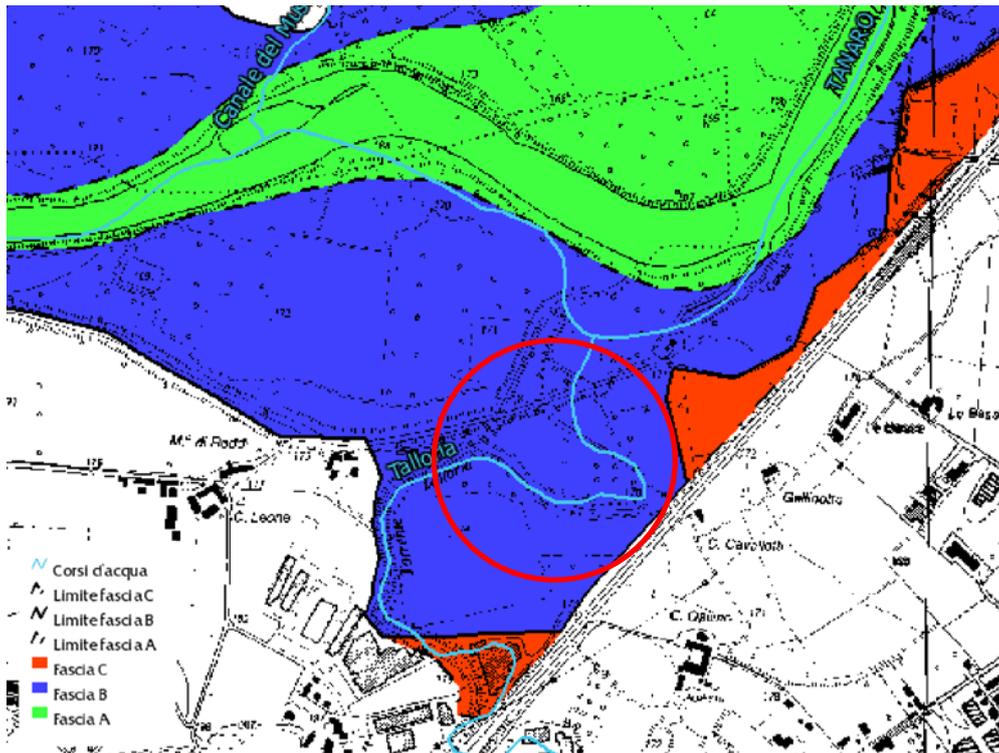


*Fig. 3.2 – Diagramma termoudometrico - Bra (fonte dati: ARPA Piemonte)*

La Fig. 3.2, invece, riporta il confronto fra la media delle precipitazioni e quella delle temperature per la stazione di Bra. Il diagramma così ottenuto permette di definire il periodo di stress idrico, che corrisponde con la parte di grafico in cui le temperature sono superiori alle precipitazioni e, nel caso in esame, interessa il periodo che va da metà giugno a metà luglio.

### **3.2. CARATTERIZZAZIONE IDRAULICA**

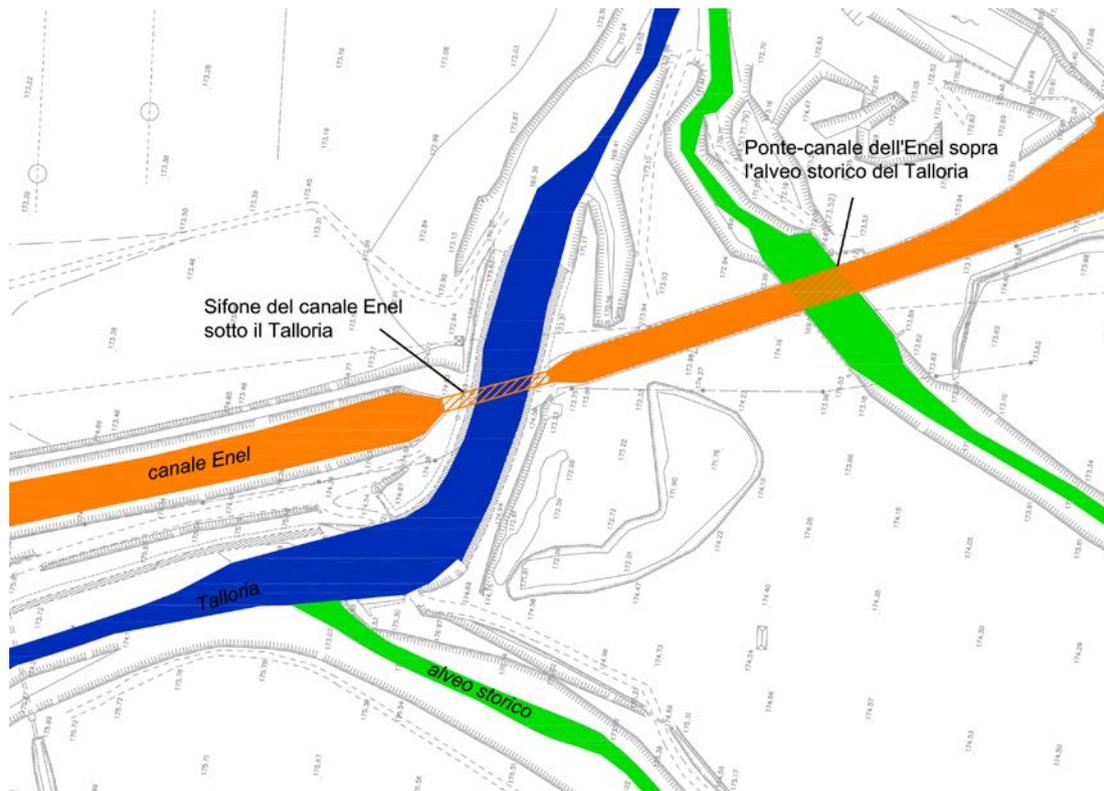
L'area di intervento ricade nella Fascia B del P.A.I., fatto che comporta il rispetto di alcune indicazioni sulle elaborazioni richieste al progetto, che verranno descritte nel § 4.1.1. Oltre a ricadere in fascia B, la zona di intervento si configura come un'area esondabile del Talloria.



*Fig. 3.3 – Stralcio dell'Atlante dei Piani – AdBPo – Fasce fluviali PAI con indicazione dell'area di intervento*

Dal punto di vista idraulico, l'area è interessata da un complesso nodo idraulico che vede l'interazione, nello spazio di poche centinaia di metri, del Torrente Talloria, del suo alveo storico e del canale Enel (o canale Verduno) di alimentazione della centrale. Quest'ultimo supera il corso di entrambi gli alvei naturali, sottopassando il Talloria tramite un sifone e sovrapassando l'alveo storico tramite ponte-canale.

Poiché il canale Enel è un canale interamente artificiale, la zona di intervento (ed in particolare l'area umida esistente) ha interazioni unicamente con il Talloria e con l'alveo storico.



*Fig. 3.4 – Schema del nodo idraulico del Talloria*

Nell'ambito del Progetto Esecutivo tronco Il lotto 6 è prevista inoltre la realizzazione di opere idrauliche di ulteriore sistemazione del corso d'acqua, che comporteranno la realizzazione di argini in sponda sinistra e destra, e la messa in opera di una presa ecologica che permetterà di mantenere umido l'alveo storico del Talloria.

### **3.3. CARATTERIZZAZIONE NATURALISTICA – VEGETAZIONALE E FAUNISTICA**

#### **3.3.1. Gli esiti dell'attività di monitoraggio condotta dal PMA**

Nel mese di agosto è stato dato inizio al PMA Ante Operam della componente Vegetazione e tra i primi ambienti indagati è stata prevista la zona a ridosso del tratto finale del Torrente Talloria, ivi compresa l'area umida esistente, al fine di fornire utili indicazioni al Progetto esecutivo (come anche da prescrizioni).

Premesso che il periodo non è dei più idonei per rilevare parte della componente erbacea meglio visibile nel periodo primaverile, tuttavia, con il rilievo faunistico che a maggior ragione si dovrà effettuare nella prossima primavera, si potranno integrare le informazioni ad oggi acquisite.

Come si evince dalla cartografia fornita dal PMA, in seguito alla deviazione dell'ultimo tratto del Torrente Talloria prima della confluenza nel Tanaro, ed alla costruzione del canale Erga, nell'area oggetto di monitoraggio si identificano *tracce disgiunte del vecchio alveo abbandonato che oggi si presentano come aree umide residuali con ristagno o scorrimento superficiale di acqua*; si distinguono 2 sottozone.

- *Sottozona A - in destra idrografica canale Erga (Fig. 3.5);*

- *Sottozona B - in sinistra idrografica canale Erga (area monitoraggio VEG-RO-050) (Fig. 3.6).*

L'area umida di interesse, ai fini della progettazione è quella evidenziata in fucsia nella Sottozona di Fig. 3.5. Nel PMA detta area è stata identificata come *Sottozona A in destra idrografica canale Erga*.



*Fig. 3.5 - In giallo sono individuata le aree di monitoraggio VEG-RO-050, VEG-RO-060, VEG-AB-010. In fucsia è evidenziato il giuncheto, come rilevato in campo mediante utilizzo di GPS*



Fig. 3.6- In giallo è individuata l'area di monitoraggio VEG-RO-050 indicata da ARPA in sede di sopralluogo del 26/03/2012. Il punto rosso indica un elemento notevole acquisito con il GPS, durante l'attività di campo. Il tratteggio azzurro indica l'area indagata, nella quale permangono porzioni del vecchio alveo del Torrente Talloria

#### 3.3.1.1. Gli esiti del monitoraggio nella Sottozona A - in destra idrografica canale Erga

L'ambiente in cui ricade la piccola area umida palustre creatasi all'interno dell'alveo abbandonato del Torrente Talloria è caratterizzato da una notevole diffusione di erbacee esotiche invasive come *Solidago gigantea* subsp. *serotina* e *Sorghum halepense*.

Nell'area umida si distinguono principalmente 2 aspetti vegetazionali: una cintura piuttosto stretta di vegetazione arborea con *Salix alba*, *Populus alba*, *Ulmus minor* subsp. *minor*, *Robinia pseudoacacia* e *Populus canadensis* che si instaura sulle sponde piuttosto ripide e che si interfaccia con i terreni incolti circostanti dove sono particolarmente diffuse specie erbacee esotiche invasive.

La porzione più depressa (allagata al momento del sopralluogo, 20- 50 cm c.a) è colonizzata da un esteso giuncheto (circa 500 m<sup>2</sup>) a dominanza di *Juncus inflexus* nel quale si rinvenivano anche altre elofite.

Le indicazioni fornite circa il materiale vegetale vivo da utilizzare per la naturalizzazione della futura area umida riguarderebbero un'area potenzialmente utilizzabile per il prelievo di fitocelle, rilevata mediante l'utilizzo di GPS con precisione sub metrica, approssimativamente di circa 400 m<sup>2</sup>. Questo dato è da ritenersi indicativo in quanto, oltre all'errore strumentale, non prende in considerazione il reale stato delle singole piante. Per cui, al momento del prelievo la superficie realmente utilizzabile potrebbe risultare inferiore.

Tenendo conto della successione della vegetazione perilacuale è consigliabile prelevare:

- specie acquatiche o idrofite – Sono state individuate nella sottozona B (*Myriophyllum, Groenlandia, Potamogeton, Callitriche, Alisma*) ed è necessario un prelievo accorto ed esclusivamente manuale. In questo processo sono da preferire le specie più diffuse. Va detto che il progetto non intende coinvolgere questa sottozona per l'approvvigionamento di materiale vegetale; essa potrà eventualmente essere considerata a fronte di successive indagini che accertino l'effettiva impossibilità di approvvigionarsi dall'area umida da eliminare ovvero dalla sottozona A;
- Specie elofitiche - Sono state individuate sia nella sottozona A sia nella sottozona B (*Carex, Juncus, Typha, Scirpus, Lythrum*). Nella prima è possibile ipotizzare un prelievo diffuso senza tener conto del disturbo alle comunità di anfibi presenti (in quanto è previsto il trasferimento di componenti dell'habitat nella nuova area umida). Nel secondo caso è consigliabile il prelievo ma con cautela. Questo deve essere rivolto alle specie assenti nell'area A e da eseguirsi esclusivamente a mano. Tale eventualità per ora è stata esclusa dal progetto;
- Specie arboree igrofile – Prelievo di rami o polloni radicali destinati alla realizzazione di talee di specie autoctone igrofile (*Salix, Populus, Alnus, Ulmus*), prelievo di frutti (*Quercus, Ulmus, ecc.*). Tale processo non ha impatti rilevanti.

### **3.3.2. I rilievi vegetazionale-floristico e faunistico finalizzati alla progettazione**

Durante il mese di ottobre 2012 è stato eseguito un rilievo al fine di aggiornare la caratterizzazione della vegetazione e della flora dell'area umida compresa tra l'alveo storico e l'alveo nuovo del Torrente Talloria ed il lato sud del canale Enel. Il periodo non è certamente dei più indicati ma, vista l'esposizione di questa area a trasformazioni esogene (pulizie anche spinte in contesti non richiesti, utilizzazioni agricole, usi impropri, ecc.) è stato ritenuto utile un ulteriore rilievo di conferma, soprattutto per le componenti che definiscono l'area umida.

Lo specchio d'acqua è caratterizzato dalla presenza di una cintura arborea che si sviluppa essenzialmente sui lati est e sud e si assottiglia sui lati ovest e nord, fino a diventare una striscia sottile.

L'origine di tale area è probabilmente artificiale, forse legata ad un'attività estrattiva conclusasi da circa un decennio, considerata la morfologia delle sponde che denotano una certa acclività lungo quasi l'intero perimetro dello specchio d'acqua.

Le specie presenti lungo le rive sono tipiche degli ambienti umidi, con una dominanza del pioppo bianco (*Populus alba*) e del salice bianco (*Salix alba*).



*Fig. 3.7 - Area umida di Roddi*

Accanto si sviluppano la farnia (*Quercus robur*) e l'olmo campestre (*Ulmus minor* subsp. *minor*), specie tipiche dell'associazione *Quercus - Ulmetum minoris* che si riscontra in stazioni umide e talora soggette a inondazione.

Tra le specie alloctone è presente la robinia (*Robinia pseudoacacia*), il pioppo canadese (*Populus canadensis*) e l'acero negundo (*Acer negundo*). Lungo le rive si sviluppano arbusti di piccola e media taglia tra i quali vi sono il sanguinello (*Cornus sanguinea*) e il rovo bluastro (*Rubus caesius*). Tra gli arbusti di taglia maggiore, che rasentano lo strato arboreo, si trovano diversi nuclei di nocciolo (*Corylus avellana*) e sambuco (*Sambucus nigra*). Lo strato arbustivo è anche caratterizzato dalla presenza di una ricca rinnovazione di pioppo bianco (*Populus alba*) e di olmo (*Ulmus minor* subsp. *minor*). Sono inoltre presenti rari giovani esemplari di farnia (*Quercus robur*).

La maggior parte della vegetazione erbacea si sviluppa nell'acqua dove si trovano specie elofite e nel sottobosco. Tra le prime si riconoscono nuclei di lisca maggiore (*Typha latifolia*), di carice pendulo (*Carex pendula*), di coltellaccio (*Sparganium* sp.) ed estese isole di giungo tenace (*Juncus inflexus*).

Tra le specie erbacee del sottobosco sono riconoscibili quelle tipiche del periodo autunnale come la girardina silvestre (*Aegopodium podagraria*), la parietaria (*Parietaria officinalis*), l'ortica (*Urtica dioica*), l'alliaria (*Alliaria petiolata*) e le viole (*Viola* sp.). Si osserva anche lo sviluppo rigoglioso dell'equiseto massimo (*Equisetum telmateja*), tipico dei luoghi umidi ed ombrosi.

Nelle aree limitrofe all'area umida, in corrispondenza di terreni smossi e in stato di abbandono, c'è un esteso sviluppo di vegetazione erbacea alloctona infestante dominata dalla verga d'oro maggiore (*Solidago gigantea*) affiancata da qualche esemplare di saepola canadese (*Conyza canadensis*).

Nelle aree colonizzate dagli arbusti si osserva anche lo sviluppo di fanerofite lianose come il luppolo (*Humulus lupulus*) e la vitalba (*Clematis vitalba*).

Sotto il profilo fitosociologico il sambuco nero (*Sambucus nigra*), il sanguinello (*Cornus sanguinea*), il carice pendulo (*Carex pendula*), la girardina silvestre (*Aegopodium podagraria*) e luppolo (*Humulus lupulus*) accompagnano la farnia (*Quercus robur*) e l'olmo campestre (*Ulmus minor* subsp. *minor*) nell'associazione del *Quercus-Ulmetum*



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**OPERE A VERDE COMPLEMENTARI E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO**  
**Area umida – Relazione tecnica**

*minoris* Issler (1924). Il rovo (*Rubus caesius*) è qui presente ed è un indicatore del disturbo antropico sul territorio.

Il *Quercus-Ulmetum minoris* rappresenta una fase di transizione tra il *Carpinion* e il *Populetum-albae*, associazione in parte riscontrabile per la presenza di pioppo bianco e il salice bianco, accompagnata da pioppo canadese, che, pur essendo una specie alloctona, ha le stesse esigenze edafiche, tipica degli ambienti umidi e fertili, caratteristici delle zone di esondazione fluviale nei fondovalle. Non si tratta quindi di una formazione finale, ma di uno stato intermedio tra la vegetazione palustre (*Magnocaricetum*, *Typhetum*, *Phragmitetum*), rappresentata nell'area umida da lisca maggiore (*Typha latifolia*), giunco tenace (*Juncus inflexus*) e coltellaccio (*Sparganium* spp.), le boscaglie a salice bianco e il quercus-carpineto che rappresenta la fase finale (Pignatti, 1998).

L'elenco floristico completo è riportato nella seguente Tab. 3.2.

Strato vegetazionale	Strato arboreo (> 3 m)		Strato arbustivo (< 3 m, > 1,5 m)		Strato erbaceo (< 1,5 m)	
	Dominante	Dominato	alto	basso	Legno suffrutici	Erbe
<i>Equisetum telmateja</i> Ehrh.						20%
<i>Salix alba</i> L.	15%			10%		
<i>Populus alba</i> L.	15%					
<i>Populus canadensis</i> L.	5%					
<i>Corylus avellana</i> L.			5%			5%
<i>Quercus robur</i> L.		5%		+		+
<i>Ulmus minor</i> subsp. <i>minor</i> Richens	10%		+	5%		
<i>Humulus lupulus</i> L.						
<i>Urtica dioica</i> L.						5%
<i>Parietaria officinalis</i> L.						5%
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i> (Miller) Greuter & Burdet						+
<i>Clematis vitalba</i> L.						10%
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cavara et Grande						5%
<i>Rubus caesius</i> L.				5%	10%	
<i>Geum urbanum</i> L.						+
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	15%	5%				
<i>Acer campestre</i> L.					+	
<i>Acer negundo</i> L.		+			+	
<i>Viola</i> sp.						+
<i>Lythrum salicaria</i> L.						5%
<i>Cornus sanguinea</i> L.				10%		
<i>Aegopodium podagraria</i> L.						5%
<i>Sambucus nigra</i> L.				5%		
<i>Solidago gigantea</i> Aiton						20%
<i>Arctium minus</i> (Hill.) Bernh.						+
<i>Asparagus officinalis</i> L.						+
<i>Juncus inflexus</i> L.						20%
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R.Br.						+
<i>Sparganium</i> sp.						+
<i>Typha latifolia</i> L.						5%
<i>Carex pendula</i> Hudson						5%

Tab. 3.2 – Specie presenti nell'area umida di Roddi suddivise per strato di copertura



Nel 2009 erano stati eseguiti alcuni **rilevi faunistici** allo scopo di caratterizzare l'area compresa tra la confluenza del Canale di Verduno ed il Torrente Talloria. Nell'occasione erano state rilevate le seguenti specie ornitiche:

- germano reale (*Anas platyrhynchos*)
- poiana (*Buteo buteo*)
- colombaccio (*Colomba palumbus*)
- tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*)
- fagiano (*Phasianus colchicus*)
- folaga (*Fulica atra*)
- picchio verde (*Picus viridis*)
- picchio rosso maggiore (*Picoides major*)
- rondine (*Hirundo rustica*)
- pettirosso (*Erithacus rubecula*)
- merlo (*Turdus merula*)
- capinera (*Sylvia atricapilla*)
- codibugnolo (*Aegithalos caudatus*)
- cinciarella (*Parus caeruleus*)
- cinciallegra (*Parus major*)
- ghiandaia (*Garrulus glandarius*)
- gazza (*Pica pica*)
- cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*)
- storno (*Sturnus vulgaris*)
- passera d' Italia (*Passer italiae*)
- passera mattugia (*Passer montanus*)

Presso l'area umida compresa tra il Torrente Talloria ed il Canale Verduno non erano state rilevate specie ornitiche acquatiche.

Presso l'area umida ed altre zone umide limitrofe (in particolare una piccola ansa del Canale Verduno nel punto di confluenza con il Tanaro) erano state eseguite delle osservazioni visive ed alcuni campionamenti con retino da idrofauna per valutare la presenza di altri taxa faunistici indicatori della qualità degli ambienti acquatici (odonatofauna ed erpetofauna).

I risultati avevano evidenziato osservazioni di maggiore interesse presso l'ansa del Canale Verduno nel punto di confluenza del Tanaro, con la presenza di una decina di ovature di Rana temporaria (*Rana temporaria*) ed alcuni adulti di Rana verde (*Phelophylax esculentus* kl. *Lessonae*). Tra gli altri invertebrati, erano stati censiti l'aracnide *Dolomedes fimbriatus*, il gasteropode *Pomatias elegans* ed alcune larve di odonato.

Per l'area umida compresa tra la confluenza del Talloria ed il Canale Verduno era stata rilevata un'unica ovatura di Rana temporaria (*Rana temporaria*) ed un adulto di Rana verde (*Phelophylax esculentus* kl. *Lessonae*).

Ulteriori indagini faunistiche sono state eseguite durante il mese di ottobre del 2012, compatibilmente con i limiti imposti dal periodo.

Per quanto concerne l'avifauna, sono state censite le seguenti specie:

- airone cenerino (*Ardea cinerea*), un singolo individuo in attività trofica sul Talloria;
- picchio verde (*Picus viridis*);
- picchio rosso maggiore (*Picoides major*);
- ghiandaia (*Garrulus glandarius*)
- cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*)
- gazza (*Pica pica*)
- cinciarella (*Parus caeruleus*)
- cinciallegra (*Parus major*)
- codibugnolo (*Aegithalos caudatus*)
- scricciolo (*Troglodytes troglodytes*)
- merlo (*Turdus merula*)
- pettirosso (*Erithacus rubecula*)
- fringuello (*Fringilla coelebs*)

Maggiormente legate alla fascia arborea-arbustiva ripariale dell'area umida tra il Talloria ed il canale Verduno, sono le specie di passeriformi quali la cinciarella (*Parus caeruleus*), la cinciallegra (*Parus major*), il codibugnolo (*Aegithalos caudatus*), lo scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), il merlo (*Turdus merula*), il pettirosso (*Erithacus rubecula*) ed il fringuello (*Fringilla coelebs*).

Pertanto la ricostituzione di tale habitat risulterà di essenziale importanza per l'avifauna che lo utilizza per nidificare e come riparo.

Non sono state osservate specie ornitiche acquatiche all'interno dello specchio d'acqua.

Presso l'area umida nel meandro dell'alveo storico sono stati eseguiti altri campionamenti con retino da idrofauna, dai quali è stata riscontrata la totale assenza di fauna acquatica, fatto probabilmente connesso alla stagione in cui è stato effettuato il campionamento.

#### 3.3.2.1. Prime indicazioni per la valorizzazione naturalistica dell'area

Le caratteristiche vegetazionali dell'ecosistema forestale e ad acque lotiche circostante l'area umida conferiscono all'area nel suo complesso un potenziale elevato grado di biodiversità, sia per quanto riguarda la flora vascolare e le alghe, sia per l'idrofauna e l'avifauna.

La possibilità di effettuare il trasferimento di materiale vegetale vivo attraverso ecocelle/fitocelle (vegetazione flottante e ripariale) costituisce una soluzione ideale per ripristinare in tempi rapidi l'ecosistema di neoformazione.

Nel progetto di realizzazione della nuova area umida occorre infatti tener conto della maggior garanzia di attecchimento che possiedono le varietà locali rispetto alle specie prelevate da vivai e spesso provenienti da luoghi lontani centinaia di chilometri dal sito di destinazione.

Le indicazioni che, a valle del rilievo, sono state tracciate per delineare la sequenza delle tappe realizzative sono state assunte dal progetto come *modus operandi* per conseguire una migliore e auspicata affermazione della componente biotica.

Di seguito si riportano alcune immagini di piante presenti al momento del rilievo autunnale mentre per l'ubicazione e la quantificazione del materiale vegetale vivo recuperabile in loco si rimanda all'elaborato Area Umida - Planimetria materiale da trapiantare (2.6E-dF.2.1.67-00).



Fig. 3.8 - Giunco tenace (*Juncus inflexus*)



Fig. 3.9 - Carice pendulo (*Carex pendula*)



Fig. 3.10 - Lisca maggiore (*Typha latifolia*)



Fig. 3.11 - Coltellaccio (*Sparganium* sp.)



Fig. 3.12 - Sanguinello (*Cornus sanguinea*)



Fig. 3.13 - Salice bianco (*Salix alba*)



Fig. 3.14 - Polloni radicali di pioppo bianco (*Populus alba*)

### 3.4. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA

La caratterizzazione geologica ed idrogeologica dell'area di intervento è stata effettuata nell'apposito elaborato (Area umida – Relazione idrogeologia e idraulica, codice 2.6E-rF.2.1.66-00), a cui si rimanda per una trattazione esaustiva. Nei § 3.4.1 e 3.4.2se ne riporta un breve riassunto.

#### 3.4.1. Geologia

L'area umida sarà realizzata sul fondovalle del fiume Tanaro, a nord est di Roddi, in corrispondenza di una porzione di terrazzo alluvionale soggetto ad allagamento sia da parte delle piene del Tanaro, sia da parte delle piene del reticolo minore, Torrente Talloria e canali d'irrigazione.

In quest'area si sovrappongono direttamente le coperture formate da depositi alluvionali e di versante del Quaternario recente. La sequenza complessiva comprende, procedendo dal basso verso l'alto, le seguenti unità:

- Marne di Sant'Agata Fossili (Età: Tortonianio-Miocene sup.);
- Depositi alluvionali medio-recenti, recenti ed attuali (Età: Pleistocene superiore - Attuale).

Le **Marne di Sant'Agata Fossili** presenti in zona sono caratterizzate da una limitata presenza di carbonati che conferisce all'unità un comportamento geotecnico influenzato in modo significativo dalla componente argillosa. Tramite i sondaggi la loro presenza è stata accertata sino a profondità dell'ordine dei 50 m al di sotto dell'alveo attuale del Tanaro.

I **Depositi alluvionali medio-recenti** terrazzati relativi alla Valle del Tanaro sono costituiti da sabbie, ghiaie e limi. La copertura alluvionale avente spessore variabile tra 5 e 8 metri si estende diffusamente lungo la Valle Tanaro a partire dalla Barriera di Verduno sino a Roddi.

Nell'insieme la composizione granulometrica comprende, in prevalenza, sabbie e ghiaie, a tratti con ciottoli, con frazioni limose localmente ben espresse. Il suolo è di norma decisamente poco sviluppato (poche decine di cm) oppure assente, specialmente in prossimità dei corsi d'acqua.

La distribuzione dei depositi alluvionali segue l'andamento del fiume, costituendo una fascia che occupa l'intero fondovalle, con una larghezza generalmente compresa tra 1.5÷2.0 km.

#### **3.4.2. Idrogeologia**

La presenza di una falda a debole profondità, variabile da 2,60 m - 4,00 m, lungo la fascia prossima agli alvei è evidenziata oltre che dai rilievi piezometrici, anche dai tronchi di meandro abbandonati, e dal fatto che la maggior parte delle cave a fossa, anche di modesta profondità, è occupata da acqua di falda.

Nel settore in esame si individuano due serie idrogeologiche principali:

- una prima serie comprende il substrato a bassa permeabilità degli acquiferi quaternari, *Complesso di Sant'agata Fossili*; tale complesso può essere considerato globalmente impermeabile essendo costituito in grande prevalenza da depositi a granulometria fine. Le prove di permeabilità in foro eseguite nel corso delle varie Campagne di indagine hanno fornito valori di  $k = 10^{-7} \div 10^{-10}$  m/s;
- la seconda serie è rappresentata dalle *alluvioni medio-recenti ed attuali* che costituiscono il riempimento del fondovalle del Tanaro. Tale unità presenta permeabilità di tipo primario per porosità, con valori medi, ma caratterizzati da una spiccata variabilità sia orizzontale che verticale. Generalmente, queste unità sono caratterizzate da un orizzonte basale a granulometria grossolana (ghiaie) che verso l'alto passa gradualmente a sedimenti essenzialmente fini. Le prove di permeabilità in foro forniscono valori di  $k = 10^{-4} \div 10^{-6}$  m/s. Questo complesso costituisce l'acquifero principale, che raggiunge normalmente spessori di 4÷8 m. Il livello piezometrico massimo si dispone, generalmente, a profondità di 2÷3 m dal piano campagna attuale.

#### **3.4.3. Campagne di misura dei livello piezometrico**

Nell'ambito della caratterizzazione effettuata per il progetto esecutivo sono stati acquisiti dati relativi ad una coppia di piezometri di nuova realizzazione, posizionati nell'immediato intorno dell'area di intervento (Tab. 3.3 - Fig. 3.15).

Codice punto	Coordinate		Profondità [m]	Tratto finestrato		Quota p.c. [m s.l.m.]
	X	Y		Da	a	
IOM-AB-010	1420007	494827	15	1.5	7.5	174.948
IOV-AB-010	1420207	4948678	15	1	6	173.04

*Tab. 3.3 – Caratteristiche dei piezometri*



*Fig. 3.15 – Ubicazione dei piezometri*

In tali piezometri sono state eseguite due campagne estive di misura dei livelli idrici, i cui risultati sono riportati nella seguente tabella.

Codice punto	Campagna 17-19/07/2012		Campagna 27-31/08/2012	
	Soggiacenza [m]	Quota falda [m.s.l.m.]	Soggiacenza [m]	Quota falda [m.s.l.m.]
IOM-AB-010	-2.66	177.608	-2.68	177.628
IOV-AB-010	-4.48	177.52	-4.29	177.33

*Tab. 3.4 – Campagne di misura del livello idrico nei piezometri*

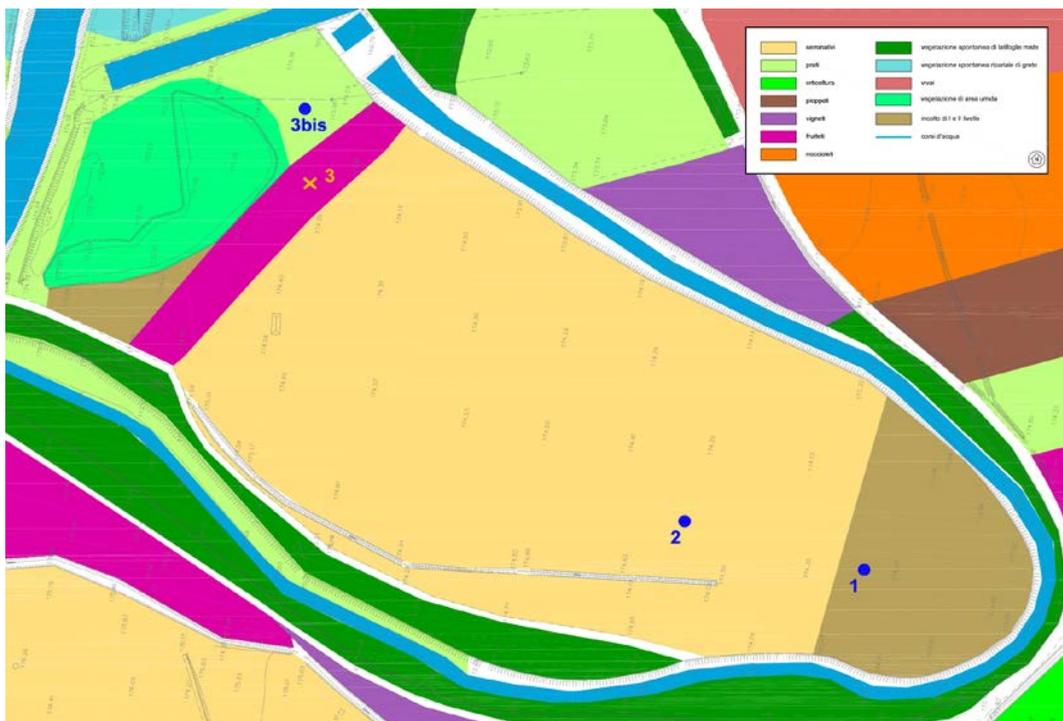
Il piezometro che definisce la quota di falda nell'area di interesse è il **IOM-AB-010**, che evidenzia una soggiacenza di circa 2,6 m da piano campagna. In considerazione di quanto riportato nel § 3.1, in cui si evidenzia come il mese di luglio sia quello più critico dal punto di vista degli apporti in falda, si può assumere che la quota di falda registrata nelle campagne suddette sia quella caratterizzata dalla maggiore soggiacenza nel corso dell'anno, e pertanto la più critica per il progetto della nuova area umida.

#### 3.4.4. Prove di infiltrazione

Per ottenere una caratterizzazione specifica, in relazione al posizionamento della nuova area umida, delle caratteristiche del sottosuolo, nel mese di settembre 2012 è stata effettuata una campagna di prove di infiltrazione tramite infiltrometro nell'area del meandro storico.

Sono stati considerati 3 punti per caratterizzare tre diverse situazioni:

- la prova n° **01** è localizzata nell'area di incolto a sud-est della zona di intervento, per caratterizzare il sottosuolo in condizioni inalterate;
- la prova n° **02** è localizzata nell'area seminativa centrale, per caratterizzare il sottosuolo sottoposto ad alterazione e costipazione per passaggio delle macchine da lavoro;
- la prova n° **03**, inizialmente collocata nell'area a frutteto, si è rivelata non praticabile in quanto il terreno risultava localmente rimaneggiato e caratterizzato da velocità di infiltrazione così alte da impedire la realizzazione della prova; pertanto si è eseguita un'ulteriore prova, denominata **03 bis** e localizzata nell'area a prato a nord dell'area umida storica, per caratterizzare il sottosuolo in una zona poco alterata.



*Fig. 3.16 – Localizzazione delle prove di infiltrazione*

Una prova di infiltrazione consiste nel valutare la velocità dell'abbassamento del livello idrico all'interno dell'infiltrometro, consistente in due cilindri metallici concentrici infissi nel terreno. La velocità viene valutata rapportando l'abbassamento del livello idrico (valutato mediante asta graduata ad intervalli regolari) con il relativo intervallo di tempo; la prova si considera terminata nel momento in cui, per tre letture consecutive, si ottiene lo stesso valore di abbassamento, o valori sufficientemente simili.



*Fig. 3.17 – Infiltrometro*

Nei seguenti paragrafi si riportano le caratteristiche ed i risultati delle prove eseguite.

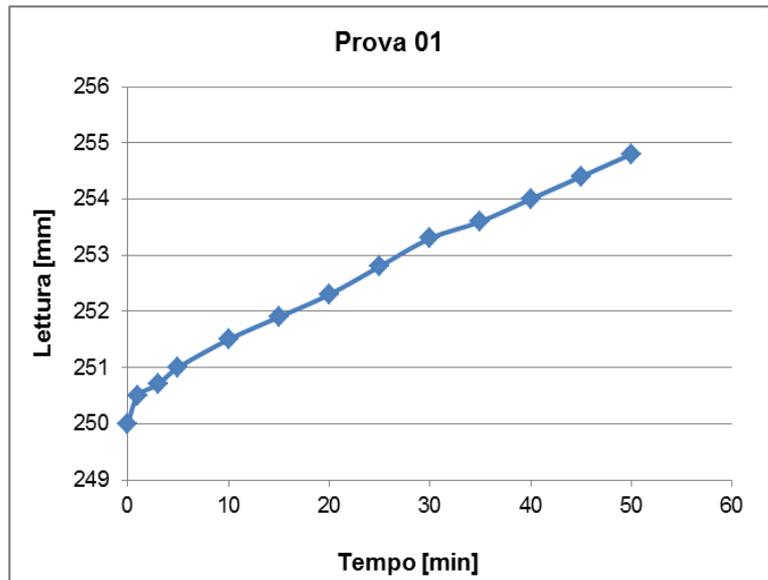
#### **Prova 01**

La prima prova di infiltrazione è stata eseguita in un'area incolta in cui originariamente era localizzato un pioppeto. I risultati di tale prova, riportati nella Tab. 3.5 e relativo grafico, evidenziano un andamento costante della curva di infiltrazione, ed una velocità di 0,8 mm/min.



*Fig. 3.18 – Area di esecuzione della prova di infiltrazione 01*

Tempo [min]	Letture [mm]	Velocità [mm/min]
0	250	
1	250,5	5
3	250,7	1
5	251	1,5
10	251,5	1
15	251,9	0,8
20	252,3	0,8
25	252,8	1
30	253,3	1
35	253,6	0,6
40	254	0,8
45	254,4	0,8
50	254,8	0,8



*Tab. 3.5 – Risultati della prova di infiltrazione 01*

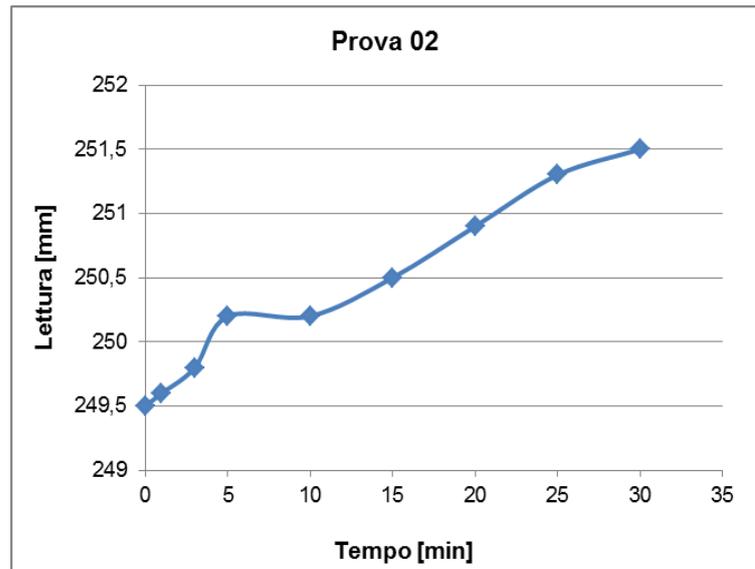
### **Prova 02**

La seconda prova di infiltrazione è stata eseguita in un'area seminativa. I risultati di tale prova, riportati nella Tab. 3.6 e relativo grafico, evidenziano una velocità media di 0,8 mm/min, con la presenza di alcune variazioni di velocità (in particolare ai minuti 5 e 30) dovuti presumibilmente alle condizioni di alterazione del sottosuolo. Infatti la zona è stata sottoposta a costipazione per il passaggio di mezzi di lavoro agricolo, e probabilmente i picchi di velocità sono dovuti a sacche di terreno meno alterato ancora presenti nel sottosuolo.



*Fig. 3.19 – Area di esecuzione della prova di infiltrazione 02*

Tempo [min]	Lettura [mm]	Velocità [mm/min]
0	249,5	
1	249,6	1
3	249,8	1
5	250,2	2
10	250,2	0
15	250,5	0,6
20	250,9	0,8
25	251,3	0,8
30	251,5	0,4



Tab. 3.6 – Risultati della prova di infiltrazione 02

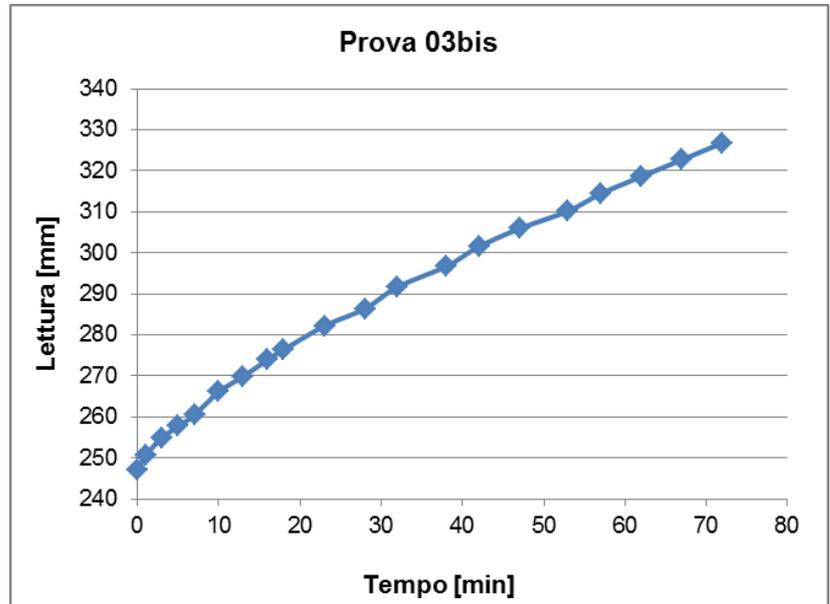
### **Prova 03bis**

L'ultima prova di infiltrazione è stata eseguita in un'area a prato in cui il terreno presumibilmente non è stato alterato in modo significativo. I risultati di tale prova, riportati nella Tab. 3.7 e relativo grafico, evidenziano un andamento costante della curva di infiltrazione, ed una velocità di circa 8 mm/min.



Fig. 3.20 – Area di esecuzione della prova di infiltrazione 03

Tempo [min]	Lettura [mm]	Velocità [mm/min]
0	247	
1	250,6	36
3	254,9	21,5
5	257,7	14
7	260,5	14
10	266,1	18,67
13	269,9	12,67
16	273,9	13,33
18	276,4	12,5
23	282,2	11,6
28	286,4	8,4
32	291,7	13,25
38	296,7	8,33
42	301,5	12
47	305,9	8,8
53	310,2	7,17
57	314,4	10,5
62	318,6	8,4
67	322,7	8,2
72	326,8	8,2



*Tab. 3.7 – Risultati della prova di infiltrazione 03*

Dal confronto dei dati delle tre prove sopra descritte, si può giungere alla conclusione che nella zona in cui sarà localizzata la nuova area umida il terreno, caratterizzato da velocità di infiltrazione inferiori a 1 cm/min, è alterato e probabilmente costipato dalla presenza (attuale o passata) di coltivazioni di vario tipo. Nella zona non coltivata, infatti, i valori di velocità sono sensibilmente maggiori, senza che possano essere ragionevolmente attribuibili a variazioni delle condizioni naturali del sottosuolo.

## 4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

### 4.1. OBIETTIVI DEL PROGETTO

La realizzazione della nuova area umida ha come obiettivo la compensazione di habitat sottratto con il ritombamento dell'area posta sul tracciato della futura opera di attraversamento del Talloria.

La nuova area sarà posta in comunicazione con quella esistente per favorire gli scambi ecologici che sono alla base della colonizzazione: ciò avverrà tramite un canale che resterà aperto per un periodo della durata di una stagione, che corrisponda con quella idonea per la riproduzione della fauna, ovvero la stagione primaverile (vd § 4.4.1).

Le scelte progettuali effettuate e riportate nei paragrafi seguenti seguono le richieste ed indicazioni della normativa e della documentazione di riferimento riportate nel § 6. Poiché l'area di intervento ricade nella fascia B del PAI, si ritiene utile, in questa sede, riassumere le principali indicazioni della normativa PAI per quanto riguarda la tipologia di intervento previsto.

#### 4.1.1. Art. 36 delle NA del PAI – interventi di rinaturazione

Ai sensi dell'articolo in oggetto, comma 7, viene adottata la "Direttiva per la definizione degli interventi di rinaturazione" (allegata al medesimo articolo), che definisce come interventi di rinaturazione le azioni che contribuiscono al recupero della funzionalità dei sistemi naturali, tra le quali è compreso il ripristino o la neoformazione di zone umide (art. 3, comma 5, punto u). Gli interventi in progetto, inoltre, sono classificati nella categoria di interventi che comportano movimentazione e/o asportazione di materiali litoidi (art. 3, comma 6).

Per la tipologia di intervento in progetto viene richiesta la valutazione delle interazioni tra l'area umida e il corso d'acqua oggetto dell'intervento: in questa sede, tali indicazioni risultano non applicabili, in quanto l'area umida in progetto non è fisicamente collegata al corso d'acqua.

Oltre a queste valutazioni sono richiesti i seguenti dati:

- modalità esecutive e volumi di scavo: valutati nei § 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.4;
- rilievi topografici, tavole grafiche e perimetrazione aree interessate: si rimanda alle tavole di progetto;
- stato patrimoniale: descritto nel § 2.3;
- caratteristiche naturalistiche vegetazionali: descritte nel § 3.3;
- cantierizzazione: descritta nel § 4.3;
- documentazione fotografica: si rimanda al relativo elaborato 2.6E-rF.2.1.65-00;
- valutazioni di ordine geologico e idrogeologico: si rimanda alla relativa relazione 2.6E-rF.2.1.66-00.

### 4.2. PROGETTO DELL'AREA UMIDA

#### 4.2.1. Cronoprogramma

Prima o in concomitanza con i lavori dell'area umida, dovrà essere realizzata la deviazione dell'alveo storico facente parte del progetto delle sistemazioni idrauliche del Talloria. In tal modo, una volta terminate le lavorazioni dell'area umida tutta la zona esterna all'impronta del viadotto Talloria non sarà interferita da lavorazioni o disturbata dalla presenza di mezzi d'opera.



Fig. 4.1 – Intervento di modifica del percorso dell'alveo storico del Talloria

A ulteriore garanzia di ciò si potrà prevedere la recinzione della parte di meandro in cui l'area umida insiste, in modo da proteggere il nuovo habitat da possibili interferenze esterne o da sconfinamenti durante la realizzazione del viadotto, e che dovrà rimanere fino alla fine dei lavori dell'autostrada. Per la descrizione della recinzione si rimanda al § 4.3.1.

La preparazione dell'area umida, intesa come scavo e preparazione del substrato (Fase 1 come descritta nel seguito), dovrà avvenire o comunque concludersi in un periodo precedente all'inverno, in modo da consentire il trasferimento del materiale vegetale nel periodo idoneo: infatti, poiché il progetto prevede la messa a dimora di vegetazione prelevata dalla vecchia area umida, per limitare lo stress idrico il trasferimento delle ecocelle/fitocelle verrà effettuato nella stagione vegetativa di riposo (Fase 2 come descritta nel seguito).

##### 4.2.1.1. Fasi attuative

La realizzazione dell'opera è suddivisa in tre fasi:

#### **Fase 1**

- asportazione del terreno vegetale per uno spessore di 30 cm e accantonamento in cumuli a lato dell'impronta dell'area umida;

- scavo dell'area umida e del canale e accantonamento dei volumi in cumuli a lato del canale, in una zona non interferente con la futura area umida;
- impermeabilizzazione di una parte della zona sotto falda;
- stesa del terreno vegetale per uno spessore di 20 cm sul fondo dell'area umida di nuova realizzazione; il materiale in esubero verrà ridistribuito sull'area al fine di migliorare le condizioni in cui verranno realizzate le opere a verde di inserimento paesaggistico;
- messa in opera della recinzione di protezione fra le due aree umide.

In questa fase le due aree umide sono ancora mantenute separate dal diaframma di materiale all'imbocco nord del canale di collegamento.

### **Fase 2**

- messa a dimora delle ecocelle/fitocelle nelle aree in cui sussistono le condizioni idonee (zone più depresse): tale operazione sarà effettuata nel periodo invernale o inizio primavera, in modo da causare il minor stress possibile alla vegetazione;
- messa a dimora degli esemplari a completamento delle opere a verde interne all'area umida;
- apertura del canale di collegamento dopo o in concomitanza con le attività di trapianto, pertanto dovrà essere effettuata nel periodo di riproduzione degli anfibi e durare per tutto questo periodo, ovvero dalla seconda metà di febbraio fino ad aprile, per una durata di circa tre mesi. Per una maggiore definizione di tali aspetti si rimanda al § 4.4.1.

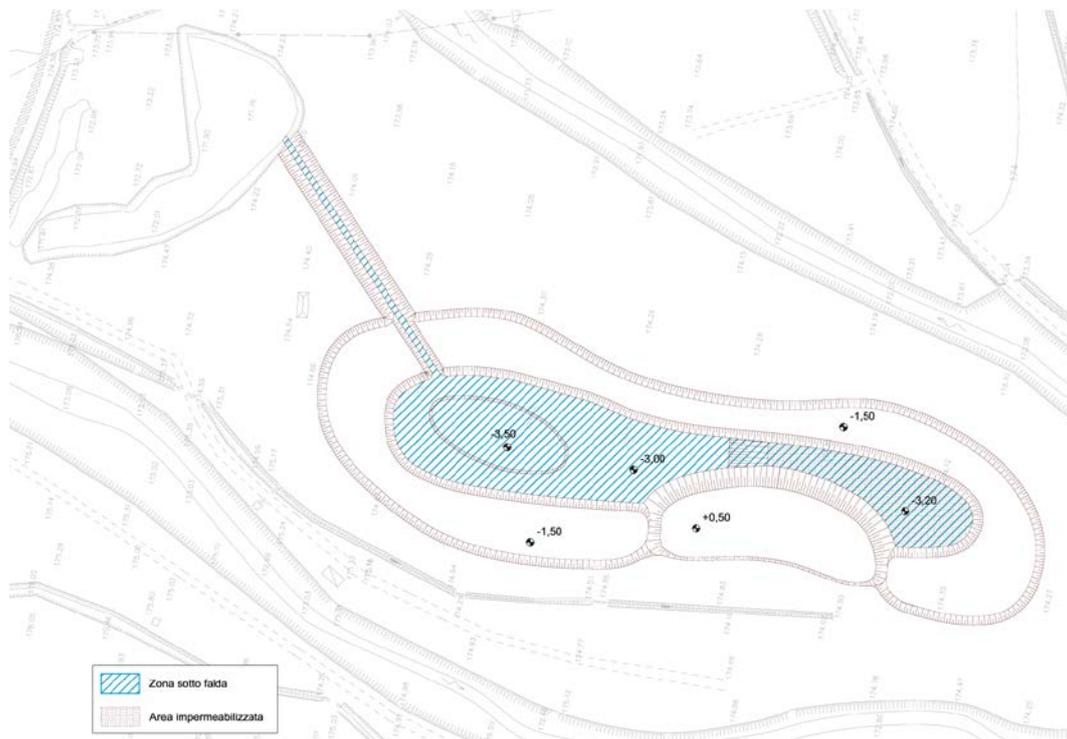
### **Fase 3**

- chiusura del canale di collegamento fra le due aree umide;
- esecuzione della parte delle opere a verde di inserimento paesaggistico da effettuarsi in fase anticipata. Per una maggiore definizione di tali aspetti si rimanda al § 4.4.2 e Relazione tecnica delle opere a verde (2.6E-r-F.2.1.01-00);
- messa in opera del cancello e della staccionata in adiacenza alla pista di cantiere (vd § 4.3.1).

#### **4.2.2. Descrizione del bacino**

Lo specchio d'acqua in progetto ha un'estensione di 8895 m<sup>2</sup> circa, ed è caratterizzato da zone a profondità diversa e da un perimetro dalla forma irregolare, tutto ciò per conseguire una conformazione il più naturale possibile.

La superficie del canale di collegamento è di 395 m<sup>2</sup> circa.

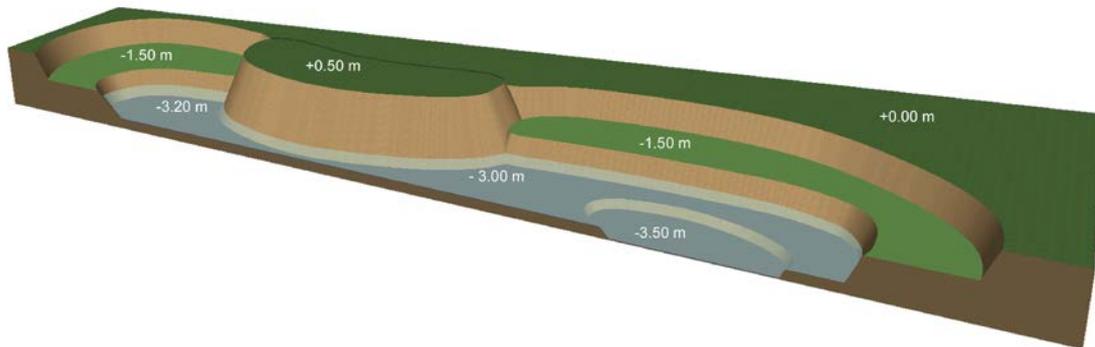


*Fig. 4.2 – Impronta dell'area umida e del canale*

A partire da piano campagna, nell'area umida sono presenti quattro zone a diverse quote:

- zona a + 0,50 m da p.c. (penisola): situata nella zona a sud dell'area umida; la rivegetazione avverrà tramite la messa a dimora delle fitocelle delle specie arboree prelevate dall'area umida storica;
- zona a -1,50 m da p.c.: collocata a circa 1 m sopra la quota di falda, questa zona sarà sott'acqua solo in caso di importanti escursioni della quota di falda; la rivegetazione di quest'area avverrà con materiale prelevato localmente o acquistato su mercato;
- zona a -3,00 m da p.c.: collocata sotto la quota di falda, questa zona pescherà costantemente in falda; a sua volta è suddivisa in due sottozone, una alla quota nominale, un'altra a quota -3,20 m. Quest'ultima zona sarà impermeabilizzata, in modo da garantire la presenza d'acqua anche in caso di escursioni di falda importanti. L'impermeabilizzazione sarà realizzata tramite un pacchetto di argilla di 20 cm di spessore, sopra al quale verrà collocato lo strato di terreno vegetale. In questa zona verranno messe a dimora le ecocelle/fitocelle prelevate dall'area umida attuale;
- zona a -3,50 m da p.c.: collocata sotto la quota di falda, questa zona pescherà costantemente in falda; la rivegetazione avverrà tramite la messa a dimora delle ecocelle/fitocelle prelevate dall'area umida storica.

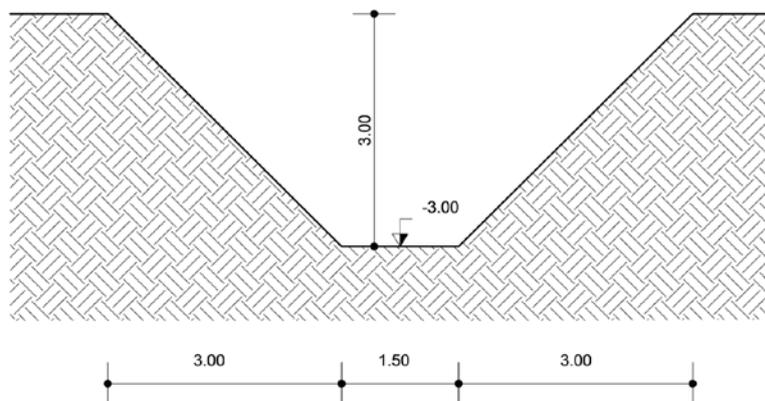
Su tutta la superficie dell'area umida verrà sistemato terreno vegetale per uno spessore di circa 20 cm. Tutte le scarpate hanno pendenza pari a 2:3, in modo da garantirne la stabilità.



*Fig. 4.3 – Sezione 3D dell'area umida, vista da nord*

#### 4.2.3. Progetto del canale

Il collegamento con l'area umida storica, ideato per facilitare la colonizzazione della nuova area umida, sarà eseguito tramite un canale profondo 3 m, a sezione trapezia con base pari a 1,5 m e pendenza delle pareti a 45° (vd Fig. 4.4). Tale canale, di lunghezza pari a 71 m, collegherà la zona umida storica nella sua parte più profonda (a quota media pari a 171,8 m s.l.m. circa) con la parte più profonda della nuova zona (a quota media pari a 171,50 m s.l.m.).



*Fig. 4.4 – Sezione del canale di collegamento*

La profondità del canale, tenendo anche conto delle caratteristiche della piezometrica nell'area di interesse, che si attesta a 172 m s.l.m., permette la presenza costante di acqua.

Il collegamento resterà attivo per un periodo di circa 3 mesi; pertanto nella configurazione finale dell'area questo collegamento non sarà più presente in quanto richiuso con il materiale di scavo.

#### 4.2.4. Volumi di scavo

Il volume di materiale escavato per lo specchio d'acqua e per il canale è pari a circa 14000 m<sup>3</sup>, comprensivi del terreno vegetale proveniente dallo scotico. Una parte di tali volumi sarà utilizzata per la creazione della penisola e per la sistemazione delle superfici dell'intorno dell'area umida, comportando dei volumi di stoccaggio inferiori a quelli di scavo, pari a circa 13000 m<sup>3</sup> (suddivisi in terreno di scotico e di scavo). La suddivisione dei volumi di scavo e stoccaggio è riportata nella seguente tabella.

VOLUMI DI SCAVO	
Attività	Volume [m <sup>3</sup> ]
Scotico	2790
Scavo	11545
<i><u>Totale</u></i>	<b>14335</b>

VOLUMI DEI MATERIALI STOCCATI E LORO DESTINO			
Attività	Volume [m <sup>3</sup> ]	Riutilizzati nel progetto dell'area umida	Da riutilizzare nel progetto autostradale (ritombamento)
Scotico	2790	2790	-
Scavo	11545	500	11045
<i><u>Totale</u></i>	<b>14335</b>	<b>3290</b>	<b>11045</b>

*Tab. 4.1 – Volumi di scavo e di abbancamento suddivisi in funzione dell'origine*

Il materiale verrà stoccato nell'area del meandro in due zone distinte:

- i volumi di scotico (2790 m<sup>3</sup>), da riutilizzare nella preparazione dell'area umida, saranno stoccati in dune in prossimità dello specchio d'acqua;
- i volumi di scavo (11045 m<sup>3</sup>), che saranno utilizzati all'interno del progetto per il ritombamento del canale di collegamento e dell'area umida esistente, saranno stoccati in cumuli in prossimità del canale e della zona umida esistente.

La collocazione dei cumuli e i volumi relativi sono riportati negli elaborati Planimetria fase di realizzazione – Tavole da 1/3 a 3/3 (2.6E-dF.2.1.69-00, 2.6E-dF.2.1.70-00, 2.6E-dF.2.1.71-00).

### 4.3. CANTIERIZZAZIONE

#### 4.3.1. Accessi

L'accesso all'area umida durante le lavorazioni è garantito dalla pista di cantiere che corre parallela all'alveo storico, supera l'alveo attuale del Talloria tramite il guado esistente e supera il Canale Enel in corrispondenza del sifone. Tale pista di cantiere prevede l'immissione sulla strada sterrata attualmente presente nel meandro dell'alveo storico.

Per garantire la protezione della nuova area umida sarà messa in opera la recinzione di cantiere tra il nuovo bacino e l'area in cui avranno luogo le lavorazioni del viadotto Talloria, e in cui sarà depositato il materiale di scavo in esubero; la comunicazione fra

le due aree, qualora necessaria, sarà garantita con aperture temporanee della recinzione.

Al termine delle lavorazioni dell'area umida in affianco alla pista di cantiere verrà realizzata una staccionata che proseguirà lungo l'alveo storico per garantire la protezione dell'area: l'accesso è garantito da un cancello basculante in corrispondenza dell'immissione della pista di cantiere sulla strada sterrata.

Al termine delle lavorazioni relative alla realizzazione del Tronco II lotto 6, la pista di cantiere verrà mantenuta come accesso all'area.

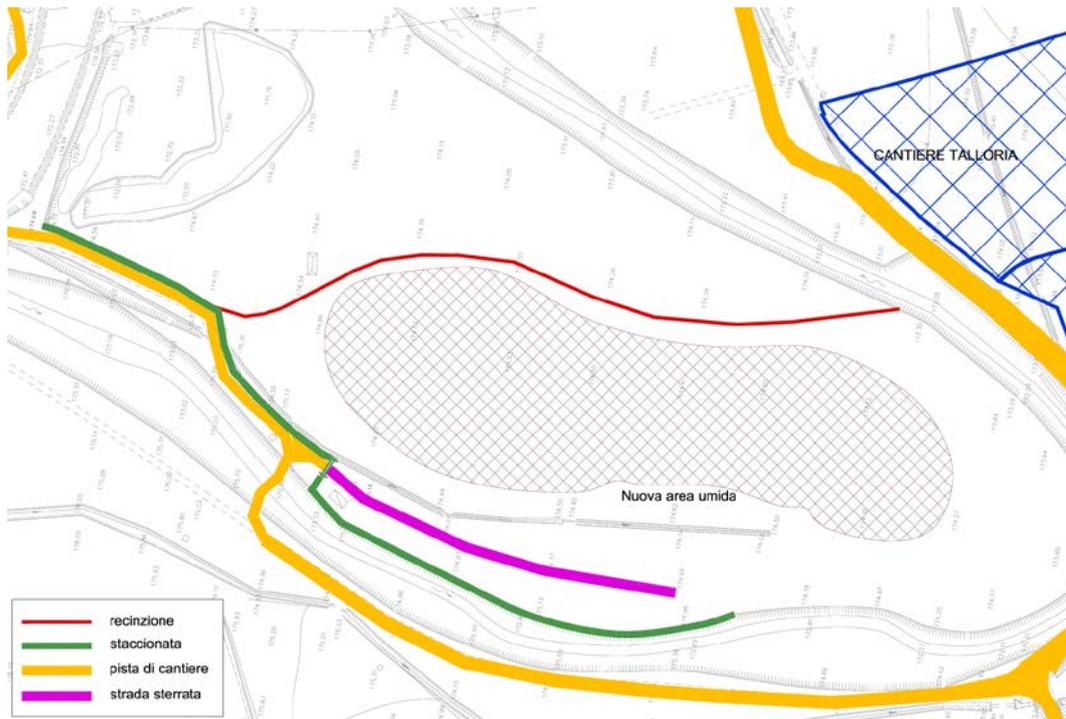


Fig. 4.5 – Accessi all'area umida – configurazione finale

#### 4.3.2. Modalità di stoccaggio temporaneo dello scotico e della terra di scavo da destinare al ritombamento

Il materiale proveniente dallo scavo della nuova area umida e del canale di collegamento comprende il materiale di scotico e quello di scavo. I volumi così ottenuti saranno stoccati in due aree separate del meandro dell'alveo storico (come già descritto nel § 4.2.4) secondo due configurazioni differenti.

Il materiale di scotico sarà stoccato in cumuli a sezione trapezoidale di altezza massima di 2 m e larghezza di base massima pari a 10 m, e per evitare eccessive pendenze dei cumuli il rapporto altezza/ larghezza di base sarà di circa 2:3.

Il materiale di scavo, invece, sarà stoccato in cumuli di sezione variabile, di altezza massima di 3 m e con rapporto altezza/ larghezza di base di circa 2:3.

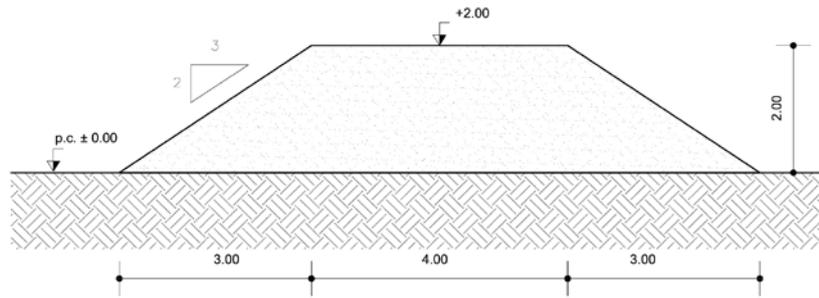


Fig. 4.6 – sezione cumuli terreni di scotico

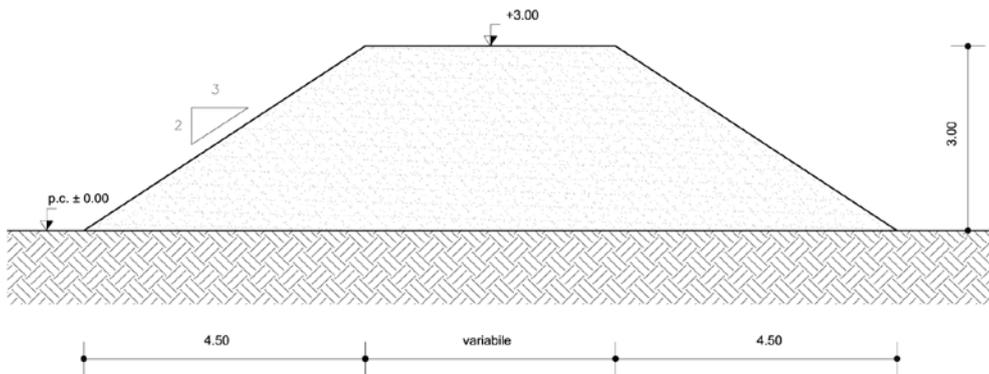


Fig. 4.7 – sezione tipo cumuli terreni di scavo

Come precedentemente indicato (§ 4.2.1.1) il materiale di scotico permarrà nella configurazione descritta per un periodo limitato di tempo, ovvero solo per il periodo di scavo dell'area umida. Il materiale di scavo verrà gestito dalla cantierizzazione dell'autostrada.

#### 4.3.2.1. Conservazione della fertilità del suolo

Al fine di garantire un rapido ripristino delle condizioni originarie e della composizione floristica del nuovo biotopo è prassi adottare le idonee misure di conservazione del cotico e della componente suolo, rispettando la successione degli orizzonti originari sia in fase di scavo sia di riporlo nella sede definitiva nella futura area umida.

La movimentazione del terreno vegetale avverrà avendo cura di rispettare, durante le operazioni di scotico, di stoccaggio e di stesura, le seguenti precauzioni e modalità di esecuzione:

- tutte le operazioni relative ai movimenti del terreno vegetale avverranno in assenza di pioggia;
- lo scotico verrà effettuato in modo tale che le macchine non circolino mai sul terreno vegetale e quindi in marcia avanti con deposito e accumulo laterale;

- prima di procedere all'asportazione del terreno vegetale e delle zolle verrà effettuato un taglio della componente erbacea, in modo da ridurre al minimo la parte vegetale soggetta ad evapotraspirazione e quindi lo stress idrico;
- il deposito del terreno avverrà secondo la configurazione descritta nel paragrafo precedente. La temporaneità dei cumuli (circa 3 mesi, vd § 4.4.1) consente di derogare un po' rispetto a delle indicazioni più stringenti circa l'altezza massima auspicabile;
- in previsione di brevi periodi d'accumulo, quale è quello in esame, si potrà procedere con una semplice copertura con teli di juta;
- avvenuta la messa in posa del terreno, le opere di copertura verranno effettuate il più rapidamente possibile per evitare fenomeni di deterioramento e ruscellamento che possono annullare in breve tempo le precauzioni adottate in precedenza;
- la posa del terreno di scotico avrà luogo in strati uniformi, in condizioni di tempera del terreno, rispettando il più possibile l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di aria eccessive e di non creare suole di lavorazione e ulteriori gradi di compattazione del suolo;
- prima della fase di posa delle zolle si eseguirà una leggera lavorazione superficiale consistente in erpicatura con profondità minima di lavoro 15 cm e passaggi ripetuti ed incrociati per ottenere uno sminuzzamento del terreno per la semina o per il trapianto delle fitocelle, zolle e/o ecocelle.

#### **4.3.3. Ritombamento area umida esistente**

Il ritombamento dell'area umida dovrà avvenire solo al termine delle lavorazioni nella nuova area umida o comunque solo dopo la chiusura del canale di collegamento.

Tale attività non fa comunque parte del presente progetto, ed è pertanto gestita dalla cantierizzazione dell'autostrada.

#### **4.4. REALIZZAZIONE DEL BIOTOPO E RIQUALIFICAZIONE DEL CONTESTO FLUVIALE**

L'ambito coinvolto dalle attività in progetto, e che risulterà del tutto trasformato con la sistemazione finale dell'intera area sottesa al viadotto, è riconducibile all'area di esondazione del Talloria, racchiusa all'interno del ramo storico.

Nel complesso, date l'estensione e la caratterizzazione degli interventi, si conseguirà un'estesa rinaturalizzazione di un'area che per vocazione e collocazione funzionale dovrebbe risultare colonizzata da habitat connessi al corso d'acqua o comunque in connessione ecologica e dinamica con esso.

Tuttavia nel tempo si è consolidato un uso agricolo più o meno intensivo che ha portato ad una quasi completa eliminazione della vegetazione spontanea se si esclude il lembo relitto, per altro di origine artificiale, costituito dall'area umida da compensare.

Pertanto, date le finalità ultime dell'intervento, ovvero non solo compensazione bensì costituzione di habitat di neoformazione, e la sua collocazione rispetto al corso d'acqua che connota l'area, il progetto ha tenuto conto sia delle normative vigenti in ordine agli interventi di rinaturazione in fasce PAI sia di indicazioni tecniche specifiche sulla realizzazione di aree umide (vd. § 4.1.1 e § 6).

#### 4.4.1. Modalità operative per la costituzione della componente biotica

L'area di futuro sviluppo della vegetazione si presenterà, a fine scavo e rimodellamento (fase 1), con superfici denudate per cui, al fine di conseguire un accelerato processo di colonizzazione da parte della vegetazione, è stato proposto di procedere attraverso le tecniche dell'ingegneria naturalistiche utili in questi casi.

Infatti, si farà ricorso a:

- Trapianto dal selvatico di zolle erbose o ecocelle, ovvero trasferimento di porzioni di vegetazione autoctona prelevate dall'area umida esistente, delle dimensioni di 0,5-1 m<sup>2</sup>, composte dal terreno in posto compenetrato di radici, vegetazione erbacea, pedofauna e microrganismi.
- Trapianto dal selvatico di cespi e rizomi, tecnica utilizzata per la propagazione di specie difficilmente reperibili sul mercato quali tipicamente le *elofite* e le *idrofite*. Dal selvatico si prelevano rizomi e cespi in pezzi di alcuni centimetri i quali vengono poi messi a dimora sul terreno preparato e poi prontamente ricoperti con uno strato leggero di terreno e bagnati per ricostituire le condizioni di umidità che queste specie richiedono.
- Trapianto dal selvatico di pianticelle con zolla (arbustive ed arboree) e trasferite in fitocella. Questa tecnica costituisce una differenziazione della prima ed è utilizzata per trasferire dal selvatico, pianticelle autoctone fornite di abbondante zolla prelevata in loco ed eventualmente conservate in fitocella qualora non si potesse provvedere ad un loro immediato trapianto.
- Piantazione in buca di elofite e piante arboree e arbustive, per sostenere l'affermazione della vegetazione nell'intera area. A questa tipologia di intervento si farà ricorso qualora le precedenti tecniche non sortissero i risultati sperati sia per insufficienza di materiale prelevabile sia per avverso andamento delle condizioni stagionali tali da pregiudicare i trapianti.

In generale si cercherà di puntare in modo più estensivo possibile alle tecniche del trapianto di microhabitat in quanto, con il trasferimento di frammenti di habitat in grado di sostenersi, la colonizzazione, sia a livello di piante che di microrganismi, potrà essere più efficace e rapida.

Infine, anche se il risultato finale sarà rappresentato da un mosaico in cui zone trapiantate vegetate lasceranno spazio ad ampie zone nude, date le caratteristiche di queste biocenosi, se si manterranno le condizioni idrologiche richieste e previste dal progetto, si potrà assistere ad una rapida espansione dei nuclei autoctoni trapiantati.

Per visualizzare le zone da dove poter prelevare il materiale vegetale vivo (zolle erbose, cespi e rizomi e piante radicate arboree e arbustive) si rimanda all'Elaborato Planimetria materiale da trapiantare – 2.6E-dF.2.1.67-00.

Per l'ubicazione di detto materiale nelle aree di destinazione finale si rimanda invece all'Elaborato Planimetria degli interventi di sistemazione – area umida Talloria – 2.6E-dF.2.1.29-00.

Di seguito si riporta una serie di accorgimenti da seguire, sia in fase di preparazione e prelievo del materiale sia di messa a dimora, per il buon esito dei trapianti:

- il recupero della vegetazione elofita va effettuato preparando preventivamente le piante con la riduzione della vegetazione aerea, ridotta al piede. Tale attività può essere effettuata all'inizio della primavera o in autunno. La vegetazione elofita, costituita da giunco tenace (*Juncus inflexus*), carice pendulo (*Carex*

*pendula*), lisca maggiore (*Typha latifolia*), coltellaccio (*Sparganium* sp.) e salcerella (*Lythrum salicaria*) è recuperabile al 100%. Nella necessità di moltiplicare gli esemplari, da utilizzare nella fase di supporto all'affermazione delle biocenosi, vengono di seguito brevemente richiamate le modalità adoperate per ogni specie:

- i cespi di giunco tenace (*Juncus inflexus*) possono essere divisi da metà primavera ad inizio estate. (eventualmente la semina va effettuata in primavera a 6°- 12°C, e i semi si raccolgono ad agosto);
- i cespi di carice pendulo (*Carex pendula*) possono essere divisi da metà primavera ad inizio estate. La semina va effettuata in cassone freddo esposto al freddo invernale;
- l'apparato radicale della lisca maggiore (*Typha latifolia*) va diviso in primavera;
- l'apparato radicale di coltellaccio (*Sparganium* sp.) va diviso in primavera; si semina a 15°C non appena i semi sono maturi tra giugno e agosto;
- la salcerella (*Lythrum salicaria*) va divisa in primavera. Si possono anche prelevare talee basali in primavera o ad inizio estate. La semina va effettuata a 13-18°C in primavera;
- il *Potamogeton* e la *Groenlandia* si moltiplicano per talee dei fusti;
- il *Myriophyllum* si moltiplica per talee dei fusti (segmenti o talee apicali nuove) che vanno piantate sul fondo della nuova area;
- la *Callitriche* si moltiplica in estate, facendo talee semilegnose di getti apicali, lunghi 15-20 cm; le talee vanno raggruppate e piantate nel fondo della nuova area;
- il recupero della vegetazione arbustiva deve avvenire considerando l'ecologia delle specie:
  - per il nocciolo (*Corylus avellana*) attraverso la separazione di polloni basali radicali, che possono essere prelevati in autunno o tardo inverno, per margotta o per propaggine. In presenza di una buona produzione di frutti si può procedere alla semina autunnale in cassoni all'aperto oppure alla semina primaverile (previa refrigerazione di 1-2 mesi), avendo cura di proteggerli dai roditori;
  - per il sanguinello (*Cornus sanguinea*) si può procedere attraverso il prelievo di talee erbacee in estate e talee legnose in autunno. La semina in semenzaio va effettuata in autunno, oppure attraverso stratificazione in primavera;
  - per il sambuco (*Sambucus nigra*) si esegue il prelievo di talee legnose in inverno o talea erbacea ad inizio estate. La semina in cassone aperto è da effettuarsi in autunno;
- anche nel caso della vegetazione arborea, il recupero deve avvenire seguendo l'ecologia delle specie. Le piante presenti in loco si presentano come esemplari di dimensioni tali da non poter essere trapiantate, fatta eccezione per alcuni piccoli esemplari di farnia e di polloni di pioppo bianco. Vengono di seguito fornite le indicazioni per il recupero delle altre specie:
  - il pioppo bianco (*Populus alba*) è caratterizzato dalla presenza di abbondanti polloni radicali, che possono essere prelevati in autunno o tardo inverno. Le talee legnose devono essere prelevate in inverno. Il prelievo dei polloni generalmente fornisce risultati migliori;
  - il salice bianco (*Salix alba*) si propaga per talea legnosa in inverno con radicazione direttamente a dimora;

- l'olmo campestre (*Ulmus minor*) può essere riprodotto attraverso la raccolta primaverile del seme e l'immediata semina anche se la facoltà germinativa è modesta oppure può essere propagato attraverso il prelievo di polloni radicali in autunno;
- la farnia (*Quercus robur*) è presente nella fascia mantellare dell'area umida con esemplari di piccole dimensioni (forse non ancora in grado di fruttificare) ed è quindi ipotizzabile il prelievo attraverso una riduzione preparatoria della chioma e la preparazione della zolla nella primavera della stagione vegetativa antecedente il trapianto. Il tronco dovrà essere protetto preventivamente con teli di juta o altro materiale adeguato ad evitarne ferite durante la preparazione, il trasporto e il trapianto. Le piante dovranno essere spostate subito nella zona di destinazione finale dove, una volta messe a dimora, dovranno essere sostenute con appositi sostegni;
- l'acero campestre (*Acer campestre*), rappresentato da un unico esemplare a portamento arbustivo, è facilmente trapiantabile, previa preparazione della zolla. La propagazione avviene per seme che ha una dormienza di 1-2 anni.

Presso la nuova area umida si ritiene fondamentale evitare la formazione di condizioni di ipossia tramite la messa a dimora di vegetazione idrofita autoctona ossigenante. Anche in questo caso è bene ricorrere a piante autoctone, preferibilmente provenienti da zone umide limitrofe.

In base ai monitoraggi effettuati nella zona circostante, le specie acquatiche ossigenanti presenti sono (vd. Planimetria materiale da trapiantare 2.6E-dF.2.1.67-00):

- *Potamogeton nodosum*
- *Myriophyllum spicatum*
- *Groenlandia densa*
- *Callitriche* sp.

La quantità di materiale prelevabile dall'area umida è riportata nella seguente tabella. Nel caso tali quantità non siano sufficienti si procederà all'impianto di rizomi di idrofite precedentemente moltiplicate (in loco o acquistate).

FITOCELLE		ECOCELLE	
Specie	N° fitocelle	Specie	Superficie [m <sup>2</sup> ]
<i>Populus alba</i>	5	<i>Sparganium</i> sp.	16
<i>Salix alba</i>	4	<i>Typha latifolia</i>	14
<i>Quercus robur</i>	3	<i>Cornus sanguinea</i>	24
<i>Ulmus minor</i>	3	<i>Carex pendula</i>	20
<i>Corylus avellana</i>	2	<i>Juncus inflexus</i>	352
<i>Sambuca nigra</i>	1	<i>Lythrum salicaria</i>	11
<b><u>Totale</u></b>	<b>18</b>	<b><u>Totale</u></b>	<b>437</b>

*Tab. 4.2 – Materiale prelevabile dall'area umida da ritombare*

Il rapporto quantitativo ottimale piante/superficie acqua delle piante ossigenanti deve corrispondere al 40% della superficie del fondo dello specchio d'acqua. Analogamente il numero delle piante ombreggianti, come la ninfea e il nannufaro, deve essere sufficiente a ricoprire il 40% della superficie dello specchio d'acqua mentre le piante

galleggianti (come *Lemna minor*) sono necessarie in quantità pari al 20% della superficie del fondo dello specchio d'acqua.

Le attività preparatorie delle piante devono cominciare almeno una stagione vegetativa prima dell'inizio lavori; anche se due stagioni vegetative per raccolta dei semi e per la preparazione degli esemplari arborei da trapiantare sono più indicate.



*Fig. 4.8 - Trapianto di ecocelle di cariceti rari (novembre 2001) - Foto P. Corneliani (da P. Corneliani<sup>1</sup> - caso "Piana della Lacina (CZ, VV) – tratto da schede allegate ex manuale indirizzo PODIS)*

Per il ripristino delle caratteristiche vegetazionali essenziali è fondamentale recuperare quanto più suolo possibile, avendo cura di conservarne la fertilità in quanto in esso sono presenti i semi, i rizomi, le micorrize e in generale la microflora non visibile che completa le caratteristiche dell'habitat.

Tale attenzione va rivolta sia al materiale proveniente dallo scotico e che andrà a ricoprire le nuove superfici una volta conclusi i rimodellamenti e i trapianti, sia allo strato di terreno o di substrato fangoso che si potrà prelevare con le ecocelle e le zolle.

Le modalità di prelievo e di riposizionamento risultano determinanti ai fini dell'attecchimento. Per indicazioni più precise si rimanda al § 4.3.2.1.

Per lo sviluppo ottimale della nuova area umida e del suo intorno è necessario che si verifichino le condizioni di periodico allagamento delle radici delle piante.

---

<sup>1</sup> Da P. Corneliani "L'ingegneria naturalistica nella difesa del territorio montano" Paolo Cornelini (Presidente Sezione Lazio e Vice Presidente Nazionale Associazione Italiana per l'Ingegneria Naturalistica) Schede dal Manuale di indirizzo del Ministero dell'Ambiente e alcune pubblicazioni relative agli argomenti trattati.



Tutte le attività devono essere effettuate da personale esperto ed è consigliabile che la Direzione Lavori sia affiancata da un esperto in botanica con esperienza pratica nel settore vivaistico.

I macchinari e i mezzi che circolano nell'area di neoimpianto devono essere ripuliti e privi il più possibile da residui di terra e di semi provenienti da altre zone.

Durante le attività nell'area umida bisognerà evitare che mezzi pesanti interessino gli apparati radicali degli alberi e comprimano il terreno, così come non potrà essere depositato o recapitato indirettamente nessun tipo di materiale estraneo all'ecosistema.

Per questo motivo sono state previste delle opere provvisorie in grado di tenere nettamente distinta la zona di nuova costituzione dal resto dell'area che invece potrà essere interessata dalla cantierizzazione dell'opera principale (vd. Planimetria attività provvisorie – 2.6E-dF.2.1.68-00).

Le aree limitrofe all'area umida caratterizzate da grandi quantità di verga d'oro maggiore (*Solidago gigantea*) non devono essere coinvolte nel trapianto e nell'anno in cui si effettua il trasferimento devono essere sfalciate periodicamente in modo da non andare a fiore.

Per quanto concerne gli aspetti faunistici, si garantisce un inizio di colonizzazione della nuova area già nel momento del trasferimento delle ecocelle nella fase 2, con il trasferimento degli esemplari in ibernazione nel sottosuolo; in questa fase è auspicabile la presenza di un faunista, e le attività dovranno essere realizzate preferibilmente tra la fine dell'autunno ed i mesi invernali, non oltre la prima metà di febbraio. In un secondo momento, con l'apertura del canale di collegamento diretto fra le due aree umide si permetterà alla fauna di spostarsi nel nuovo specchio d'acqua; tale fase dovrà avere inizio prima della fase di riproduzione dei primi anfibi che possono ovideporre (come le rane rosse), ovvero nella seconda metà di febbraio. La chiusura del canale avverrà alla fine del periodo di riproduzione, alla fine del mese di aprile. Il taglio della vegetazione arborea- arbustiva ripariale dovrà essere eseguito durante l'inverno per evitare impatti sulle nidificazioni dell'avifauna.

La colonizzazione da parte di alcuni taxa faunistici è anche sostenuta da flussi locali garantiti dalla presenza di altri habitat acquatici dai quali, con l'inizio della stagione calda, si può supporre l'arrivo degli odonati, insetti questi allo stadio adulto ad ampia dispersione, in grado di colonizzare e di riprodursi in habitat acquatici di neoformazione.

Discorso analogo vale anche per altri taxa di invertebrati acquatici che concorrono alla composizione del macrobentos.

Per quanto concerne gli anfibi, considerate le condizioni di naturalità esistenti nel contesto circostante, è altamente probabile che nella nuova area umida si possano insediare nuove popolazioni; sia le rane sia i rospi durante il letargo invernale si interrano anche in ambienti boschivi e prativi e al termine del periodo di quiescenza, tendono a migrare verso siti riproduttivi vecchi e nuovi.

L'avifauna risulterà favorita dalla realizzazione della nuova area umida e sarà compito del monitorare la valutazione quali - quantitativa del nuovo popolamento ornitico che si insedierà.

#### **4.4.2. Configurazione finale con gli interventi di inserimento paesaggistico**

La configurazione finale, ovvero quella che comprende sia la sistemazione dell'area umida sia delle zone limitrofe si consegnerà al termine dei due momenti importanti della realizzazione:



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**OPERE A VERDE COMPLEMENTARI E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO**  
**Area umida – Relazione tecnica**

- a) Prima dell'inizio dei lavori finalizzati alla realizzazione del ponte sul Talloria e al termine della sistemazione delle superfici che definiscono l'area umida e la sua fascia mantellare. Questo settore sarà anche tutelato sia verso il fronte dei lavori dell'opera di attraversamento (con recinzioni provvisorie, vd § 4.3.1) sia verso eventuali accessi impropri con una recinzione permanente ma permeabile alla fauna (staccionata con accesso regolamentato, vd § 4.3.1).
- b) A fine lavori dell'opera principale cui seguirà la realizzazione delle opere a verde di inserimento paesaggistico che coinvolgeranno le superfici sottese e circostanti il viadotto. Tali interventi si andranno a raccordare funzionalmente alle opere precedentemente realizzate a ridosso dell'area umida. Con l'eliminazione della recinzione provvisoria si potrà così conseguire un sistema unitario di cui l'area umida e il vecchio alveo rappresentano gli elementi di maggior pregio naturalistico.

La visione di insieme degli interventi a verde si ricava dall'Elaborato Planimetria degli interventi di sistemazione – area umida Talloria 2.6E-dF.2.1.29-00.



## 5. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI

Dal punto di vista idraulico, la realizzazione della nuova area umida andrà ad influire positivamente sulle condizioni della zona aumentando la sua efficacia come area di esondazione del Torrente Talloria: infatti con l'aumento del volume dello specchio d'acqua (anche al netto del ritombamento dell'attuale area umida) aumenta la capacità di invaso della zona del meandro.

Dal punto di vista geomorfologico, il progetto non apporta alterazioni sostanziali alla zona di intervento, poiché non si vanno a modificare le caratteristiche del sottosuolo né si vanno ad introdurre elementi intrusivi nel panorama dell'area.

Dal punto di vista vegetazionale e della valorizzazione dell'aspetto naturalistico e paesaggistico-ambientale, gli interventi in progetto hanno già una connotazione di opera compensativa, per cui si ritiene che da questo punto di vista il bilancio possa ritenersi positivo. Inoltre, poiché l'intervento trasforma un'ampia area attualmente ad uso agricolo (a seminativi) in un'area naturale ad alta complessità biologica, si ritiene che si consegua anche un aumento della biodiversità locale.



## **6. NORMATIVA E RIFERIMENTI SPECIALISTICI**

Il progetto ha tenuto in considerazione le varie indicazioni fornite dalle numerose pubblicazioni/linee guida sulle tecniche di ingegneria naturalistica e nello specifico sulla realizzazione delle aree umide. Di seguito si fornisce una sintetica estrapolazione dei principali materiali consultati:

- Piano Stralcio per l' Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po – Norme attuative – Art. 36
- “Realizzazione e ripristino di aree umide – Indicazioni tecniche” – Regione Piemonte (2009)
- “Linee guida per la ricostruzione di aree umide per il trattamento di acque superficiali” – ANPA – Manuali e linee guida 9/2002
- “Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica” – Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio (MATT) (2006)
- “Ingegneria naturalistica – nozioni e tecniche di base” - Regione Piemonte
- “Manuale di ingegneria naturalistica – Volume 3 – Sistemazione dei versanti” – Regione Lazio (2006)