

# CONSORZIO DI BONIFICA DELLA BARAGGIA BIELLESE E VERCELLESE

RIFACIMENTO INVASO SUL TORRENTE SESSERA IN SOSTITUZIONE  
DELL'ESISTENTE PER IL SUPERAMENTO DELLE CRISI  
IDRICHE RICORRENTI, IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA IDRICA  
DEGLI INVASI ESISTENTI SUI TORRENTI RAVASANELLA ED OSTOLA,  
LA VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEL COMPRESORIO

DATA PROGETTO

MARZO 2011

AGGIORNAMENTO  
PROGETTO

ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE GENERALE



(dott. Ing. Domenico Castelli)

OPERE DI UTILIZZAZIONE IDROPOTABILE

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE**  
**ADDENDUM**

ELABORATO N.

ATTIVITA' SPECIALISTICHE

CONSULENZA GENERALE  
(dott. Ing. Gianfranco Saraca)

CONSULENZA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



(dott. agr. Guido Politi)

PROGETTO DEFINITIVO

PRATICA N 10131D

ARCH. N IB 80

MODIFICHE AGGIORNAMENTI	Aggiornamento			
	Data			
CONTROLLO		DISEGNATORE	CONTROLLO	APPROVAZIONE
	FIRMA			D.C.

## INDICE

A	ADDENDUM.....	5
	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....</b>	<b>6</b>
A2.1.2	Piano Paesistico Regionale .....	6
A2.1.6	Rete Natura 2000 .....	35
A.2.1.8	Quadro dei Vincoli .....	55
A.2.2	Rapporti di coerenza del progetto con gli strumenti pianificatori .....	61
	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE .....</b>	<b>62</b>
A3.1	Natura dei servizi offerti .....	63
A3.2	Grado di copertura della domanda .....	64
A3.3	Evoluzione del rapporto domanda offerta .....	67
A3.4	Articolazione delle attività .....	69
A3.5	Criteri di progetto.....	70
A3.6	Normative tecniche .....	71
A3.7	Alternative progettuali .....	72
A3.8	Caratteristiche tecniche e fisiche del progetto .....	73
A3.8.1	Sintesi del progetto .....	73
A3.8.2	Descrizioni settoriali .....	76
A3.8.2.1	Impianto di Potabilizzazione Ravasanella.....	76
A3.8.2.2	Impianto di Potabilizzazione Ostola .....	78
A3.8.2.3	Impianto di Potabilizzazione di Dorzano .....	81
A3.8.2.4	Vasca di modulazione Monte Terla.....	82
A3.8.2.5	Vasca di modulazione Leria.....	83
A3.8.2.6	Serbatoi Pensili .....	85
A3.8.2.7	Condotte.....	86
A3.8.3	Cantierizzazione.....	87
A.3.9.2	Vincoli paesaggistici e naturalistici.....	88
A3.10	Motivazioni tecniche .....	89
A3.10.1	Scelte di processo .....	89
A3.10.2	Utilizzazione di risorse naturali .....	89
A3.10.3	Scarichi idrici, rifiuti ed emissioni .....	90
A3.10.4	Necessità progettuali derivate dall'analisi ambientale.....	90
A3.11	Interventi tesi a riequilibrare impatti nel territorio e nell'ambiente .....	91

<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</b> .....	111
A.4.2 Caratteristiche del Suolo e Sottosuolo.....	111
A.4.2.1 Premesse.....	111
A.4.2.2 Inquadramento Geologico E Geomorfologico.....	111
A.4.2.2.1 Settore prealpino.....	111
A.4.2.2.2 Il settore di pianura.....	112
A.4.2.4 Caratterizzazione geomeccanica.....	113
A.4.2.6 Le Condotte.....	116
A.4.2.6.1 Ambito Ravasanella.....	116
A.4.2.6.2 Interconnessione Ravasanella Ostola.....	117
A.4.2.6.3 Ambito Ostola.....	117
A.4.2.6.4 Ambito Cerreto Castello.....	118
A.4.2.6.5 Opere a servizio della Rete di pianura.....	119
A.4.2.7 Scavi.....	121
A.4.2.8 Deposito e Discariche.....	125
A.4.7 Analisi Floristica e Vegetazionale.....	126
A.4.7.1 Premesse.....	126
A.4.7.2 Caratterizzazione Vegetazionale.....	132
A.4.7.2.1 Prealpi e Colline Biellesi e Bassa Valsesia.....	133
A.4.7.2.2 Alta Pianura Biellese – Vercellese E Baraggia.....	141
A.4.7.2.3 Bassa Pianura Vercellese.....	149
A.4.8 Analisi Faunistica.....	160
A.4.8.1 Premesse.....	160
A.4.8.2.1 Prealpi, Colline Biellesi e Alta Pianura Biellese – Vercellese, Aree Baraggive.....	160
A.4.8.2.2 Bassa Pianura Vercellese.....	168
A.4.9.1 Premessa.....	267
A.4.9.2 Normativa di Riferimento.....	269
A.4.9.2.1 Rumore.....	269
A.4.9.2.1.1 D.P.C.M. 1 marzo 1991.....	269
A.4.9.2.1.2 Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995.....	272
A.4.9.2.1.3 D.P.C.M 14 novembre 1997.....	274
A.4.9.2.1.4 D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142.....	275
A.4.9.2.1.5 Deliberazione della Giunta regionale 85/3802 del 6 agosto 2001.....	278
A.4.9.2.1.6 L.R. n 52 del 20/10/2000 (BUR n 43 del 25/10/2000).....	280
A.4.9.2.1.7 D. Lgs. 4 settembre 2002, n. 262 e s.m.i.....	282
A.4.9.2.2 Vibrazioni.....	284

A.4.9.2.2.1	Disturbo alle persone.....	284
A.4.9.2.2.2	Effetti delle vibrazioni sugli edifici .....	288
A.4.9.3	Inquadramento dell'opera e dell'area di indagine.....	292
A.4.9.4	Valutazione dei livelli sonori in fase di cantiere.....	295
A.4.9.4.1	Metodologia applicata.....	295
A.4.9.4.2	Descrizione del modello utilizzato per la previsione dei livelli sonori.....	296
A.4.9.4.3	Caratterizzazione delle sorgenti sonore.....	298
A.4.9.4.4	Livelli sonori indotti ai ricettori e nell'area di indagine.....	300
A.4.9.4.4.1	Considerazioni conclusive .....	302
A.4.9.5	Analisi sull'impatto da vibrazioni in fase di cantiere.....	303
A.4.9.6	Allegati .....	305
A.4.9.6.1	Classificazione acustica Comunale e localizzazione ricettori.....	306
A.4.9.6.2	Caratterizzazione clima acustico ante-operam .....	307
A.4.9.6.3	Caratterizzazione clima acustico di progetto.....	308
A.4.9.6.4	Tabulati di calcolo – Modello NFTP ISO 9613 VER 3.1.6 .....	309
A.4.9.6.4.1	Cantiere Potabilizzatore .....	309
A.4.9.6.4.1.1	Dati di ingresso scenario di traffico esistente SP + comunale .....	309
A.4.9.6.4.1.2	Risultati scenario di traffico esistente SP + comunale.....	309
A.4.9.6.4.1.3	Dati di ingresso scenario di traffico complessivo in fase di cantiere .....	314
A.4.9.6.4.1.4	Risultati scenario di traffico complessivo in fase di cantiere.....	314
A.4.10.1	Premessa .....	320
A.4.10.2	Quadro climatico a scala locale .....	321
A.4.10.2.1	Qualità dell'aria.....	322
A.4.10.3	Inquadramento normativo.....	323
A.4.10.3.1	Normativa vigente per Biossido d'Azoto e Ossidi di Azoto .....	323
A.4.10.3.2	Normativa vigente per Particolato totale aerodisperso e polveri sottili.....	325
A.4.10.3.3	Normativa vigente per Monossido di Carbonio CO .....	327
A.4.10.4	Simulazione della diffusione degli inquinanti in atmosfera Generalità.....	328
A.4.10.4.1	Generalità.....	328
A.4.10.4.2	Modalità di studio .....	329
A.4.10.4.2.1	Ipotesi formulate per le simulazioni modellistiche.....	329
A.4.10.4.3	Modello utilizzato.....	332
A.4.10.4.4	Dati di "input" al modello.....	336
A.4.10.4.4.1	Dati meteo.....	336
A.4.10.4.4.2	Dati di traffico .....	336
A.4.10.4.4.3	Fattori di emissione .....	338

A.4.10.4.4	Determinazione dei ricettori.....	345
A.4.10.4.5	Valutazione degli impatti in fase di cantiere .....	346
A.4.10.4.5.1	Simulazioni effettuate .....	347
A.4.10.4.5.2	Analisi dei risultati e suggerimenti per l'organizzazione del cantiere volta alla minimizzazione degli impatti.....	347
A.4.10.4.5.3	Odori.....	352
A.4.10.5	Allegati .....	354
A.4.11	Paesaggio .....	384
A.5	Valutazioni di Impatto .....	395

## **QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE**

### **A.4.2 CARATTERISTICHE DEL SUOLO E SOTTOSUOLO**

#### **A.4.2.1 PREMESSE**

L'analisi geologica nelle aree oggetto di intervento per la realizzazione delle opere funzionali all'estensione e alla razionalizzazione del servizio idropotabile nell'area biellese e vercellese a sud della linea delle prealpi è stata condotta mediante rilevamento diretto, integrato ed implementato dall'esame fotointerpretativo di documentazioni sia in bianco/nero, sia a colori, di epoche diverse ed a diversa scala.

Le indagini hanno condotto alla redazione di una Carta Geolitologica per unità formazionali alla scala di 1/30.0000, ricoprente l'intero settore interessato dal progetto.

La zona prealpina, caratterizzata da tematismi geologico-applicativi specifici, è stata differenziata dalle aree della pianura vercellese-biellese mediante la realizzazione di quattro planimetrie geolitologiche di dettaglio alla scala di 1/5.000 e di profili in asse alla condotte, finalizzati alla definizione operativa puntuale delle tipologie di terreni e delle relative metodologie di scavo. La fase di elaborazione dei tematismi individuati è stata realizzata mediante l'utilizzo di software GIS.

#### **A.4.2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO**

##### **A.4.2.2.1 SETTORE PREALPINO**

L'area esaminata viene a collocarsi in corrispondenza del basamento delle Alpi Meridionali, affiorante tra la Pianura Padana (S) e la Zona Sesia-Lanzo (NW). Già il Novarese (1929) suddivise tale basamento in "Formazione dei Laghi" o Zona Strona-Ceneri, ed in Formazione Dioritico-Kinzigitica" o Zona Ivrea-Verbano. La prima si compone di un complesso di scisti cristallini pre-carboniferi, nei quali si sono intrusi i graniti tardo-ercinici (Alzo, Baveno). La stessa è mascherata, a meridione, da una potente ed eterogenea serie di vulcaniti permiane e dalla serie mesozoica sud-alpina oggi ridotta in lembi isolati (Sostegno, M. Fenera).

La Zona Ivrea-Verbano affiora invece lungo il margine nord-occidentale della Serie dei Laghi, a NW dell'allineamento Borgosesia-Mergozzo.

La Zona Strona-Ceneri corrisponde ad un'unità metamorfica comprendente litologie gneissiche, masse minori di rocce eruttive basiche ed intermedie e vaste masse granitiche (Graniti dei

Laghi); a SW la stessa giunge sino alla Valle Strona di Mosso, mentre a NW confina con la Zona Ivrea-Verbano.

La Zona Ivrea-Verbano raggruppa vari litotipi, sostanzialmente riconducibili ad una famiglia di paraderivati di natura prevalentemente pelitica e ad una di metabasiti con associate rocce eruttive basiche ed ultrabasiche.

Limitando l'interesse ai paraderivati, va rimarcato che il litotipo prevalente è rappresentato dalle kinzigiti, scisti a biotite e sillimanite con granato e muscovite, comprendenti sub-facies a feldspato potassico in sostituzione della muscovite.

A Sud del lineamento della Cremonina, tra il bordo collinare prealpino, a meridione, ed il F. Sesia ad E, si fa dominante la presenza dei porfidi, tufiti ed ignimbriti riferibili al cosiddetto complesso dei "Porfidi Quarziferi".

Nel settore centrale dell'area esaminata, in corrispondenza dei centri di Guardabosone e Crevacuore, compare una fascia costituita da sedimenti di origine marina e di età pliocenica direttamente trasgressivi sul substrato granitico o porfirico. Si tratta di sabbie, argille marnose e marne per le quali risulta impossibile la classica partizione in Pliocene inferiore (Piacenziano), prevalentemente pelitico, ed in Pliocene superiore (Astiano), in prevalenza sabbioso.

Nelle zone occidentali della fascia prealpina, superiormente alle facies plioceniche, con un contatto basale erosionale sia sui terreni marini che sul substrato cristallino, compaiono depositi di ambiente lagunare e fluvio-lacustre, di transizione ai depositi continentali quaternari.

Si tratta del cosiddetto "Villafranchiano", costituito da ghiaie e sabbie alternantisi a banchi pelitici, caratterizzate da una ferrettizzazione assai intensa che ha condotto alla totale alterazione dell'originario deposito su spessori anche superiori ai 3-4 metri.

I termini superiori della successione (Quaternario) sono rappresentati da alluvioni ghiaiose terrazzate incise dai corsi d'acqua Sessera e Strona e preservate in lembi ed in fasce a ridosso dei versanti e da depositi recenti ed attuali connessi alle ultime fasi evolutive dell'idrografia locale, presenti nei fondovalle ed in corrispondenza degli alvei.

#### **A.4.2.2.2 IL SETTORE DI PIANURA**

La pianura vercellese-biellese costituisce un vasto settore a geometria idealmente trapezoidale, rastremantesi verso W in corrispondenza della "strettoia" determinata dalla presenza massiccia e caratteristica dell'anfiteatro morenico di Ivrea e completamente aperta a ventaglio in direzione E, verso l'ampia pianura novarese e lombarda.

Ad oriente, l'asta fluviale del F. Sesia costituisce un marcato break alla continuità del settore, determinandone l'interruzione lungo un allineamento N - S.

L'attuale assetto dell'area è esclusivamente connesso a fenomenologie attive in tempi relativamente recenti. Il Quaternario è stato principalmente caratterizzato dalle imponenti pulsazioni glaciali che, in questo settore, hanno lasciato caratteristiche vestigia nell'apparato morenico della Serra d'Ivrea.

Le singole pulsazioni che alternativamente portarono allo sbocco in pianura il grande ghiacciaio della Dora Baltea erano connesse ad analoghe variazioni dei regimi pluviometrico e termico. Il continuo apporto di materiale solido, dovuto al trasporto glaciale, determinava la progressiva trasformazione dell'apparato morenico il quale, da un lato, veniva continuamente rimpinguato mentre dall'altro subiva un'opera di costante rielaborazione ad opera dei numerosi scaricatori subglaciali. All'azione di questi ultimi è imputabile la genesi, all'esterno dell'apparato morenico, di un esteso conoide di depositi alluvionali (fluvioglaciale) a debole pendenza.

Analogamente, in conseguenza di variazioni degli apporti meteorici verso regimi di tipo atlantico, caratterizzati, si realizzava, allo sbocco in pianura di tutte le valli, una massiccia deposizione di materiale alluvionale sotto forma di ampi conoidi.

In alternanza alle fasi di espansione glaciale si verificarono, in tutta l'area, periodi di clima steppico, dominati dal vento, che agì efficacemente come agente di trasporto solido e di selezione granulometrica, determinando la deposizioni di coltri eoliche costituite da frazioni fini limoso-sabbiose (loess).

L'associarsi di interglaciali a clima caldo subtropicale determinò un'ulteriore evoluzione della rete idrografica con l'instaurarsi di condizioni di portata decisamente inferiore, deposizione del carico solido all'interno delle valli e conseguente sviluppo di azioni erosive nei settori apicali dei conoidi in precedenza depositi.

Da un punto di vista sedimentologico, la successione risulta costituita prevalentemente da depositi sciolti eteropici ed eterometrici di origine fluvioglaciale, fluviolacustre e fluviale con caratteristica presenza, al tetto della serie, di materiali fini a granulometria estremamente omogenea (loess), originatisi per trasporto e deposizione di polveri in corrispondenza alle fasi steppiche che contrassegnarono il cataglaciale Riss e, almeno in parte, il precedente omologo mindeliano. La struttura risultante è costituita da ampie conoidi a debole pendenza, degradanti verso SSE, a spessore decrescente da monte verso valle e marcatamente gradate nella stessa direzione.

#### **A.4.2.4 CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA**

##### Graniti

Le facies in questione sono rappresentate da graniti bianchi biotitici, graniti rossastri talora a struttura porfirica e da subordinati graniti aplitici in genere rosati.

La caratteristica principale è rappresentata dall'intensa alterazione che ha condotto alla costituzione di una coltre di copertura di rilevante spessore. Laddove i fenomeni chimici hanno agito con minore intensità, oppure in corrispondenza di incisioni torrentizie che hanno portato a giorno le porzioni più profonde del plutone, la facies rivela ancora caratteristiche litoidee non comparabili, tuttavia, con quelle dei Graniti dei Laghi né con quelle dei più recenti graniti terziari connessi al ciclo magmatico alpino.

Dal punto di vista della prassi operativa, tenendo conto delle caratteristiche "medie" sopra riportate, tali graniti risultano scavabili mediante l'utilizzo di escavatore a cucchiaio rovescio, riservando l'impiego delle attrezzature pneumatiche a percussione unicamente ai tratti ove compaiano facies meno alterate od in corrispondenza di vene e filoni aplitici ben conservati.

#### Vulcaniti

Con la terminologia Complesso dei "Porfidi Quarziferi" del Biellese si qualifica, in modo alquanto improprio, un insieme di vulcaniti di natura prevalentemente piroclastica e soltanto limitatamente effusiva.

Il litotipo dominante, quanto meno nei settori interessati dal progetto, è rappresentato da un aggregato a struttura litoclastica, con frammenti di rocce o di singoli individui cristallini inglobati in una matrice ignimbratica grossolana. A tali materiali si associano, o in parte si sostituiscono lateralmente, litologie raggruppabili sinteticamente in almeno 3 facies principali. La prima è costituita da ceneri vulcaniche diagenizzate e rinsaldate a costituire ammassi a grana fine e di colore nocciola chiaro (cineriti), caratterizzate da una stratificazione primaria da centimetrica a decimetrica. La seconda è rappresentata da un aggregato compatto e tenace a frammenti ed inclusi rocciosi e con indizi di strutture pseudofluidali. Nell'ultima partizione rientrano litologie tufacee verde-marrone intensamente fessurate e fratturate che paiono raggrupparsi preferenzialmente in corrispondenza dei principali assi tettonici.

Le modalità di scavo nei materiali descritti variano in funzione sia del litotipo specifico sia, soprattutto, delle condizioni di fissilità primaria, di fatturazione e di alterazione. Per le porzioni di substrato più prossime alla superficie (le uniche interessate dalla posa della condotta) le generali condizioni di allentamento della compagine rocciosa inducono a ritenere fattibile l'operabilità con mezzi meccanici ordinari (escavatore). Per le facies a maggiore competenza si dovrà prevedere lo scavo mediante idonea attrezzatura a percussione.

#### Litotipi calcareo-dolomitici mesozoici

Si tratta delle litologie dominanti all'interno del Lembo Calcareo di Sostegno comprendente, nel dettaglio, calcari a spicole di spugne, calcari arenacei, calcari marnosi e calcari

dolomitici con subordinate facies arenacee in prossimità del contatto basale trasgressivo sulle vulcaniti.

Lo scavo di tali materiali potrà avvenire secondo prassi operative ordinarie, articolate nell'uso di escavatore a cucchiaio rovescio nel caso di litologie calcareo-arenacee fratturate e/o alterate e nell'adozione di metodi a percussione in corrispondenza di facies integre, a tratti particolarmente compatte.

#### Litotipi sabbioso-argillosi pliocenici

Si tratta di una successione sedimentaria di ambiente marino, costituita da alternanze di sabbie ed argille con subordinate marne e ghiaie. Localmente si rinvengono livelletti centimetrici di sabbie cementate, mentre in talune zone compaiono depositi piuttosto estesi e potenti di argille caoliniche da alterazione del substrato vulcanitico. La realizzazione di trincee in tali terreni potrà essere condotta mediante l'utilizzo delle ordinarie macchine scavatrici. Per scavi di profondità eventualmente superiore ai 2.5 + 3.0 m., potrà rendersi necessaria la verifica delle condizioni di stabilità delle pareti degli stessi, in funzione dei locali parametri geotecnici e geomeccanici.

#### Terreni sciolti

Sì tratta, nel complesso, di materiali granulometricamente eterogenei con caratteristiche litologiche e geotecniche estremamente variabili. I movimenti di terra vertono sull'impiego delle normali macchine scavatrici.

#### Coperture su rocce madri granitiche e vulcanitiche

I due terreni sono stati accomunati in un'unica descrizione, in quanto le rocce madri originarie presentano molte similitudini di ordine chimico-petrografico che determinano un'analoga risposta nei confronti dei processi di alterazione e disgregazione. I litotipi granitici rivelano un chimismo equivalente a quello dei corrispondenti termini effusivi (rioliti ed ignimbriti riolitiche), in relazione a vicende genetiche che vedono una stretta relazione tra eventi intrusivi ed effusivi nella parte terminale dei cicli orogenetici. Dal punto di vista geotecnico, tenendo conto dei tipi di opere in progetto, risulta interessante una quantificazione, sia pur a livello generale, delle caratteristiche e quindi del comportamento meccanico delle coltri arcossizzate. Tali materiali hanno completamente perso ogni indizio dell'originaria compattezza lapidea e sono rappresentabili come una sabbia limosa a matrice argillosa, tendente a conferire all'insieme una certa coesione.

#### Coperture su rocce-madri carbonatiche

In tale gruppo rientrano le coltri pedogenizzate e, in generale, i terreni eluvio-colluviali formati a spese di rocce madri calcareo-dolomitiche, che rappresentano una singolare peculiarità delle Prealpi vercellesi. In considerazione della storia deposizionale, della bassa quota e della morfologia piuttosto dolce, gli affioramenti del substrato carbonatico

in posto sono alquanto rari e si riscontrano, prevalentemente, in corrispondenza di sbancamenti per opere stradali o per vecchie coltivazioni dei litotipi soggiacenti, finalizzate alla produzione di calce.

#### Alluvioni antiche (Villafranchiano)

Si tratta di alluvioni ciottolose grossolane, caratterizzate da un'estrema ferrettizzazione che ha interessato la compagine su spessori dell'ordine dei 3÷4 m. Tali alluvioni risultano trasgressive sia sul substrato cristallino o vulcanico, sia sulle assise marine plioceniche e dovevano costituire, almeno in origine, un'estesa copertura uniformemente distribuita in tutto il settore pedemontano afferente l'alta pianura vercellese e nelle basse valli (Val Sessera).

Oggi questi depositi sussistono unicamente in settori preservati dall'erosione, ove costituiscono aree penepianeggianti in posizione rilevata, o dorsali a morfologia regolare e sommità spianata a pendenza costante.

I terreni villafranchiani possono pertanto rappresentare una difficoltà dal punto di vista operativo, soprattutto qualora si presenti la necessità di effettuare tagli e scavi trasversali su versanti impostati sui medesimi.

#### Alluvioni antiche, medio-recenti e recenti di ambiente fluvioglaciale/fluviatile

In questo ambito sono compresi materiali estremamente vari sia per costituzione che per età cronologico-relativa. I depositi più antichi sono riferibili al fluvioglaciale Mindel e sono rappresentati da alluvioni ciottolose grossolane, alterate in "ferretto tipico" per spessori dell'ordine dei 3 m, con ciottoli interamente disgregati. Tali materiali sono organizzati in conoidi sopraelevati rispetto alle alluvioni di genesi più recente, ed hanno apici prevalentemente in corrispondenza degli sbocchi in pianura dei corsi d'acqua alpini (zona di Cossato e Lessona).

### **A.4.2.6 LE CONDOTTE**

#### **A.4.2.6.1 AMBITO RAVASANELLA**

Per quanto attiene le parti di opere previste nell'ambito del bacino sotteso dalla diga sul T. Ravasanella si rileva che in tale settore si concentrano interventi che comprendono, tra l'altro, la realizzazione di una stazione di potabilizzazione/pompaggio, l'edificazione di alcuni serbatoi (tra i quali quello denominato Terla, autentico nodo cruciale del progetto) e l'apertura di un breve tratto di una nuova strada sterrata.

La zona è impostata integralmente entro le vulcaniti costituenti il Complesso dei "Porfidi Quarziferi" del Biellese ed è caratterizzata da una morfologia piuttosto impervia. La posa

della condotta, tuttavia, si rivela notevolmente semplificata per la presenza di una discreta rete di sterrati vicinali cui si è affiancata, in tempi recenti, la strada circumlacuale del bacino artificiale.

Le operazioni previste sul fondovalle del Torrente Ravasanella coinvolgeranno materiali alluvionali recenti, già più o meno intensamente rimaneggiati in seguito alla realizzazione della diga e della strada d'accesso, mentre tutto lo sviluppo della condotta sino al serbatoio di Curino (nodo P4A) interesserà le rocce effusive e le relative coperture.

Nell'area del costruendo serbatoio Terla le opere previste comporteranno l'esecuzione di scavi in roccia, generalmente fratturata ed allentata, e sicuramente impegnativa dal punto di vista operativo. Il tronco di condotta destinato ad alimentare il serbatoio di Villa del Bosco (P3A-P3B), si realizzerà in corrispondenza del contatto trasgressivo delle assise plioceniche sul basamento effusivo con scavi in materiali sabbioso-argillosi. Il tronco P4-P5 sarà realizzato, prevalentemente, entro terreni costituiti da coperture eluvio-colluviali del substrato vulcanitico.

#### **A.4.2.6.2 INTERCONNESSIONE RAVASANELLA OSTOLA**

Il tronco proveniente dall'impianto di potabilizzazione della diga sul T. Ravasanella interesserà terreni impostati in alluvioni fluviali su di un substrato calcareo-dolomitico. Da tale punto, un tronco si dirigerà verso Sud mentre un ramo risalirà decisamente il pendio costituito da assise sedimentarie mesozoiche e relative coperture sino alla sommità del rilievo sul quale sorge l'abitato di Casa del Bosco. I materiali coinvolti negli scavi saranno rappresentati da alluvioni e da successioni sabbiose plioceniche a strati e tasche di materiali caolinici di neoformazione, da alterazione dei porfidi (l.s.), dilavate e rideposte in ambiente marino poco profondo.

#### **A.4.2.6.3 AMBITO OSTOLA**

La presente scheda si riferisce al settore del bacino artificiale sul Torrente Ostola. I due invasi presenti in quest'area prealpina (Ravasanella ed Ostola) costituiscono punti focali all'interno delle opere in progetto e, nei rispettivi settori di pertinenza, la rete di adduzione-distribuzione assume aspetti di maggiore complessità.

Dal punto di vista geologico, il settore di territorio qui in argomento si presenta eterogeneo, in quanto vi compaiono le maggiori unità litostratigrafiche dell'area.

Il settore nord-orientale risulta impostato in rocce effusive del Complesso dei "Porfidi Quarziferi" del Biellese, che giunge a contatto con i graniti del Massiccio Granitico del Biellese, almeno in parte coevi, lungo una direttrice NNE-SSW.

Al di sopra di tale basamento antico effusivo/intrusivo, manca totalmente il benché minimo indizio della copertura sedimentaria mesozoica, preservata unicamente nella zona di Sostegno, con una lacuna protraentesi sino al Pliocene, quando una nuova trasgressione determinò la deposizione di sabbie ed argille di ambiente marino.

Tali terreni affiorano nella zona del bacino artificiale sul Torrente Ostola, ove costituiscono parte della sponda sinistra della stretta ed ove è impostata l'opera di sbarramento. Compaiono inoltre, con contatto basale erosionale, anche lungo l'incisione del Torrente Ostola a valle della diga.

In quest'area gli scavi interesseranno le assise plioceniche, i terreni di copertura delle vulcaniti e soltanto limitatamente il bedrock fratturato.

**Nella zona centro-meridionale** la condotta rimarrà prevalentemente in strada impostata entro terreni pliocenici trasgressivi sui graniti del Massiccio Granitico del Biellese, mentre nell'areale centro-settentrionale verranno realizzati due tronchi di tubazione, alimentati da una condotta diramantesi dall'impianto di potabilizzazione/pompaggio sito presso la diga sul torrente Ostola. Un primo tronco (P11-P11B) si innesterà sulla strada per Casapinta, ove gli scavi interesseranno le coperture sciolte dei graniti di substrato. Soltanto l'ultimo tratto, che risale il poggio sul quale sorge il serbatoio, non fruirà dell'esistente rete stradale e comporterà lo scavo in terreni arcocici. Il secondo tronco (P11-P11A) dopo un breve tratto in materiali di copertura si immetterà sulla sede stradale locale in zona Costa, per poi affrontare un percorso diagonale che porterà la tubazione a monte di Fraz. Capovilla. I terreni che compaiono nell'area sono rappresentati da materiali arcocici di copertura dei graniti, cui si sovrappongono e, almeno in parte, si sostituiscono, le alluvioni fluvio-glaciali mindeliane. Il tracciato si snoderà attraverso impluvi e modeste incisioni torrentizie pregresse, sino a reimmettersi sulla sede stradale poco prima di raggiungere il serbatoio esistente.

#### **A.4.2.6.4      AMBITO CERRETO CASTELLO**

La presente descrizione si riferisce al tracciato della condotta finalizzata all'alimentazione del serbatoio di Cerreto Castello. Si tratta di un percorso che non pone particolari problemi di ordine geologico in quanto la parte iniziale, sino al nodo P8, sfrutta le locali sedi stradali, sterrate od asfaltate.

#### **A.4.2.6.5 OPERE A SERVIZIO DELLA RETE DI PIANURA**

L'alta pianura vercellese-biellese verrà servita da una vasta rete di condotte, raggruppabili in due sottoinsiemi principali: il settore occidentale, a completamento della rete esistente, e l'ampia fascia estendentesi nella porzione orientale e meridionale dell'area, dalla zona pedemontana sino ai territori dei Comuni disposti sulla direttrice Santhià-Vercelli. La posa delle condotte avverrà entro terreni sciolti di età quaternaria, dal fluvioglaciale Mindel sino alle alluvioni fluviali recenti ed attuali, con limitati, possibili, interessamenti delle assise plioceniche laddove queste ultime si presentano in assetto più superficiale (settore di Mottalciata). Il progetto in argomento prevede, inoltre, la realizzazione di cinque serbatoi pensili entro i territori comunali di S. Giacomo Vercellese, Greggio, Villarboit, Oldenico e Ronsecco. La fattibilità delle opere, a livello geologico, non comporterà particolari problemi stante l'assetto morfologico dell'areale interessato. Gli unici punti caratterizzati da una certa criticità sono rappresentati dagli attraversamenti in sub-alveo dei numerosi corsi d'acqua della zona. A tale riguardo si procederà al posizionamento delle tubazioni a profondità adeguata rispetto al fondo-alveo, con l'adozione degli accorgimenti necessari a porre le condotte in sicurezza nei confronti di fenomeni erosivi verticali in concomitanza di eventi di piena cospicui.

##### **I depositi glaciali**

Gli accumuli morenici l'ossatura litologica delle cerchie moreniche dell'anfiteatro di Ivrea. Si tratta di unità completamente formate, ascritte al Morenico Mindel ed al morenico Riss nella cartografia ufficiale. Tali unità deposizionali si immergono rapidamente al di sotto della piana fluviale attuale dove è celata dalla sequenza fluviale Riss- Wuerm. La mancanza di affioramenti significativi non permette un'accurata analisi delle proprietà granulometriche e tessiturali dei depositi, nonché una eventuale distinzione tra depositi glaciali di fondo e di ablazione. Le facies granulometriche prevalenti sono riconducibili a ghiaie fortemente eterometriche in matrice limosa abbondante con ciottoli e trovanti (anche di dimensioni metriche) sfaccettati e talora levigati. La sequenza è contraddistinta dalla mancanza di organizzazione tessiturale interna, tipica dei sedimenti legati alla dinamica glaciale. Il grado di alterazione si fa decisamente rilevante nei termini più antichi (Mindel), che appaiono intensamente ferrettizzati.

##### **I depositi fluviali/fluvioglaciali della pianura**

Si tratta di un'unità completamente formata, assai estesa in direzione ESE e costituente il livello fondamentale dell'attuale piana vercellese. Nella cartografia geologica ufficiale è ascritta al Fluviale-Fluvioglaciale Riss-Wurm. La genesi di questi depositi è sostanzialmente legata sia all'attività degli scaricatori glaciali in posizione distale

esternamente alle cerchie moreniche che al successivo ambiente deposizionale fluviale alla fine dell'ultima glaciazione. Si tratta a tutti gli effetti di depositi di ambiente fluviale. Al di sotto di questa coltre, sono presenti depositi sciolti, costituiti essenzialmente da ghiaie più o meno grossolane con ciottoli e sabbie i quali, sulla base dei dati bibliografici, nella zona di Santhià hanno una potenza stimabile nell'intorno di 60 m. La sequenza è contraddistinta da alternanze di strati prevalentemente ghiaioso-sabbiosi con orizzonti sabbioso-limosi, talora argillosi, con geometrie variabili, da lenticolari a piano tabulari verso le zone più esterne. A questi terreni, in profondità, fanno seguito i depositi di origine fluvio-lacustre e lacustre ("Villafranchiano Auct. "), costituiti da sabbie medio-fini con lenti ghiaiose, alternate a limi argillosi che, in continuità stratigrafica con contatto eteropico, fanno seguito ai depositi di natura marina del Pliocene medio-superiore, costituiti da alternanze di sabbie fini e limi con lenti di sabbie grossolane.

L'assetto geolitologico di questo settore di pianura, ricavato dai dati esistenti in letteratura e relativi anche a stratigrafie di sondaggi geognostici e di pozzi terebrati in zona, risulta essere caratterizzato da una certa uniformità.

### **Caratterizzazione litotecnica**

La distinzione delle unità litotecniche rispecchia quella delle diverse facies litologiche rilevate, caratterizzate da proprietà granulometriche e tessiturali abbastanza omogenee, dal momento che si tratta di depositi di natura fluviale, più o meno alterati. Sono stati distinte le seguenti unità litotecniche:

- depositi morenici e fluvioglaciali mindeliani, costituiti da ghiaie, sabbie e limi molto alterati in superficie, con paleosuolo rossastro di potenza plurimetrica intensamente argillificato;
- depositi fluviali costituiti da alternanze di sabbie e ghiaie prevalenti, con intercalazioni di livelli più fini, caratterizzati in superficie dalla presenza di una coltre di copertura limoso-sabbiosa di potenza metrica rimaneggiata dall'attività agricola;
- depositi alluvionali recenti, poco o nulla alterati, costituiti da sabbie e ghiaie limose con scarsa o nulla copertura pedogenetica superficiale. Tutte le unità sono in definitiva raggruppabili, ai fini applicativi, in un'unica categoria, quella dei depositi fluviali s.l., le cui proprietà granulometriche, tessiturali e geotecniche, molto variabili in senso areale e verticale devono essere accertate attraverso l'esecuzione di specifiche prove in situ, nel rispetto della normativa vigente.

In sostanza i depositi ghiaioso-sabbiosi dell'area esaminata presentano buone caratteristiche geotecniche di massima, in virtù di una prevalente percentuale granulometrica grossolana e di una tessitura clast-supported. Il comportamento meccanico di tali terreni è esprimibile in termini di tensioni efficaci, trascurando il

contributo della coesione, tenendo conto delle pressioni neutre e dell'alleggerimento indotto dalla falda superficiale. La posa delle condotte in progetto sarà attuata mediante scavo in terreni sciolti, con tecniche ordinarie basate sull'utilizzo di escavatore con benna rovescia. Gli unici aspetti caratterizzati da un certo grado di criticità sono imputabili alle interazioni tra un'opera longitudinale assai estesa e gli elementi di un territorio decisamente antropizzato. Non sono previsti superamenti di corsi d'acqua naturali, ma molto numerosi saranno gli attraversamenti di elementi del reticolo idrografico minore, di natura in prevalenza artificiale a servizio dell'agricoltura intensiva, nonché di infrastrutture viarie e ferroviarie.

#### A.4.2.7 SCAVI

Il materiale di scavo derivante dalla posa delle tubazioni primarie, secondarie e rurali della rete acquedottistica risulta essere pari a circa **697.000 m<sup>3</sup>** (oltre il 90% del totale movimentato per lo specifico settore), dei quali oltre il 65% sarà riutilizzato per i ritombamenti (**463.000 m<sup>3</sup>**)

Detto volume risulta comprensivo di circa 160.000 m<sup>3</sup> di terreno superficiale che potrà essere quasi del tutto riutilizzato per le finiture superficiali e le riprese vegetazionali.

Il materiale di scavo non riutilizzato per i ritombamenti risulta pari a **234.000 m<sup>3</sup>**. La scarifica del manto bituminoso delle strade interferite (in percorrenza o attraversamento) determina un volume di materiale pari a circa **18.500 m<sup>3</sup>**.

Il materiale di scavo derivante dalla realizzazione degli impianti e manufatti della rete acquedottistica risulta essere pari a circa **49.600 m<sup>3</sup>**, dei quali saranno riutilizzati per i ripristini **21.000 m<sup>3</sup>**. Il materiale di scavo non riutilizzato risulta pari a **28.600 m<sup>3</sup>**.

In sintesi, il materiale derivante dagli scavi risulterà pari a:

Materiale derivante dagli scavi		Riutilizzato	Scarto
Tipologia	[mc]	[mc]	[mc]
terreno superficiale	172.912,25	144.606,25	28.306,00
terreno	573.241,67	339.038,99	234.202,68
manto stradale bituminoso	18.463,50	-	18.463,50
totale complessivo	764.617,42	483.645,24	280.972,18

Nella tabella riportata nelle pagine successive si riporta per i singoli interventi il dettaglio dei volumi di scavo suddivisi per tipologia, indicando la destinazione degli stessi, i volumi di riutilizzo ed i volumi di scarto.

Il materiale di scavo derivante dalla posa delle tubazioni e non riutilizzato per un immediato ritombamento verrà conferito ad impianti autorizzati di recupero. L'eventuale

utilizzo per altre lavorazioni ovvero nell'ambito di altri cantieri verrà valutato nelle fasi esecutiva e realizzativa, avanzando specifica richiesta di autorizzazione.

Il materiale di scavo derivante dalla realizzazione degli impianti e dei manufatti connessi alla rete acquedottistica saranno riutilizzati per le sistemazioni delle aree di scavo in prossimità degli stessi, per i ripristini ambientali, per la formazione dei rilevati stradali di nuova realizzazione e per i ritombamenti a tergo di muri di consolidamento di versante.

Il materiale derivante dagli scavi per la posa delle tubazioni sarà accantonato lato scavo lungo il tracciato delle condotte della rete acquedottistica mentre il materiale derivante dagli scavi per la realizzazione degli impianti e dei manufatti verrà stoccato localmente nelle aree di cantiere ad essi connesse. Queste ultime saranno attrezzate per ospitare il materiale di scavo da stoccare e quello lavorato per il successivo ritombamento.

Il materiale derivante dagli scavi per la posa delle tubazioni accantonato lato scavo lungo il tracciato delle condotte della rete acquedottistica avrà tempi di stoccaggio connesse alla durata del cantiere temporaneo. Si prevedono aree di intervento lungo la viabilità esistente di lunghezza da 40 m e 100 m con sviluppo temporale dei tratti in progetto stimata in media settimanale.

Il materiale derivante dagli scavi per la realizzazione degli impianti e dei manufatti verrà stoccato localmente nelle aree di cantiere ad essi connesse con tempistiche specifiche legate alle lavorazioni stimati da 1 a 6 mesi in relazione alla complessità delle opere.

Si precisa che la destinazione d'uso delle aree agricole oggetto d'intervento non varierà a lavori terminati.

INTERVENTO	Materiale derivante dagli scavi		Lavorazione			Riutilizzato	Scarto
	Tipologia	[mc]				[mc]	
CONDOTTE PRIMARIE E SECONDARIE	terreno superficiale	89.340,00	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	89.340,00	-
	manto stradale bituminoso	18.463,50	trasportato a discarica/impianto di recupero	>>>		-	18.463,50
	terreno	433.837,80	trasportato in parte a discarica/impianto di recupero	>>>	riutilizzato in parte per ritombamento (al netto del letto di posa in sabbia, del volume delle condotte e, nel caso di ripristino stradale, della fondazione in misto granulare stabilizzato)	245.041,64	188.796,16
RETE IDRICA RURALE	terreno superficiale	70.765,00	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	42.459,00	28.306,00
	terreno	102.674,25	trasportato in parte a discarica/impianto di recupero	>>>	riutilizzato in parte per ritombamento (al netto del letto di posa in sabbia e delle condotte)	86.093,15	16.581,10
POTABILIZZATORE RAVASANELLA	terreno superficiale	2.300,00	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	2.300,00	-
	terreno	18.134,06	trasportato a discarica/impianto di recupero	>>>		-	18.134,06
AMPLIAMENTO POTABILIZZATORE OSTOLA	terreno superficiale	6.783,00	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	6.783,00	-
	terreno	3.907,40	trasportato a discarica/impianto di recupero	>>>		-	3.907,40
SERBATOIO DI ACCUMULO DI BRUSNENGO	terreno superficiale	224,00	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	224,00	-
	terreno	823,50	trasportato in parte a discarica/impianto di recupero	>>>	riutilizzato in parte per ritombamento tubazioni	150,00	673,50
IMPIANTO DI POMPAGGIO DI CURINO	terreno superficiale	224,00	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	224,00	-
	terreno	578,75	trasportato in parte a discarica/impianto di recupero	>>>	riutilizzato in parte per ritombamento tubazioni	150,00	428,75
IMPIANTO DI POMPAGGIO DI CASAPINTA	terreno superficiale	271,50	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	271,50	-
	terreno	578,75	trasportato in parte a discarica/impianto di recupero	>>>	riutilizzato in parte per ritombamento tubazioni	150,00	428,75
IMPIANTO E SERBATOIO DI SOSTEGNO	terreno superficiale	271,50	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	271,50	-
	terreno	612,70	trasportato in parte a discarica/impianto di recupero	>>>	riutilizzato in parte per ritombamento tubazioni	150,00	462,70
SERBATOIO DI ACCUMULO DI QUAREGNA	terreno superficiale	160,00	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	160,00	-
	terreno	213,00	trasportato in parte a discarica/impianto di recupero	>>>	riutilizzato in parte per ritombamento tubazioni	150,00	63,00
SERBATOIO PENSILE DI RONSECCO	terreno superficiale	30,00	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	30,00	-
	terreno	400,00	trasportato a discarica/impianto di recupero	>>>			400,00
SERBATOIO PENSILE DI OLDENICO	terreno superficiale	30,00	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	30,00	-
	terreno	400,00	trasportato a discarica/impianto di recupero	>>>			400,00
SERBATOIO PENSILE DI VILLARBOIT	terreno superficiale	30,00	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	30,00	-
	terreno	400,00	trasportato a discarica/impianto di recupero	>>>			400,00
SERBATOIO PENSILE DI GREGGIO	terreno superficiale	30,00	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	30,00	-
	terreno	400,00	trasportato a discarica/impianto di recupero	>>>			400,00
SERBATOIO PENSILE DI SAN GIACOMO	terreno superficiale	30,00	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	30,00	-
	terreno	400,00	trasportato a discarica/impianto di recupero	>>>			400,00
NUOVE VASCHE DI ACCUMULO - VASCA MONTE TERLA	terreno superficiale	185,63	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	185,63	-
	terreno	438,75	trasportato a discarica/impianto di recupero	>>>		-	438,75
NUOVE VASCHE DI ACCUMULO - VASCA LOC. LERIA	terreno superficiale	185,63	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	185,63	-
	terreno	847,13	trasportato a discarica/impianto di recupero	>>>		-	847,13
STRADA MONTE TERLA	terreno	6.987,72	accantonato lato scavo	>>>	formazione rilevato con materiale dello scavo	6.987,72	-
CENTRALE DORZANO	terreno superficiale	2.052,00	accantonato lato scavo	>>>	riutilizzato per sistemazione superficiale	2.052,00	-
	terreno	1.607,87	trasportato in parte a discarica/impianto di recupero	>>>	riutilizzato in parte per sistemazione versante	166,50	1.441,37

#### AREE DI STOCCAGGIO TEMPORANEO DEL MATERIALE DI SCAVO

Il materiale derivante dagli scavi per la posa delle tubazioni sarà accantonato lato scavo lungo il tracciato delle condotte della rete acquedottistica mentre il materiale derivante dagli scavi per la realizzazione degli impianti e dei manufatti verrà stoccato localmente nelle aree di cantiere ad essi connesse. Queste ultime saranno attrezzate per ospitare il materiale di scavo da stoccare e quello lavorato per il successivo ritombamento.

#### A.4.2.8 DEPOSITO E DISCARICHE

Nella successiva scheda allegata sono indicate gli impianti di smaltimento finale per inerti autorizzati all'esercizio in Provincia di Vercelli.

Tralasciando i siti con capacità residua minimale emerge che in stretta contiguità all'areale interessato sussistono tre impianti con capacità residua di smaltimento finale pari a circa il doppio dei volumi che si intendono recapitare a discarica in quanto non riutilizzabili nell'ambito dei cantieri.

I tre siti maggiori, che assieme rappresentano circa il 100 % della disponibilità potenziale di accoglimento, ricadono nell'ambito SW del comprensorio interessato dalle opere insistono tutti in prossimità del triangolo Santhià – Tronzano – Livorno Ferraris, e sono raggiungibili dai cantieri di intervento con percorsi viabili medi di circa 20 km e massimi di 35 – 40 km.

Ditta	Sede legale	Sede operativa	n. autorizzazione	Fase autorizzata	Data scadenza	Capacità autorizzata mc	Capacità residua* mc
AZIENDA TERRITORIALE ENERGIA AMBIENTE S.P.A.	corso Palestro - Vercelli	Località Cappuccini	0027732/000 del 19.07.2005	impianto di smaltimento finale per inerti	09/02/2009	240.000	7.296
COMUNE DI BIANZE'		Regione Cavagliasca - Bianzè	0025373/000 del 4.7.2005	impianto di smaltimento finale per inerti - rimanente capacità di ricezione autorizzata pari a mc 855	30/06/2009	13.700	826
COMUNE DI BORGO D' ALE		Località Bosasse - Borgo d' Ale	DGR 140-17015 del 20/7/92	impianto di smaltimento finale per inerti - capacità mc 90.000	30/05/2018	90.000	40.000
COMUNE DI QUINTO VERCELLESE		Quinto V.se	DGP 323 del 4/3/87 e aut. 27047/86 del 30/4/87	impianto di smaltimento finale per inerti fino al 30/4/92 - capacità mc 2.750	17/02/2008	2.750	2.000
ENKI s.r.l.	Località Cascina Notaria - Pozzolo Formigaro	Alice Castello, località Clorlucca	DGP 1734 del 5/4/2007	Discarica per rifiuti inerti	23/04/2017	428.695	380.000
RAW-MAT s.r.l.	Borgosesia - via Vittorio Veneto, 74	Cascina Coppa - Livorno Ferraris	0057010/000 del 15.9.2008	Gestione discarica per rifiuti inerti per una volumetria di 81.205 m <sup>3</sup>	14/09/2018	81.205	81.205

\* dati desunti dalle ultime comunicazioni pervenute; in particolare, per la discarica di Quinto le informazioni più aggiornate sono relative al 2007.

## A.4.7 ANALISI FLORISTICA E VEGETAZIONALE

### A.4.7.1 PREMESSE

L'area di studio rappresenta un'ampia porzione di territorio compresa nelle province di Vercelli e Biella, estendendosi dalle Prealpi biellesi a nord fino alla Bassa Pianura vercellese a confine con il corso del fiume Po a sud, mentre in senso est – ovest risulta compresa fra il corso del fiume Sesia ad est e l'area della Serra d'Ivrea e il corso del fiume Dora Baltea a ovest.

A grandi linee l'area può essere suddivisa in tre macroaree con caratteri geografico – ambientali affini:

- Prealpi e colline biellesi e imbocco della Valsesia;
- Alta Pianura biellese – vercellese e aree baraggive;
- Bassa Pianura vercellese.

Di seguito si riportano uno stralcio cartografico e una foto aerea comprendente l'area in oggetto.

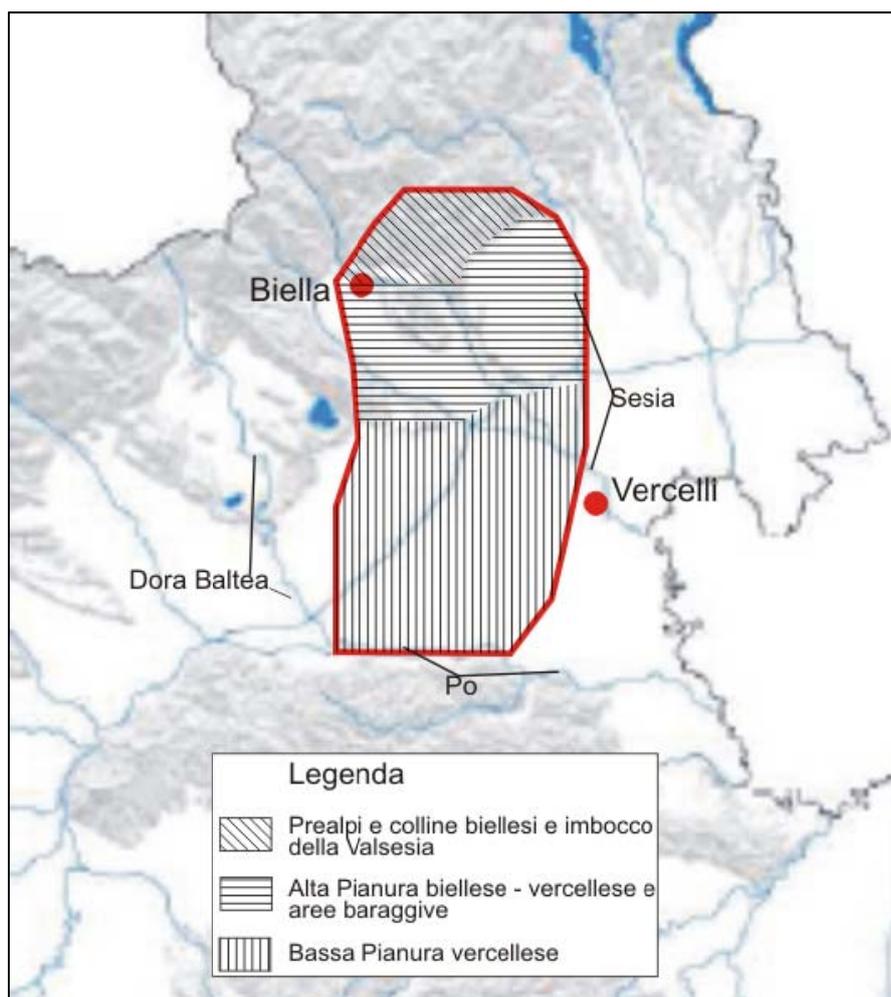
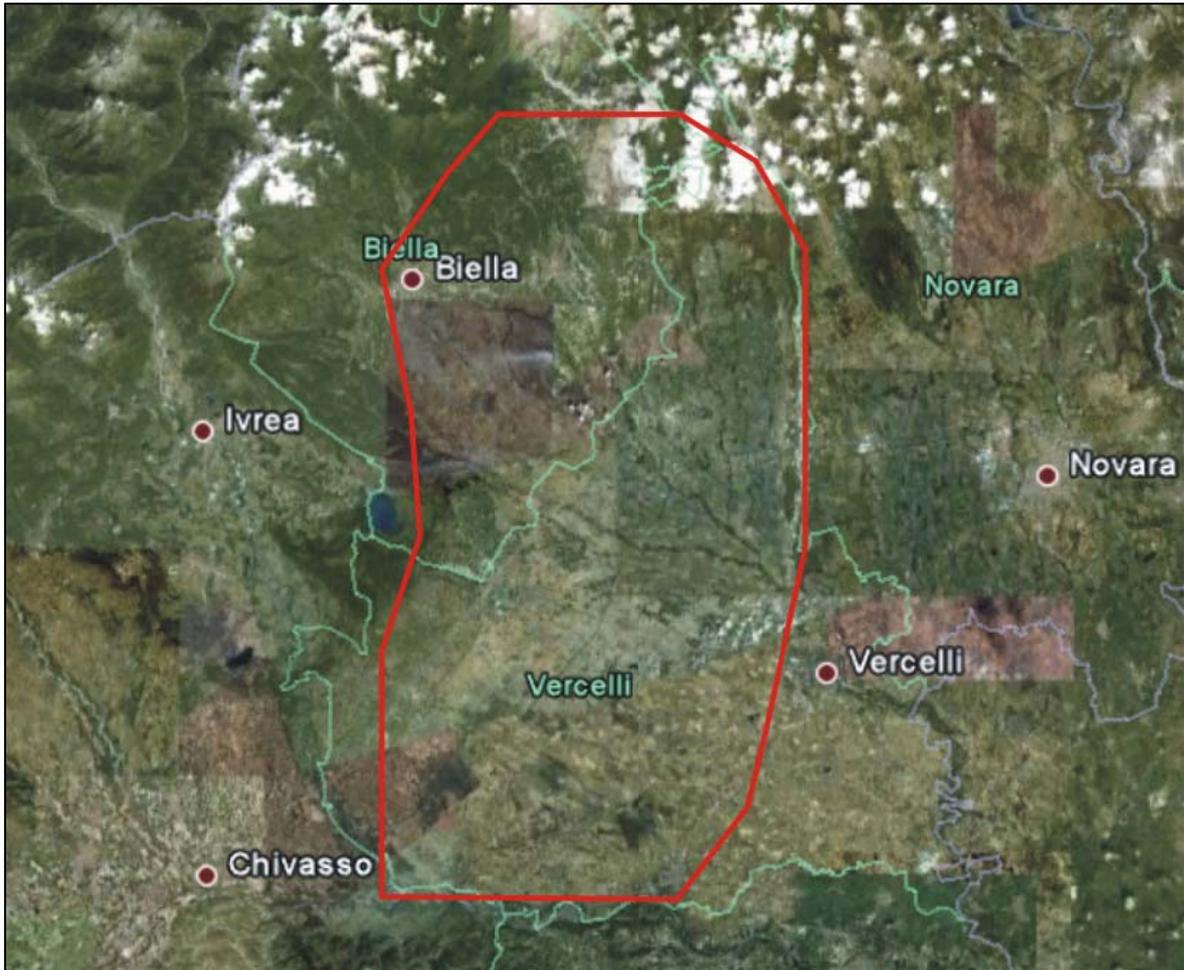


Fig. A.4.7.1.1 – Stralcio cartografico dell'area in oggetto con indicazione dell'area di studio e suddivisione delle principali aree geografico – ambientali presenti



*Fig.A.4.7.1.2 – Foto aerea dell'area in oggetto con indicazione dell'area di studio*

Per inquadrare gli aspetti vegetazionali dell'area, si richiamano le prevalenti condizioni meteorologiche, geolitologiche e fisiografiche che possono condizionare lo sviluppo delle associazioni vegetazionali.

L'area delle Prealpi e delle colline biellesi e valsesiane occupa una porzione che si colloca tra l'imbocco della Valsesia e la parte bassa della stessa ad est e il biellese occidentale (Valle Elvo) e la zona della Serra di Ivrea ad ovest.

Si tratta di un territorio costituito da una morfologia di bassa montagna o collinare. L'altimetria presenta quote moderate che arrivano al massimo a sfiorare gli 800 metri, ma che di norma si mantengono intorno ai 400 – 600 m s.l.m.

Le aree comprese tra l'Alta Pianura vercellese e il Basso biellese sono territori principalmente pianeggianti con lievi ondulazioni e un'altimetria compresa tra i 150 m s.l.m. e i 350 m s.l.m. Tale zona, a grandi linee, viene anche denominata Baraggia ed è delimitata all'incirca dalla Bassa Pianura vercellese con una linea immaginaria che collega i comuni di Santhià ed Oldenico a sud, le Prealpi biellesi a nord, il fiume Sesia ad est e il torrente Elvo ad ovest (secondo altri arriverebbe fino alla Dora Baltea).

A sud dell'area baraggiva e fino al corso del fiume Po e al margine settentrionale del Basso Monferrato in direzione nord – sud e tra il corso dei fiumi Sesia a est il fiume Dora Baltea a ovest, si estende la Bassa Pianura vercellese.

La suddetta area si colloca nell'ambito della piana alluvionale del Fiume Po.

Vista l'ampiezza dell'area e le diversità morfologiche del territorio in esame, il clima risulta diversificato, in particolar modo per quanto riguarda le precipitazioni che risultano più elevate nella zone settentrionale e che diminuiscono man mano che si procede verso sud. Queste diversità climatiche nelle varie zone del territorio in esame, unite alle differenti morfologie e altimetrie dell'area, fanno sì che anche le associazioni vegetali presenti siano molto variegata e diversificate.

Il settore prealpino e collinare biellese e la Bassa Valsesia presentano precipitazioni medie annue comprese tra 1.000 e 1.500 mm, con valori medi del trimestre estivo elevati, tra 300 e 500 mm.

Il clima dell'area si presenta sostanzialmente omogeneo e dal punto di vista delle temperature può essere definito genericamente come “*temperato subcontinentale*”.

Il regime pluviometrico viene classificato come “*equinoziale*”, presentando due massimi (in primavera e in autunno) e due minimi (nel periodo estivo e in quello invernale). Il massimo assoluto ricade tra i mesi di aprile e maggio, mentre il minimo nel mese di gennaio.

Dal punto di vista termometrico, il mese con la temperatura più rigida risulta essere gennaio, mentre il più caldo luglio, con escursione annua degli estremi di circa 30 °C.

L'anemometria mette in evidenza la rarità di vento forte, con predominanza di calma di vento o di un regime di brezze con orientamento variabile. Infatti, più che di venti si può parlare di brezze diurne (da sud – est) e notturne (da nord – ovest) dovute alla conformazione del terreno ed alle correnti generate dalla differenza di temperatura tra le varie altitudini all'interno del territorio.

La fascia dell'Alta Pianura e della zona baraggiva è un clima tipico della Pianura Padana e quindi di tipo temperato – continentale, con inverni freddi ed estati calde e con primavere ed autunni piovosi.

Anche le precipitazioni, come le temperature, presentano i caratteri generali della Pianura Padana, ma nonostante questo, le caratteristiche di forte impermeabilità del terreno, non permettono alle acque meteoriche di apportare benefici alla vegetazione, come in altre zone adiacenti di pianura. In ogni caso, il clima consente un normale sviluppo vegetativo.

Le precipitazioni totali annue, variano da un totale di 850 – 950 mm nelle zone più pianeggianti, per aumentare e arrivare, come detto, anche oltre i 1.200 mm nelle zone adiacenti i primi contrafforti prealpini.

La temperatura media annua si aggira intorno ai 14 °C. In estate le temperature massime superano i 30 °C, mentre in inverno le minime scendono spesso sotto gli 0 °C.

Nella Bassa Pianura vercellese le precipitazioni medie annue sono comprese tra 800 e 1.000 mm; le medie del trimestre estivo sono comprese tra 150 e 300 mm.

Per lunghi periodi dell'anno il territorio è interessato da nebbie fitte e persistenti, soprattutto nel periodo invernale quando si verificano anche temperature minime fra le più basse della pianura padana.

Sia per la zona baraggiva che della Bassa Pianura, l'anemometria è sostanzialmente bassa e mette in evidenza la predominanza di calma di vento che, però, via via che si procede verso nord tende ad aumentare leggermente presentando deboli brezze diurne. Questo aumento permette anche il minor ristagno delle nebbie durante i periodi alto pressori autunno – invernali, che al contrario tendono a perdurare nella Bassa vercellese. La classificazione climatica elaborata con il metodo Thornthwaite, basata sulla determinazione dell'evapotraspirazione (reale e potenziale) e sul suo confronto con la quantità di precipitazioni, fa rientrare l'area oggetto di intervento in una zona a clima *umido – subumido*.

Secondo la classificazione di Bagnauls e Gaussen, basata sull'alternarsi delle temperature e delle precipitazioni medie mensili nel corso dell'anno, la zona presenta un clima *mesaxerico*.

Come meglio dettagliato nel paragrafo A.4.2 la fascia prealpina e collinare dell'area in oggetto è marginalmente interessata ad ovest dai micascisti della Zona Sesia – Lanzo, a nord di Biella da rocce della Zona Diorito – Kinzigitica e Ivrea – Verbano (gneiss, gabbrodioriti, dioriti, tonaliti, migmatiti, ecc...), ad est affiorano graniti tardoercinici della Serie dei Laghi e porfidi quarziferi, mentre il margine meridionale è orlato da terrazzi pliocenici (alluvioni, ghiaie, marne, argille) e localmente affiorano terreni calcarei, calcareo arenacei, calcareo – dolomitici.

La zona tra Curino, Mezzana Mortigliengo, Casapinta e Soprana si contraddistingue per le cosiddette “Rive Rosse”, aride colline, basse e aspre, il cui colore rosso cupo è dato dalle rocce di porfido quarzifero.

Dal punto di vista idrografico la fascia collinare è solcata da vari corsi d'acqua minori come i torrenti Chiebbia e Quargnasca e da altri di maggiore portata come i torrenti Strona, Ostola e Ravasanella con i loro tributari.

Il corso d'acqua principale, se si esclude il Sesia ubicato al confine est dell'area indagata, è il torrente Cervo. Tranne il Chiebbia, che ha un andamento ovest – est, tutti gli altri corsi d'acqua scorrono da nord a sud, creando una serie di dorsali che influiscono sulla

localizzazione dei centri abitati. Da menzionare è anche il torrente Elvo posto al confine occidentale dell'area di studio.

Il settore settentrionale è attraversato da una fascia che è caratterizzata da una serie di colli e insellature: è questa la traccia visibile della Linea del Canavese, tronco della più estesa Linea Insubrica.

La "costruzione" dell'Alta Pianura biellese e della Baraggia nei suoi definitivi caratteri morfologici risale al Quaternario. Essa inizia durante le glaciazioni pleistoceniche in cui possiamo riconoscere il susseguirsi di fenomeni di accumulo e di erosione soprattutto ad opera di ghiacciai e corsi d'acqua. In particolare, alle fasi di avanzamento dei ghiacciai, in periodi di forti precipitazioni e abbassamento della temperatura, è riferibile la formazione dell'anfiteatro morenico d'Ivrea (TO), mentre all'esterno delle cerchie moreniche e verso est, fiumi e torrenti trasportavano ed accumulavano grandi quantità di detriti in parte per rielaborazione stessa dei depositi glaciali, cioè i depositi alluvionali delle Baragge e delle Vaude (brughiere del torinese).

Il paesaggio delle Baragge è morfologicamente caratterizzato da vasti altopiani (terrazzi fluviali) allungati fra le incisioni di numerosi piccoli corsi d'acqua. Gli altopiani, costituiti prevalentemente da depositi di origine alluvionale, si estendono verso nord fino alle falde prealpine, appoggiandosi su terreni pliocenici di origine marina.

Le colline preterziarie del gattinarese e del biellese sono costituite da rocce granitiche e da rocce porfiriche, caratterizzate dalla facile tendenza all'argillificazione, che porta all'alterazione chimica e al conseguente sgretolamento con formazioni di terreni fortemente compatti, limosi ed argillosi, poco permeabili, quasi completamente decalcificati e colorati più o meno intensamente in rosso, con presenza, a profondità più o meno variabili, di concrezioni limonitiche, tutte caratteristiche geologiche tipiche della Baraggia.

La superficie dei terrazzi fluviali è spesso ricoperta da depositi eolici rappresentati da loess giallastri simili a sabbie e limi, mentre i depositi alluvionali sono invece rappresentati da ghiaie più o meno grossolane scarsamente cementate con intercalazioni sabbiose e argillose, riferibili geneticamente e cronologicamente alle varie fasi di apporto fluviale che hanno caratterizzato il Quaternario, dalle epoche glaciali sino ad oggi.

Dal momento della sua deposizione, il terreno ha subito una serie di trasformazioni legate a processi di tipo chimico, fisico e biologico (pedogenesi), che hanno provocato, da un lato, la dissoluzione della componente calcarea e, dall'altro, l'argillificazione dei feldspati.

Il prodotto finale è un suolo che si colloca nell'ordine degli Alfisuoli, suoli relativamente evoluti, con orizzonte B argilloso solitamente potente e compatto, sviluppatosi nel corso dell'intero Quaternario.

Si notano, infatti, intensi processi di decalcificazione (perdita di calcio dal terreno) e di argillificazione (alterazioni del terreno che portano i feldspati ed altri minerali a trasformarsi in argilla), accompagnati dal continuo dilavamento delle sostanze solubili e dall'idratazione dei composti del ferro, che hanno provocato il fenomeno della "ferrettizzazione", visibile soprattutto nei depositi dei terrazzi più antichi.

Un altro fatto importante è la lenta percolazione dell'acqua nel terreno che provoca il trasporto degli elementi più fini (argille) verso il basso, creando livelli di accumulo soprattutto alla sommità delle ghiaie. Questi livelli argillosi possono rendere il terreno impermeabile, e provocare il ristagno temporaneo di acqua nel suolo, che diventa inospitale alla maggior parte delle colture agrarie, e favorisce per contro la diffusione degli ambienti di brughiera e, localmente, delle torbiere.

Numerosissimi canali artificiali solcano l'area, molto importanti per l'economia locale in quanto costruiti principalmente per l'allagamento delle risaie e in generale per l'irrigazione delle colture agrarie, tra i quali il più importante è sicuramente il Canale Cavour, che passa nella parte più meridionale della Baraggia. Tra gli altri canali artificiali principali, ricordiamo il Naviletto della Mandria ed il Canale Depretis.

La Pianura del Basso vercellese, dal punto di vista geologico, costituisce un ampio settore delimitato a ovest dall'anfiteatro morenico di Ivrea, a sud dal bordo collinare del Monferrato e completamente aperto a ventaglio in direzione est, verso la pianura novarese e lombarda.

In generale il substrato è costituito da alluvioni fluvioglaciali e fluviali recenti.

La situazione morfologica attuale della zona dipende prevalentemente dall'avvicinarsi di diversi fenomeni climatici: in primo luogo le varie espansioni glaciali e, in secondo luogo, l'azione erosiva delle acque. Durante le glaciazioni si ebbero, con l'avanzamento del ghiacciaio della Valle d'Aosta, la formazione di diverse cerchie moreniche, che si rinnovarono continuamente, ma anche la loro rielaborazione da parte dei numerosi scaricatori, con la nascita, all'esterno delle stesse cerchie, di una piatta conoide di depositi alluvionali. Con il ritiro dei ghiacciai si instaurò un clima steppico, caratterizzato da forti venti che asportarono le parti più superficiali dei depositi, portati così verso valle. In seguito si ebbe l'affermazione di un clima subtropicale che fece assumere alla rete idrografica un nuovo ruolo, quello di agente erosivo, specie nell'alta pianura, che venne profondamente segnata. I corsi d'acqua diedero poi origine ad isolati lembi di altipiano e, in una nuova glaciazione, ad uno strato di detriti più basso e recente.

#### A.4.7.2 CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE

Lo studio dell'ambito vegetazionale è stato svolto con l'ausilio dei mezzi di inquadramento e pianificazione ambientale a disposizione degli Enti di gestione territoriale e mediante esecuzione di sopralluoghi e rilievi puntuali ed areali eseguiti tra marzo e aprile 2011.

Con il termine vegetazione si indicano le modalità con cui le specie, che nel loro insieme compongono la flora, si dispongono a costituire la copertura vegetale di un dato territorio o ambiente, costituita da formazioni (bosco, prateria, ecc...) caratterizzate da una struttura e da una fisionomia simile.

Le variazioni delle condizioni stazionali (esposizione, pendenza, condizioni edafiche e pedologiche, clima, ecc...), in cui hanno sede i popolamenti forestali, determinano e condizionano la struttura fitosociologica.

Il concetto di associazione vegetale, oggetto di studio della fitosociologia, deriva da quello di vegetazione, con alcune essenziali condizioni caratterizzanti, che aggiungono all'associazione un carattere quasi di unitarietà.

Sulla base del clima e del suolo di un territorio, tendono ad insediarsi, in successione temporale, specifici popolamenti vegetali che, in assenza di fattori di disturbo esterni, evolvono spontaneamente verso uno stadio "*maturo*", cioè caratterizzato da un complesso di specie in equilibrio tra loro e stabile nel tempo. Tale stadio di maturità è denominato *climax* e rappresenta la vegetazione che potenzialmente esisterebbe in una zona se questa fosse condizionata solo dai fattori naturali, senza l'influsso di azioni esterne.

L'associazione climax rappresenta la più complessa vegetazione che si può sviluppare in specifiche condizioni climatiche, cioè la vegetazione che garantirebbe il massimo sfruttamento possibile dello spazio, della luce, dell'acqua e di tutti gli altri fattori necessari alla vita delle piante (Pignatti, 1976).

Si parla, inoltre, di "*vegetazione reale*" per indicare le presenze effettive, e di "*vegetazione potenziale*" per indicare la vegetazione che sarebbe presente negli stadi naturali dell'evoluzione naturale (climax).

Il concetto di climax descrive, infatti, lo stadio finale di una successione di vegetazione, in cui si ha il massimo sviluppo del suolo e la vegetazione è costituita da specie in grado di perpetuarsi sul posto; questa è la vegetazione che garantisce la migliore protezione ambientale, quanto a regimazione delle acque meteoriche, difesa dall'erosione e fruizione del territorio. Tutto questo è consentito dal fatto che nelle condizioni di climax si ha un progressivo aumento dell'ordine naturale accumulato dalla vegetazione.

Normalmente la vegetazione presente in un ambiente più o meno antropizzato è molto diversa dalla vegetazione che potrebbe svilupparsi in condizioni indisturbate, ovvero a seguito delle interazioni tra clima e lito – morfologia del territorio.

Da quanto sopra emerso, si può dire che almeno in alcune aree del territorio indagato, lo stadio di climax sia stato raggiunto, in particolar modo grazie al basso impatto antropico che si è avuto su alcune aree della zona. Ma questo non si può dire per tutta l'area di studio, infatti le zone con la vegetazione meglio conservata sono riscontrabili in particolar modo nella zona nord dell'area in oggetto, questo è dovuto soprattutto alla conformazione del territorio che presenta stretti tratti vallivi e profonde incisioni dei corsi d'acqua e versanti montani o collinari difficilmente utilizzabili per scopi antropici. Man mano che si procede verso sud la situazione cambia, infatti già a partire dall'Alta Pianura e dalla zona di Baraggia la situazione peggiora. Però, mentre in Baraggia esistono ancora varie zone naturali con boschi, prati e incolti, nella Bassa Pianura queste diventano sempre più rare, fatta eccezione per alcuni casi puntuali (Bosco Partecipanza di Trino, San Genuario, Lame del Sesia, ecc...). Questo è dovuto in particolar modo allo sviluppo eccessivo della risicoltura anche in zone meno adatte (Baraggia), alla scarsa attenzione all'ambiente, in particolar modo nei decenni passati e alle migliori condizioni morfologiche e infrastrutturali per la realizzazione di opere e attività antropiche.

#### **A.4.7.2.1      PREALPI E COLLINE BIELLESI E BASSA VALSESIA**

È un'area dalla notevole estensione della superficie boscata, anche per il fatto che negli ultimi 50 anni circa ha avuto una sensibile contrazione delle aree agricole e pascolive, in particolare a vantaggio del bosco e delle aree urbanizzate.

Dalle condizioni fisiografiche, climatiche e geopedologiche descritte in precedenza la vegetazione naturale potenziale è quella caratterizzata dal climax dell'alleanza *Quercion pubescentis petraeae* corrispondente all'orizzonte submontano, che comprende i boschi di querce caducifoglie caratteristici del margine meridionale delle Alpi o dei fianchi assolati delle valli trasversali e da boschi con dominanza di castagno (*Castanea sativa*), il quale ha avuto una notevole diffusione soprattutto per necessità alimentari. Tale orizzonte ospita anche formazioni di rovere (*Quercus petraea*), passanti a nord verso il climax del faggio (*Fagus sylvatica*) ed a sud a settori con buone potenzialità per il cerro (*Quercus cerris*). Per le caratteristiche climatiche il faggio, inconsueto a tali quote, è frequentemente presente in questa zona prealpina, sparso nei boschi di latifoglie e localmente a costituire boschetti puri come nel caso della zona di Castellengo. Tali boschi di latifoglie hanno al loro interno presenza sporadica e discontinua di conifere, ed inoltre hanno betuleti

montani (in particolare con *Betula pendula*), tutte specie poco esigenti e capaci di colonizzare terreni poveri e privi di altra vegetazione.



Fig. 4.7.2.1.1 – Area prealpina e collinare biellese

I boschi di castagno, tipici di aree relativamente miti e con pronunciata piovosità come quella in oggetto, danno origine nel loro sottobosco, ad un ambiente fresco e umido, idoneo ad ospitare specie discese dai boschi più elevati di faggio o di conifere. Nei castagneti della zona spesso si possono trovare esemplari sparsi di roverella (*Quercus pubescens*) e rovere, accompagnati da felce aquilina (*Pteridium aquilinum*), da arbusti di ginestra dei carbonai (*Sarothamnus scoparius*), da brugo (*Calluna vulgaris*) e da mirtillo (*Vaccinium myrtillus*).

Non mancano situazioni diverse, come i radi arbusteti che caratterizzano il territorio delle Rive Rosse con specie come l'orniello (*Fraxinus ornus*) o piante pioniere come il pioppo tremulo (*Populus tremula*) e la betulla (*Betula alba*).

Sono, inoltre, presenti infiltrazioni di specie termofile tipiche di pendii più caldi e asciutti delle prime alture che circondano la Pianura Padana, con esemplari di roverella, orniello, cerrosughera (*Quercus crenata*), biancospino (*Crataegus monogyna*), ligustro (*Ligustrum vulgare*) e viburno (*Viburnum lantana*).

In generale le specie di latifoglie presenti sono in prevalenza castagneti puri o misti a struttura irregolare con latifoglie d'invasione, come acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), frassino (*Fraxinus excelsior*), ontano nero (*Alnus glutinosa*) e, in minor misura, pioppo bianco (*Populus alba*), pioppo tremulo e querceti di rovere, querceti xero – acidofili di roverella e quercu – carpineti dell'alta pianura ad elevate precipitazioni con farnia (*Quercus robur*) e carpino bianco (*Carpinus betulus*). Tra le specie alloctone robinia (*Robinia pseudoacacia*) ailanto (*Ailanthus altissima*) sono meno diffuse rispetto alla vicina pianura, anche se si riscontrano un po' in tutto il territorio, soprattutto nelle aree abbandonate dalla viticoltura e dalla praticoltura e nelle aree boscate presenti nelle vicinanze dei centri urbani che risultano maggiormente degradate.

Per quanto riguarda il sottobosco le specie maggiormente presenti sono nocciolo (*Corylus avellana*), sambuco (*Sambucus nigra*), rovo bluastro (*Robus caesius*) e rovo (*Rubus ulmifolius*), situazione che rende il sottobosco maggiormente fitto. Sono anche molto diffuse specie lianose come caprifoglio (*Lonicera caprifolium*) e vitalba (*Clematis vitalba*). Le aree boscate sono talvolta intervallate da superfici a prato, prato – pascolo e pascoli arborati.

Nella parte più settentrionale dell'area in oggetto i versanti d'impluvio sono ricoperti da una modesta coltre umifera o detritivo – rocciosa, sulle quali insistono arbusteti e suffrutici tendenzialmente di invasione.

Nei prati alle quote più elevate dell'area di studio, vi è una netta prevalenza di graminacee, che compongono i pascoli per non meno del 75%; seguono le leguminose con percentuali variabili tra 10 e 15% e, in minor misura, si riscontrano specie appartenenti alle famiglie delle compositae, delle rosaceae, delle gentianaceae, delle ciperaceae e delle liliaceae.

Le specie arbustive sono rappresentate da ericaceae, quali brugo e mirtillo. Essi hanno un'utile funzione sui versanti più ripidi (quindi potenzialmente instabili), dove contribuiscono a rinsaldare e soprattutto a difendere le pendici dall'erosione.

Più a sud, verso le prime aree baraggive e verso l'Alta Pianura vercellese, la morfologia del territorio è prettamente collinare con la presenza di alcune zone pianeggianti. Qui aumentano progressivamente i prati, intervallati da superfici più o meno estese di bosco a carattere planiziale, in particolar modo con querceti di rovere, farnia e roverella, ma anche con carpino bianco e l'alloctona robinia.

Nei pressi dei corsi d'acqua e nelle zone maggiormente fertili possiamo trovare boschi ricchi di latifoglie nobili ascrivibili alla tipologia forestale dell'*Acero – Tiglio – Frassineto d'invasione o di forra* con specie come acero campestre (*Acer campestre*), tiglio (*Tilia cordata*) e frassino, anche se è difficile che formino superfici significative. Sempre nelle vicinanze dei corsi d'acqua si trovano popolamenti vegetali, anche di discrete dimensioni,

di acero – frassineti e di alneti; i primi hanno come specie principali frassino, acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), tiglio e castagno, mentre i secondi ontano nero (*Alnus glutinosa*) e ontano bianco (*Alnus incana*), olmo (*Ulmus minor*) e alcune specie di salici come salicone (*Salix caprea*) e salice ripaiolo (*Salix eleagnos*).

Gli acero – frassineti o acero – tiglio – frassineti, risultano avere una discreta estensione, ed infatti sono la seconda categoria forestale per estensione presente in zona, la quale possiede ideali condizioni morfologiche e climatiche per lo sviluppo di tali boschi. Essi infatti prediligono elevate precipitazioni e quote comprese tra i 400 e i 1.000 m di quota, con versanti umidi e prevalente esposizione a nord. Tali popolamenti si rinvengono sia puri che in concomitanza di altre specie, in particolar modo castagno dove, comunque solitamente risulta la specie numericamente dominante. Il piano arbustivo è normalmente rado a causa del forte ombreggiamento causato dalle essenze arboree, ma si possono riscontrare nocciolo e sambuco. Il piano erbaceo è, al contrario, più ricco, soprattutto di specie mesofile, mesoigrofile, più o meno nitrofile e caratteristiche dei boschi misti di impluvio, tra cui si possono citare: centocchio dei boschi (*Stellaria nemorum*), salvia viscosa (*Salvia glutinosa*), billeri comune (*Cardamine impatiens*), polmonaria maggiore (*Pulmonaria officinalis*) e acetosella dei boschi (*Oxalis acetosella*).

La fascia prossima ai corsi d'acqua viene generalmente occupata, con termini di transizione, alle quote inferiori dall'ontano nero, che ha diffusione prevalentemente planiziale e pedemontana, compresi i fondovalle alpini, mentre a quote più elevate domina l'ontano bianco, con rare discese a quote inferiori lungo le aste dei principali fiumi e torrenti, talora in mescolanza con l'ontano nero. I suoli caratteristici per gli ontani sono idromorfi, a tessitura fine e spesso con falda affiorante. In questi popolamenti il piano arbustivo è spesso ben rappresentato; tra le specie più tipiche si può citare palla di neve (*Viburnum opulus*), frangola (*Frangula alnus*) e salice cinereo (*Salix cinerea*). Si riscontrano anche altre specie meno caratteristiche di questi boschi e a più ampia distribuzione quali: sambuco nero, sanguinello (*Cornus sanguinea*), biancospino (*Crataegus monogyna*), fusaggine (*Euonymus europaeus*) e nocciolo. Per quanto riguarda lo strato erbaceo risulta sporadico o scarsamente rappresentato negli alneti di recente insediamento, con presenza di specie a carattere ruderale e nitrofilo come ortica (*Urtica dioica*), varie specie di rovi (*Rubus* sp.), ecc..., mentre in condizioni di scarso disturbo antropico sono riscontrabili specie tipiche degli alneti paludosi come: carice spondicola (*Carex elata*), fienarola palustre (*Poa palustris*), valeriana comune (*Valeriana officinalis*) e felce palustre (*Thelypteris palustris*).

In generale la limitata quota altitudinale, unita alla relativa mitezza del clima, soprattutto nel periodo invernale, non favorisce la diffusione delle conifere, che necessitano di un riposo vegetativo invernale.

Un ambiente particolare riscontrabile solo in un circoscritto territorio nell'area prealpina e collinare biellese (territori comunali di Casapinta, Curino, Masserano e Soprana) sono le cosiddette "Rive Rosse"; il sito è completamente disabitato ed è caratterizzato da una serie di colline di terra rossa e da calanchi, rivestite da una scarsa vegetazione che si è adattata alle condizioni particolari del luogo ove si riscontrano le seguenti principali tipologie forestali:

- *Querceto xero – acidofilo* di roverella delle Alpi, con cenosi xerofile e acidofile, su suoli asciutti e poveri di sostanza organica;
- *Querceto di rovere a Teucrium scorodonia*, con cenosi da mesoxerofile a mesofile, tipicamente acidofile, su suoli drenati. Spesso ricchi di scheletro;
- *Querceto di rovere/roverella con orniello ed Erica cinerea*, con cenosi mesoxerofile e acidofile, su suoli evoluti, acidi o fortemente acidi;
- *Castagneto mesoneutrofilo a Salvia glutinosa* delle Alpi, con cenosi tendenzialmente mesofile, da mesoneutrofile a debolmente acidofile, su suoli mediamente evoluti, ben drenati e privi di calcare;
- *Castagneto acidofilo a Teucrium scorodonia* delle Alpi, con cenosi da mesofile a mesoxerofile, da marcatamente a debolmente acidofile, su suoli mediamente evoluti o evoluti, acidi e ben drenati.

I popolamenti vegetazionali presenti sono principalmente di roverella, con castagneti cedui su suoli più profondi e aree con boscaglie molto rade a rovere, orniello, sorbo montano (*Sorbus aria*), pero corvino (*Amelanchier ovalis*), alternate a brughiera con brugo (*Calluna vulgaris*), molinia cerulea (*Molinia arundinacea*) ed erica cenerina (*Erica cinerea*, endemica per il Piemonte nelle Rive Rosse), con praterie con trebbia maggiore (*Chrysopogon grillus*) e forasacco eretto (*Bromus erectus*), tutti in mosaico, sui versanti esposti a sud, con litosuoli, a tratti, con roccia affiorante.

Le Rive Rosse ospitano anche molte specie rare o endemiche in Piemonte o in Italia, come euforbia penzola (*Euphorbia carniolica*) che qui è presso il limite occidentale del suo areale e felce florida (*Osmunda regalis*) rara e protetta a livello italiano.



*Fig.A.4.7.1.2 – Rive Rosse biellesi*

Di seguito si descrivono le principali categorie forestali rinvenibili nell'area in studio (fonte Corpo forestale dello Stato – Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio – Documento predisposto dal prof. Sandro Pignatti, per conto e in collaborazione con l'I.S.A.F.A.):

a) Querceti a rovere, roverella e farnia:

in questa categoria forestale vengono inclusi i boschi di querce caducifoglie del gruppo del rovere, che possono essere composti da una sola delle tre specie quercine, oppure anche risultare boschi misti; per lo più anche altre latifoglie spoglianti si possono associare, soprattutto olmo ed acero campestre.

Si tratta in generale di ambienti mesofili, cioè con clima temperato, piogge abbondanti anche in estate e limitata copertura nivale durante l'inverno. I suoli sono in generale abbastanza fertili, lo strato arboreo ha per lo più il carattere di bosco misto ed anche gli strati arbustivo ed erbaceo sono ben sviluppati.

Nell'area di studio si riscontrano sia boschi di rovere, sia di roverella che di farnia:

- i boschi di rovere sono tipici di suoli acidi, spesso anche su substrato di rocce silicatiche oppure su sabbia silicea. Il rovere è la specie prevalente e ad esso si associano spesso carpino, olmo e betulla, talora anche conifere come pino silvestre ed abete rosso;
- i boschi di roverella si riscontrano su suoli relativamente aridi, spesso il substrato geologico è calcareo, però a volte con terra rossa subacida; comunque si tratta di

suoli abbastanza poveri. La roverella può formare boschi misti d'alto fusto o più spesso rimane presente come matricine tra la vegetazione cedua;

- i boschi di farnia sono solitamente boschi misti con prevalenza di querce su suoli ricchi, umidi, profondi, in pianura oppure in ambiente collinare.

b) Castagneti:

sono boschi puri di castagno o boschi misti, ma sempre con il castagno in netta prevalenza.

Il castagno è una pianta legata al clima moderatamente oceanico, che ha la massima vitalità in ambienti collinari dove si abbia una piovosità abbastanza elevata, e nella fascia dei laghi, sulla Prealpi lombarde e piemontesi. Cresce su suolo profondo, acido o subacido, e pertanto soprattutto su substrati silicei; meno presente su calcari.

I castagneti si possono dividere in castagneti da frutto o da legno. I primi crescono allo stato puro o quasi ed il sottobosco ha una scarsa partecipazione di cespugli. I suoli sono poco produttivi e spesso un denso tappeto di graminacee si espande al suolo. Si tratta di consorzi nei quali l'azione umana è molto evidente. I secondi sono boschi misti nei quali il castagno è prevalente, ma non esclusivo, nei quali si associano varie latifoglie (rovere, acero, olmo, frassino, betulla) e talora anche il pino silvestre. Questo è spesso l'aspetto dei castagneti nella fascia delle Prealpi e nell'Appennino settentrionale.

c) Boschi igrofili:

sono boschi di ambienti umidi che si formano in prossimità dell'acqua e sono formati da specie arboree che non sono in grado di tollerare condizioni di aridità. I componenti più diffusi sono pioppo, salice, ontano, frassino, olmo e platano, ai quali si possono ancora aggiungere pado ed altri.

Come detto sono boschi che si riproducono su suoli ricchi d'acqua, sia pure in condizioni ben diverse caso per caso. Si può trattare di boschi ripariali, talvolta anche soggetti a sommersione durante le piene, oppure di boschi che si formano su suolo torboso, saturo d'acqua.

Nell'area di studio sono riscontrabili in diverse sottocategorie:

- bosco misto caducifoglie, con frassino ossifillo o meridionale (*Fraxinus angustifolia*), olmo e talvolta farnia: negli alvei fluviali e sulle sponde di stagni e corsi d'acqua, generalmente in pianura oppure nei fondovalle delle aree collinari. La falda freatica dev'essere sostanzialmente superficiale e il suolo asfittico, con pseudogley.

Possono venire parzialmente sommersi durante le piene dei fiumi;

- bosco a ontano nero nelle pianure e nelle vallate alpine, tipico di ambiente palustre su suolo torboso, in vicinanza a stagni e prati umidi;

- pioppeti naturali a pioppo nero e pioppo bianco in generale negli alvei fluviali e sulle sponde.

d) Altri boschi caducifogli:

è una categoria molto eterogenea, nella quale vengono riuniti i boschi caducifoglie che non sono stati inseriti in altre categorie; in generale si tratta di formazioni legnose dei pendii freschi ed umidi, scarpate delle forre in collina e bassa montagna.

Si tratta in generale di ambienti mesofili, freschi ed umidi. Di seguito si riportano i principali riscontrabili nell'area in esame:

- boschi misti (acero – tilieti di monte e boschi a frassino, ecc...) dei pendii umidi e freschi in ambiente collinare e montano, al di sotto della faggeta, con acero montano, tiglio, frassino, spesso anche pioppo tremulo e salicone; si riscontrano sovente nelle forre, vicino a cascate e corsi d'acqua;

- robinia ed ailanto (*Ailanthus altissima*) (robinieti ed ailanteti) sono completamente naturalizzati ed in forte espansione su terreni abbandonati (nell'area di studio si rinvencono prevalentemente nella parte meridionale); per la grande produzione di materia organica e l'attività dei batteri nitrificanti (in robinia) il suolo viene arricchito di sostanze azotate.

e) Arbusteti di clima temperato:

sono formazioni arbustive di pianura e bassa montagna che, in generale, derivano dalla distruzione di foreste esistenti in precedenza; in tempi lunghi, tendono in generale a ricostituire il bosco.

Gli arbusteti di latifoglie si rinvencono in generale su suoli fertili, derivati da terre brune boschive oppure da colture abbandonate; le vegetazioni di ginestre o quelle di ginepro si formano invece su suoli in generale poveri di nutrienti. Per tutti si hanno condizioni di clima temperato o temperato – umido, con precipitazioni abbondanti anche in estate.

Nell'area di studio si possono menzionare gli arbusteti di latifoglie con fogliame ben sviluppato in estate e gli arbusti con aspetto di ginestre con rami verdi e foglie assenti o precocemente assenti.

Nei primi rientrano pruneti e corileti che formano associazioni arbustive con un gran numero di specie cespugliose: biancospino, corniolo (*Cornus mas*), crespino (*Berberis vulgaris*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), nocciolo, prugnolo (*Prunus serotina*), rose (molte specie), rovi (molte specie), sommacco (*Rhus typhina*), molto diffuse anche le specie lianose, come caprifoglio (*Lonicera caprifolium*) e vitalba (*Clematis vitalba*). In questa vegetazione si possono presentare parecchie specie arboree giovani.

Nei secondi si riscontrano arbusteti a ginestra (soprattutto *Spartium junceum*) che si sviluppano in generale su suoli argillosi, dove possono avere una utile funzione di consolidamento dei pendii franosi.

#### **A.4.7.2.2 ALTA PIANURA BIELLESE – VERCELLESE E BARAGGIA**

Quest'area è caratterizzata dalla presenza della cosiddetta Baraggia per quanto riguarda le aree rimaste naturali o seminaturali, mentre le altre superfici sono ormai prevalentemente coltivate a riso (produzione del riso di Baraggia) e in minor misura a mais e a prato stabile.

L'ambiente di Baraggia, più comunemente conosciuto come brughiera, interessa vaste aree dell'alta Pianura Padana (soprattutto nel nord – ovest, ma anche in zone molto ristrette fino in Friuli e conosciute localmente con vari nomi come Vaude, Baragge, Groane e Magredi), generalmente si sviluppa su suoli a scarsa vocazione agricola, anche se in zona l'espansione risicola non ha avuto freni. Furono utilizzate in passato soprattutto come zone di pascolo brado ed a questo scopo (come per altri, ad esempio come fonte di materiale per costruire abitazioni e imbarcazioni da guerra o per il semplice riscaldamento, ecc...) parzialmente disboscato.

I suoli, in generale, sono acidi e poveri, argillosi, fortemente ferrettizzati e impermeabilizzati, quindi con problemi di assorbimento e penetrazione dell'acqua piovana in profondità, e ristagno in superficie, dove crea problemi di asfissia per il terreno e le radici delle piante.

Molte sono le limitazioni, come la lentezza del drenaggio, l'alta acidità, la grande tenacia e compattezza e, di conseguenza, una umificazione lenta ed essenzialmente anaerobica, anche dovuta alla sommersione del terreno per la coltura risicola e per la relativa impermeabilità. Non va dimenticata la povertà di elementi chimici nutritivi. A questo si aggiunga, per la loro costituzione fisica e per l'irrigazione con sommersione, che i terreni si presentano deficienti di vita microbiologica.

Di conseguenza, le radici delle piante difficilmente possono penetrare nel terreno e svilupparsi; la circolazione delle acque e delle soluzioni nutritive è lentissima; l'aerazione insufficiente ed i processi chimici, fisici e fisico – chimici ridottissimi. Queste condizioni fanno capire come il terreno possa difficilmente offrire alle piante sufficienti mezzi di nutrimento e di vita e solamente alcune specie che meglio si adattano a tali condizioni riescono a svilupparsi e a diffondersi, mentre molte altre riescono sì a crescere, ma spesso in maniera stentata.

La formazione delle lande a *Calluna vulgaris* (brugo), ai margini dell'alta Pianura Padana, è legata ad un complesso di cause concomitanti che ha creato situazioni geomorfologiche particolari con processi pedogenetici autonomi. Infatti, Vaude e Baragge, sono localizzate su vecchi terrazzi quaternari rilevati rispetto alla Pianura Padana attuale, che si trovano sospesi sul sistema drenante e sulle falde. Su questi terrazzi si è avuto in qualche caso la deposizione di una coltre non molto potente di loess rissiani ed una forte ferrettizzazione con alterazione quasi totale dei materiali sabbiosi e ciottolosi originari, con la neo formazione di argille, fortemente igroscopiche, che si idratano durante i periodi di precipitazioni, creando una situazione di ristagno dell'acqua, talora con risalita di soluzioni saline.



Fig. A4.7.2.1 – Baraggia con bosco e radura

Per quanto riguarda la formazione della vegetazione delle brughiere, si pensa che essa sia una formazione vegetale molto antica, nata a cavallo dei periodi glaciali (tra Terziario e Quaternario) sotto l'influsso di intense variazioni climatiche, e che poi sia andata incontro alla degradazione delle remote foreste climax a querce e betulle che la formavano. Questi terrazzi, caratterizzati dalla presenza di suoli decalcificati e quindi fortemente acidi, sono stati inizialmente colonizzati (circa 10.000 anni fa) da formazioni boschive, prevalentemente a quercia, collegabili alla classe *Quercetea robori – petraeae*, con larga parte della vegetazione arborea rappresentata dalla farnia (*Quercus robur*) e dal pino

silvestre (*Pinus sylvestris*), che assieme alla betulla (*Betula alba*) furono spinti nella Pianura Padana nel periodo glaciale.

Attualmente l'area è caratterizzata dalla tipologia forestale del *Querco – carpineto* d'alta pianura ad elevate precipitazioni, con popolamenti a prevalenza di farnia, localmente in mescolanza con carpino bianco, rovere, roverella, cerro e castagno; il sottobosco è caratterizzato dall'abbondante presenza di specie acidofile e di brughiera. Le cenosi risultano da debolmente mesoxerofile a mesoigrofile, da mesoneutrofile a debolmente acidofile. Di minor estensione si rinviene anche la tipologia forestale del Betuleto pianiziale di brughiera, con popolamenti d'invasione di betulla in purezza, talora in mescolanza con pioppo tremolo (*Populus tremula*), saliccone (*Salix caprea*) e farnia.

Le Baragge vercellesi e biellesi, al contrario delle Vaude torinesi ricche di brugo e di ginepro (*Juniperus communis*), che formano un'associazione di spiccate caratteristiche montane, posseggono una vegetazione erbacea composta soprattutto da *Poaceae* (o *Graminaceae*). Infatti, le Baragge hanno una fisionomia legata, per fenomeni di degradazione, non tanto al brugo, quanto piuttosto al gramineto, costituito in prevalenza da gramigna altissima (*Molinia arundinacea*) e gramigna liscia (*Molinia coerulea*) ed inoltre da festuca a foglie capillari (*Festuca tenuifolia*), danthonia minore (*Danthonia decumbens*) ed erba della Pampa (*Agrostis tenuis*). In alcuni casi alle molinie si associa la felce aquilina (*Pteridium aquilinum*).

È possibile suddividere la Baraggia in tre distinte fasce di vegetazione:

- una prima zona con vegetazione spontanea che ricopre vaste zone ancora "selvagge", ma inserite in un ordinato paesaggio agricolo;
- una seconda zona che si trova più lontano dalle aree coltivate e quindi meno influenzata dalla presenza umana;
- una terza zona dove esistono ancora macchie boscate con vegetazione abbastanza stentata.

Nella prima zona possiamo facilmente trovare essenze erbacee come alcune specie di molinie (*Molinia Coerulea* e *Molinia arundinacea*) e festuche (*Festuca tenuifolia* e *Festuca ovina*), *Agrostis tenuis*, erba Lucia (*Carex glauca*) e *Danthonia decumbens*.

Nella seconda zona le caratteristiche sono quelle tipiche della brughiera dove prevalgono, nello strato erbaceo di zone umide, esemplari di felce come *Pteridium aquilinum*, di giunchi (giunco nodoso (*Juncus articulatus*), giunco annuale (*Juncus bufonius*) e giunco americano (*Juncus tenuis*)) e macchie di arbusti come le ginestre (ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*) e ginestra minore (*Genista tinctoria*)) e il biancospino (*Crataegus oxyacantha*).

Nella terza zona si rinvenengono principalmente specie arboree, come la farnia, la betulla ed il carpino bianco (*Carpinus betulus*).

In Baraggia sono presenti varie specie infestanti, soprattutto dei cereali, alcune delle quali anche alloctone. Qui, grazie al clima adatto ed alla forte presenza di coltivazioni cerealicole, soprattutto di riso (*Oryza sativa*), possiamo trovare specie come capsella (*Capsella bursa – pastoris*) e papavero (*Papaver rhoeas*). Altre specie erbacee tipiche dei campi coltivati sono ortica (*Urtica dioica*), frequente negli ambienti ruderali e nei terreni umidi e ricchi d'azoto, camomilla (*Matricaria camomilla*), pianta cosmopolita aromatica molto diffusa nei prati e nelle aree antropizzate. Molto frequenti, specialmente nei campi incolti, sono anche tarassaco (o dente di leone o soffione) (*Taraxacum officinale*) e carota selvatica (*Daucus carota*).

Un'altra caratteristica importante della Baraggia è la presenza di specie prettamente, o quasi, montane, cioè di elementi che si riscontrano ad altitudini superiori a quelle della pianura o della collina. Infatti possiamo trovare specie come gladiolo palustre (*Gladiolus palustris*) e spirante (*Spiranthes aestivalis*), ma sono anche presenti epimedio (*Epimedium alpinum*) e rari lembi di torbiera a sfagno (*Sphagnum spp.*), drosera (*Drosera intermedia*) e rincospora scura (*Rhynchospora fusca*).

Si riscontrano anche alcune specie rare o in via di estinzione inserite nella lista della direttiva Habitat della Comunità Europea e nella Lista Rossa Italiana. Tra queste sono da ricordare assolutamente le *Pteridofite* (*Pteridophyta*) della famiglia delle *Isoëtaceae*, con la specie calamaria malinverniana (*Isoëtes malinverniana*), molto rara e tipica delle zone coltivate a risaia, soprattutto nel vercellese – novarese – pavese, unico endemismo della Pianura Padana, trifoglio acquatico (*Marsilea quadrifolia*), adattabile alle colture di riso, anch'essa, come la prima, minacciata dall'inquinamento e dall'impiego di fertilizzanti chimici e pesticidi e erba miseria delle risaie (*Murdannia keisak*), tipica di risaie, arginelli, fanghi e sponde di canali.

Anche la famiglia delle *Equisetaceae* è ben rappresentata. Si possono citare equiseti ramosissimo (*Equisetum ramosissimum*) e equiseti palustre (*Equisetum palustre*). Tra le Angiosperme spiccano vandellia palustre (*Lindernia procumbens*) e giunchina della Carniola (*Eleocharis carniolica*), in forte pericolo di estinzione a causa della bonifica delle zone umide e del fatto che stenta a vivere in aree roride prettamente coltivate a riso, e quindi non naturali.

Analizzando più nel particolare i lembi naturali di Baraggia risparmiati dall'agricoltura intensiva, si evince che, anche se molto frammentati tra loro, possono ancora svolgere importanti funzioni di conservazione della biodiversità, permettendo lo sviluppo e la crescita di specie che rischiano di scomparire del tutto da questi territori in seguito alla distruzione del loro habitat. Alcune di queste specie sono molto rare anche nel resto

d'Italia, come euforbia pelosa (*Euphorbia villosa*), veronica delle paludi (*Veronica scutellata*) e falso lino (*Radiola linoides*).

Altre osservazioni importanti che si possono effettuare riguardano aree attraversate da piccoli corsi d'acqua che incidono i terrazzi fluvioglaciali. Qui permangono alcune strette fasce di vegetazione naturale, ove si trovano dei popolamenti di cerro (*Quercus cerris*) che risultano insoliti in queste aree.

Nelle aree meno influenzate dalle attività antropiche e dal pascolo o che sono state abbandonate di recente, si nota la tendenza all'affermarsi del bosco mesofilo, il quale richiede modeste quantità di acqua (intermedio tra il bosco igrofilo e quello xerofilo), con specie come il rovere (o farnia) e il carpino. Logicamente il passaggio dall'ambiente modificato dall'uomo a quello originale non è immediato. Infatti, si ha dapprima la formazione di una fitocenosi con altezza media non superiore a 2 – 4 metri, con alcune essenze principali come: salici (*Salix caprea* e *Salix cinerea*), biancospino (*Crataegus oxyacantha* var. *monogyna*), rovi (*Robus spp.*), prugnolo o pruno selvatico (*Prunus spinosa*), sanguinella (*Cornus sanguinea*) e frangola (*Rhamnus frangula*). In un secondo tempo si ha uno stadio a pioppo tremulo (*Populus tremula*) e betulla (*Betula Alba*). Infine si perviene al bosco definitivo a rovere e carpino con un'altezza media di 20 metri. Si nota, quindi, un progressivo cambiamento da un paesaggio con vegetazione bassa e cespugliosa, ad un altro con vegetazione ad alto fusto.

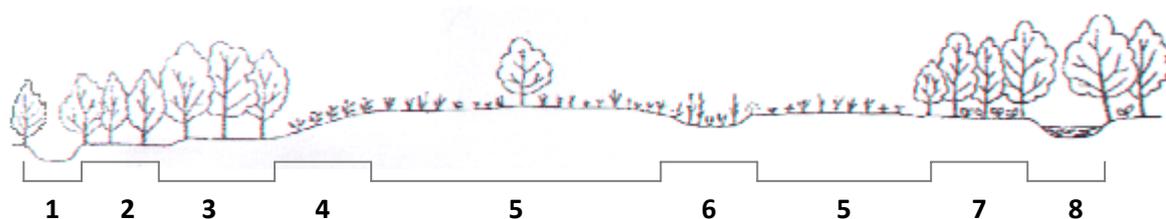


Fig. A.4.7.2.2 – Schema della vegetazione in Baraggia

1. corso d'acqua; 2. bosco ripariale periodicamente sommerso; 3. bosco ripariale asciutto; 4. sodaglia; 5. brughiera; 6. depressione naturale con acqua stagnante periodica; 7. bosco ripariale umido con sottobosco; 8. alveo di torrente con pozze d'acqua isolate.

Nelle zone dove prevalgono le aree coltivate (soprattutto riso e in minor misura mais e prato da sfalcio) si rinvergono in particolar modo numerose specie erbacee.

I prati da sfalcio sono cenosi a marcato determinismo antropico e povere di elementi floristici di particolare rilievo, possiedono ecologia e composizione propri e ben definiti. Durante il corso dell'anno, a causa in particolar modo dei periodici sfalci, le presenze

floristiche mutano, per cui la vegetazione che si afferma dopo ogni taglio presenta una fisionomia che cambia secondo un ciclo che si ripete regolarmente nel corso delle stagioni. Il ruolo dominante è svolto dalle *Graminacee*, quali erba mazzolina (*Dactylis glomerata*), loietto italico (*Lolium multiflorum*), bambagione (*Holcus lanatus*) e avena altissima (*Arrhenatherum elatius*), da *Poligonacee* quale romice (*Rumex acetosa*) e *Leguminose* come trifogli (*Trifolium spp.*).

In risaia l'associazione vegetazionale riscontrabile è quella dell'*Alismetum* – *Scirpetum* mucronati, mentre tra le specie maggiormente diffuse quali infestanti vi sono giavone (*Echinochloa crus – galli*), lisca natante (*Schoenoplectus mucronatus*), piantaggine d'acqua (*Alisma plantago aquatica*), fiore di risaia (*Butomus umbellatus*) ed eterantera (*Heteranthera reniformis*). Nel mese di luglio compaiono specie minori dal punto di vista dell'infestazione, ma importanti nella biocenosi complessiva, quali lenticchia d'acqua (*Lemna minor*) e trifoglio acquatico (*Marsilea quadrifolia*).

Nelle aree con seminativi irrigui, rappresentati essenzialmente da cereali estivi come mais (*Zea mais*), la vegetazione erbacea si differenzia completamente dall'ambiente di risaia; se le pratiche di diserbo hanno successo, durante il ciclo colturale i campi ospitano quasi esclusivamente, ai lati delle colture (fossi, argini, ecc...), un corteggio floristico in gran parte composto da erbe annuali.

Le cenosi di infestanti tipiche che riguardano la coltivazione del mais gravitano nell'ambito della *Chenopodietea*. Tra le specie più rappresentative vi sono farinello (*Chenopodium album*), panico (*Panicum dicotomiflorum*), poligono (*Polygonum aviculare*), cencio molle (*Abutilon theophrasti*), solidago (*Solidago canadensis*), sorghetta (*Sorghum halepense*), convolvolo nero (*Fallopia convolvulus*), zucchetto (*Sicyos angulatus*), fitolacca (*Phytolacca americana*), veronica (*Veronica persica*), falsa ortica (*Lamium purpureum*) e varie specie di giavoni (*Echinochloa spp.*). Oltre a tali specie ve ne sono alcune a connotazione ruderale come erba morella (*Solanum nigrum*), romice crespato (*Rumex crispus*) e cespica annua (*Erigeron annuus*), nonché altre caratterizzate da un'impronta tendenzialmente igrofila quali forbicina pedunculata (*Bidens frondosa*), equisetto (*Equisetum arvense*) e persicaria maggiore (*Polygonum lapathifolium*), ciò in relazione al carattere tipicamente irriguo della coltura.



*Fig. A.4.7.2.3 – Baraggia con bosco e aree risicole*

Di seguito si descrivono le principali categorie forestali rinvenibili nell'area in studio (fonte Corpo forestale dello Stato – Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio – Documento predisposto dal prof. Sandro Pignatti, per conto e in collaborazione con l'I.S.A.F.A.):

a) Querceti a rovere, roverella e farnia:

in questa categoria forestale vengono inclusi i boschi di querce caducifoglie del gruppo del rovere, che possono essere composti da una sola delle tre specie quercine, oppure anche risultare boschi misti; per lo più anche altre latifoglie spoglianti si possono associare, soprattutto olmo ed acero campestre.

Si tratta in generale di ambienti mesofili, cioè con clima temperato, piogge abbondanti anche in estate e limitata copertura nivale durante l'inverno. I suoli sono in generale abbastanza fertili, lo strato arboreo ha per lo più il carattere di bosco misto ed anche gli strati arbustivo ed erbaceo sono ben sviluppati.

Nell'area di studio si riscontrano sia boschi di rovere, sia di roverella che di farnia:

- i boschi di rovere sono tipici di suoli acidi, spesso anche su substrato di rocce silicatiche oppure su sabbia silicea. Il rovere è la specie prevalente e ad esso si associano spesso carpino, olmo e betulla, talora anche conifere come pino silvestre ed abete rosso;

- i boschi di roverella si riscontrano su suoli relativamente aridi, spesso il substrato geologico è calcareo, però a volte con terra rossa subacida; comunque si tratta di suoli abbastanza poveri. La roverella può formare boschi misti d'alto fusto o più spesso rimane presente come matricine tra la vegetazione cedua;
- i boschi di farnia sono solitamente boschi misti con prevalenza di querce su suoli ricchi, umidi, profondi, in pianura oppure in ambiente collinare.

b) Boschi igrofili:

sono boschi di ambienti umidi che si formano in prossimità dell'acqua e sono formati da specie arboree che non sono in grado di tollerare condizioni di aridità. I componenti più diffusi sono pioppo, salice, ontano, frassino, olmo e platano, ai quali si possono ancora aggiungere pado ed altri.

Come detto sono boschi che si riproducono su suoli ricchi d'acqua, sia pure in condizioni ben diverse caso per caso. Si può trattare di boschi ripariali, talvolta anche soggetti a sommersione durante le piene, oppure di boschi che si formano su suolo torboso, saturo d'acqua.

Nell'area di studio sono riscontrabili in diverse sottocategorie:

- bosco misto caducifoglie, con frassino ossifillo o meridionale (*Fraxinus angustifolia*), olmo e talvolta farnia: negli alvei fluviali e sulle sponde di stagni e corsi d'acqua, generalmente in pianura oppure nei fondovalle delle aree collinari. La falda freatica dev'essere sostanzialmente superficiale e il suolo asfittico, con pseudogley. Possono venire parzialmente sommersi durante le piene dei fiumi;
- pioppeti naturali a pioppo nero (*Populus nigra*) e pioppo bianco (*Populus alba*) in generale negli alvei fluviali e sulle sponde.

c) Altri boschi caducifogli:

è una categoria molto eterogenea, nella quale vengono riuniti i boschi caducifoglie che non sono stati inseriti in altre categorie; in generale si tratta di formazioni legnose dei pendii freschi ed umidi, scarpate delle forre in collina e bassa montagna.

Si tratta in generale di ambienti mesofili, freschi ed umidi. Di seguito si riportano i principali riscontrabili nell'area di studio:

- robinia ed ailanto (*Ailanthus altissima*) (robinieti ed ailanteti) sono completamente naturalizzati ed in forte espansione su terreni abbandonati; per la grande produzione di materia organica e l'attività dei batteri nitrificanti (in robinia) il suolo viene arricchito di sostanze azotate.

d) Pioppeti artificiali:

non sono da considerarsi boschi, ma bensì colture vere e proprie. La coltivazione del pioppo ibrido è strettamente legata a suoli umidi, di buona fertilità. Predilige un clima temperato e in questo caso la Pianura Padana presenta ottime condizioni ambientali.

e) Arbusteti di clima temperato:

sono formazioni arbustive di pianura e bassa montagna che, in generale, derivano dalla distruzione di foreste esistenti in precedenza; in tempi lunghi, tendono in generale a ricostituire il bosco.

Gli arbusteti di latifoglie si rinvengono in generale su suoli fertili, derivati da terre brune boschive oppure da colture abbandonate; le vegetazioni di ginestre o quelle di ginepro si formano invece su suoli in generale poveri di nutrienti. Per tutti si hanno condizioni di clima temperato o temperato – umido, con precipitazioni abbondanti anche in estate.

Nell'area di studio si possono menzionare gli arbusteti di latifoglie con fogliame ben sviluppato in estate e gli arbusti con aspetto di ginestre con rami verdi e foglie assenti o precocemente assenti:

- nei primi rientrano pruneti e corileti che formano associazioni arbustive con un gran numero di specie cespugliose: biancospino, corniolo (*Cornus mas*), crespino (*Berberis vulgaris*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), nocciolo, prugnolo (*Prunus serotina*), rose (molte specie), rovi (molte specie), sommacco (*Rhus typhina*), molto diffuse anche le specie lianose, come caprifoglio (*Lonicera caprifolium*) e vitalba (*Clematis vitalba*). In questa vegetazione si possono presentare parecchie specie arboree giovani;
- nei secondi si riscontrano arbusteti a ginestra (soprattutto *Spartium junceum*) che si sviluppano in generale su suoli argillosi, dove possono avere una utile funzione di consolidamento dei pendii franosi.

#### **A.4.7.2.3 BASSA PIANURA VERCELLESE**

L'area è costituita da una vasta superficie pianeggiante, debolmente inclinata verso sud/sud – est e formata principalmente dall'azione della Dora Baltea e degli scaricatori glaciali dell'anfiteatro di Ivrea.

La coltura dominante è il riso (*Oryza sativa*) che condiziona un'elevata umidità atmosferica per gran parte dell'anno, anche se non mancano le aree coltivate a mais (*Zea mais*), soia (*Glycine max*) e nella porzione sud – occidentale del territorio in esame (comuni di Borgo d'Ale, Cigliano, Alice Castello, ecc...) vaste aree con frutteti (kiwi, pesche, ecc...).

Formazioni forestali relitte sono presenti nel Parco Naturale delle Lame del Sesia e nel Bosco della Partecipanza di Trino (robinieti ed elementi di formazioni riferibili al quercu – carpinetu con farnia (*Quercus robur*), frassino (*Fraxinus excelsior*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), ontano nero (*Alnus glutinosa*), ecc...) e in minor misura nelle varie

garzaie e lungo alcuni tratti di corsi d'acqua naturali e artificiali sia di grandi che di piccole dimensioni.

La vegetazione di questa zona climatica si presenta alquanto eterogenea dal punto di vista paesaggistico con associazioni in cui è marcata la presenza di caducifoglie. In questi ambienti le querce spesso riescono ad imporsi a discapito di altre piante, in quanto riescono a formare una copertura, al di sotto della quale solo poche specie sciafile riescono a sopravvivere.

Indicativamente le specie rappresentative di tale zona fitoclimatica possono essere suddivise in querce e altre latifoglie. Tra le querce si possono riscontrare farnia (*Quercus robur*), leccio (*Quercus ilex*), farnetto (*Quercus farnetto*), cerro (*Quercus cerris*), roverella (*Quercus pubescens*) e rovere (*Quercus petrae*), mentre tra le altre latifoglie sono presenti frassino (*Fraxinus spp.*), acero (*Acer spp.*), castagno (*Castanea sativa*), <http://it.wikipedia.org/wiki/Ontano> (*Alnus spp.*), pioppo (*Populus sp.*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), tiglio (*Tilia sp.*), ciliegio selvatico (*Prunus avium*), noce (*Juglans regia*), nocciolo (*Corylus avellana*) e sorbo (*Sorbus aucuparia*).

Secondo l'analisi della Carta della Vegetazione Potenziale d'Italia elaborata da Tomaselli, invece, si può classificare l'area in esame nel *climax* della farnia, del frassino e del carpino bianco, con formazioni a dominanza di farnia.

Riassumendo, la formazione forestale climax del piano basale (in generale della Pianura Padana), è caratterizzata da una certa continentalità del clima ed è quindi riconducibile ad un querceto misto meso – igrofilo a prevalenza, per la fascia arborea, di farnia accompagnata da altre latifoglie come precedentemente già illustrato. Tale vegetazione è ascrivibile all'associazione fitosociologica *Querco – Carpinetum boreoitalicum*.



Fig. A.4.7.3.1 – Bosco planiziale

La vegetazione arbustiva appartiene essenzialmente alla classe *Ramno – Prunetea*, la quale comprende specie come sanguinella (*Cornus sanguinea*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), prugnolo (*Prunus spinosa*), spincervino (*Rhamnus cathartica*), biancospino (*Crataegus monogyna*), fusaggine (*Euonymus europaeus*), sambuco (*Sambucus nigra*), rosa canina (*Rosa canina*) e pallon di maggio (*Viburnum opulus*).

Per quanto riguarda le specie erbacee, esse sono numerose e molto varie, essendo presenti diversi habitat naturali (Parchi, aree Rete Natura 2000, ecc...), ma anche di tipo antropogenico, come gli agroecosistemi presenti nell'area. Il corteggio erbaceo comprende nelle aree boscate più naturali (in particolare nei *Querceto – carpineti*) la presenza di specie nemorali come anemone bianca (*Anemone nemorosa*), anemone giallo (*Anemone ranunculoides*), ficaria (*Ranunculus ficaria*), mughetto (*Convallaria majalis*), polonaria (*Pulmonaria officinalis*), aglio orsino (*Allium ursinum*), asparago selvatico (*Asparagus tenuifolius*), primula comune (*Primula vulgaris*), viola silvestre (*Viola reichenbachiana*) e viola mammola (*Viola odorata*), accanto a specie caratteristiche con impronta mediterranea quali pungitopo (*Ruscus aculeatus*), erba lucciola mediterranea (*Luzula forsteri*) e asfodelo bianco (*Asphodelus albus*), mentre nei terreni naturali, ma con presenza di foreste tipicamente planiziali il corteggio erbaceo comprende oltre ad anemone bianca e mughetto anche festuca dei boschi (*Festuca heterophylla*).



Fig. A.4.7.3.2 – Sottobosco planiziale con “tappeto” di anemone dei boschi (*Anemone nemorosa*)

Lungo i corsi d'acqua le associazioni di riferimento sono il *Populetum albae* e il *Salici – Populetum nigrae* con pioppo bianco e nero (*Populus alba* e *Populus nigra*), ontano nero e bianco (*Alnus glutinosa* e *Alnus incana*) e salici (*Salix ssp.*).

I corsi d'acqua presentano ecosistemi con acque lotiche e con acque lentiche.

Gli ecosistemi con acque lotiche sono caratterizzati da acque correnti e le tipologie forestali presenti sono riconducibili a boscaglie di greto e a boschi o boscaglie decisamente igrofile dominate da salici. Le prime sono formazioni in prevalenza monoplane discontinue a gruppi, con elevata densità locale anche di soggetti policormici arbustivi. I cicli di queste formazioni sono brevi e scanditi dalle piene che sfooltiscono od eliminano la parte epigea. La seconda tipologia è ascrivibile all'Ordine *Salicetalia purpureae*, Alleanza *Salicion albae*, caratterizzata dalla dominanza del salice bianco (*Salix alba*) e formata da popolamenti di recente costituzione su apporti di materiale sabbioso; si tratta di formazioni relativamente stabili che non mostrano segni di ulteriore evoluzione e sono caratterizzati da numerose specie nitrofile, anche avventizie. Per quanto concerne le formazioni erbacee sono fundamentalmente individuabili le seguenti:

- popolamenti ascrivibili alle classi *Artemisietea vulgaris* o *Bidentetea tripartiti*, caratteristici delle zone ruderali e delle zone marginali dei fiumi con accumuli di nitrati in cui oltre alle specie con elevati indici di abbondanza/dominanza come verga d'oro

maggiore (*Solidago gigantea*), forbicina comune (*Bidens tripartita*), pepe d'acqua (*Polygonum hydropiper*), si possono anche trovare, in relazione a specifiche condizioni ecologiche stazionali, specie xerofile quali eliantemo maggiore (*Helianthemum nummularium*);

- formazioni frammiste a saliceto con cappellini comuni (*Agrostis stolonifera*), scagliola palustre (*Typhoides arundinacea*), rovo comune (*Rubus ulmifolius*) (localmente dominante), *Polygonum hydropiper*, verga d'oro del Canada (*Solidago canadensis*), girasole selvatico (*Helianthus rigidus*), ortica (*Urtica dioica*).

Gli ecosistemi con acque lentiche sono caratterizzati da acque ferme o a scorrimento molto lento (lanche, lame, specchi d'acqua, ecc...). I popolamenti principali che si rinvencono in tali ambienti riguardano popolazioni galleggianti con formazioni che si sviluppano sulla superficie degli specchi d'acqua, come piccole fanerogame o pteridofite galleggianti. Quali specie caratteristiche si possono indicare lenticchia d'acqua (*Lemna minor*), lenticchia d'acqua spatolata (*Lemna trisulca*), morso di rana (*Hydrocharis morsus – ranae*) e erba – vescica comune (*Utricularia vulgaris*). Questi popolamenti sono attualmente minacciati dall'uso massivo di diserbanti nelle risaie e nelle colture agricole intensive in genere.



Fig. A.4.7.3.2 – Area di lanca con folta vegetazione sulle sponde e vegetazione acquatica

I popolamenti di piante idrofite radicate sul fondo (Classe *Potametea* Tüxen et Preisg. 1942) sono ascrivibili alle seguenti classi:

- a. formazioni appartenenti alla Classe *Phragmitetea* Tüxen et Preisg. 1950, dominate fisionomicamente dalla canna di palude (*Phragmites australis*);
- b. vegetazione a tifa (*Typha latifolia*) (Classe *Phragmitetea* Tüxen et Preisg. 1950) con salcerella (*Lythrum salicaria*), *Polygonum hydropiper*, giunco (*Juncus effusus*);
- c. formazioni di interrimento parziale dei bordi di aree umide a dominanza localizzata di scagliola palustre *Typhoides arundinacea*, carice tagliente (*Carex acutiformis*), giunco, pepe d'acqua. Localizzate formazioni a dominanza di carice (*Carex elata*) (Classe *Phragmitetea* Tüxen et Preisg. 1950, Alleanza *Magnocaricion*);
- d. cariceti a dominanza di carice gialla (*Carex flava*) con colonizzazione di salice bianco arboreo e arbustivo.

Molte aree boscate naturali o seminaturali devono ormai fare i conti con la sempre maggiore presenza della robinia (*Robinia pseudoacacia*).

Nella sua formazione più tipica si tratta di robinieto di sostituzione di boschi preesistenti, variante con *Quercus robur* e *Fraxinus excelsior*, da collegare all'Ordine *Fagetalia*, Alleanza *Carpinion*. Si sviluppa ai margini delle formazioni boschive presenti o nelle chiarie formatesi al loro interno. La diffusione di tali formazioni in cui è dominante *Robinia pseudoacacia*, specie esotica proveniente dal Nord America, oramai naturalizzata anche da noi a partire dalla metà dell'800, è favorita dalla ceduzione che determina l'emissione di polloni da ceppaia e radicali; essendo *Robinia pseudoacacia* dotata di crescita rapida esercita forte concorrenza nei confronti delle specie autoctone e tende a soppiantarle. Ne deriva un bosco estremamente semplificato da un punto di vista strutturale (unico piano coetaniforme costituito dagli esemplari della Leguminosa), floristico (forte riduzione della biodiversità a livello arboreo, arbustivo ed erbaceo, con comparsa di specie banali e sinantropiche), di breve durata (i primi segni di invecchiamento si notano in boschi che hanno raggiunto 25 – 30 anni).

Tra le specie indicatrici si ritrovano nello strato erbaceo: anemone dei boschi (*Anemone nemorosa*), felce femmina (*Athyrium filix – femina*), paleo silvestre (*Brachypodium sylvaticum*), felce maschio (*Dryopteris filix – mas*), fienarola dei boschi (*Poa nemoralis*), edera (*Hedera helix*), varie specie di canapetta (*Galeopsis* sp.), rovo bluastro (*Rubus caesius*), salvia viscosa (*Salvia glutinosa*), sigillo di Salomone minore (*Polygonatum odoratum*), sigillo di Salomone maggiore (*Polygonatum multiflorum*), luppolo (*Humulus lupulus*), fragola comune (*Fragaria vesca*) e pervinca minore (*Vinca minor*).

Nei terreni incolti rinvenibili nell'area in oggetto, anche se ridotti in numero e di limitata estensione, crescono in particolare specie con spiccate caratteristiche ruderali e nitrofile quali panico (*Panicum dicotomiflorum*), poligono (*Polygonum aviculare*), *Bidens tripartita*, stoppione (*Cirsium arvense*) e varie specie di giavoni (*Echinochloa spp.*).

Come per gli incolti anche i prati da sfalcio sono rari e di limitata estensione e pur trattandosi di cenosi a marcato determinismo antropico e povere di elementi floristici di particolare rilievo, possiedono ecologia e composizione propri e ben definiti. Durante il corso dell'anno, a causa in particolar modo dei periodici sfalci, le presenze floristiche mutano, per cui la vegetazione che si afferma dopo ogni taglio presenta una fisionomia che cambia secondo un ciclo che si ripete regolarmente nel corso delle stagioni. Il ruolo dominante è svolto dalle *Graminacee*, quali erba mazzolina (*Dactylis glomerata*), loietto italico (*Lolium multiflorum*), bambagione (*Holcus lanatus*) e avena altissima (*Arrhenatherum elatius*), da *Poligonacee* quale romice (*Rumex acetosa*) e *Leguminose* come trifogli (*Trifolium spp.*).

Le superfici incolte e prati da sfalcio, rappresentano una nota di diversità in un contesto ambientale caratterizzato nel complesso da un elevato grado di antropizzazione.

Per quanto riguarda la definizione dello stato reale della vegetazione presente nell'area di studio ed in particolar modo negli agroecosistemi, si evidenzia in generale la presenza di strutture vegetazionali proprie dell'ambiente agricolo, condizionate dalle attività svolte dall'uomo per la produzione di derrate alimentari sia per uso umano, derivanti dalla produzione di riso (*Oryza sativa*), che per uso animale in campo zootecnico, derivanti dalla produzione di mais (*Zea mais*).

Le attività agricole a cui l'area è soggetta determinano la composizione floristica che si individua nel territorio in esame al di fuori delle aree naturali rimaste. La vegetazione, in conseguenza di pratiche agronomiche quali gli interventi erbicidi nelle aree coltivate, delle attività di sfalcio, di ceduzione, di diserbo e di dragaggio lungo i fossi irrigui, risulta fortemente influenzata dalla pressione cui viene periodicamente sottoposta.

Nonostante il forte stress antropico, anche nelle aree con agricoltura intensiva riescono a svilupparsi associazioni vegetazionali che ben si adattano a tali tipi di ambienti.

La vegetazione della risaia risulta condizionata dalla ciclicità dell'utilizzo dell'acqua. Oltre a ciò la vegetazione risulta fortemente influenzata dalle estreme pratiche agronomiche proprie di questa coltivazione, quali la distribuzione di erbicidi in pre semina e i successivi trattamenti con coltura sviluppata.

La vegetazione di tali colture risulta essere comunque potenzialmente strutturata in maniera complessa, nonché differenziata principalmente in tre strati in base alla disposizione del corpo vegetativo delle piante rispetto alla superficie dell'acqua. Un primo strato, costituito da specie palustri radicanti al substrato del fondo, il cui comportamento,

come quello del riso, ne prevede la crescita fino al raggiungimento e al superamento delle superficie dell'acqua (elofite), un secondo strato, rappresentato da vegetazione il cui corpo vegetativo risulta essere completamente sommerso (rizofite) e un terzo strato, formato da vegetazione galleggiante che non trova un contatto stabile con il substrato (pleustofite).

In risaia l'associazione vegetazionale riscontrabile è quella dell'*Alismetum – Scirpetum mucronati*, mentre tra le specie maggiormente diffuse quali infestanti vi sono giavone (*Echinochloa crus – galli*), lisca natante (*Schoenoplectus mucronatus*), piantaggine d'acqua (*Alisma plantago aquatica*), fiore di risaia (*Butomus umbellatus*) e eterantera (*Heteranthera reniformis*). Nel mese di luglio compaiono specie minori dal punto di vista dell'infestazione, ma importanti nella biocenosi complessiva, quali lenticchia d'acqua (*Lemna minor*) e trifoglio acquatico (*Marsilea quadrifolia*).



Fig. A.4.7.3.3 – Agroecosistema con monocoltura risicola

Nelle aree con seminativi irrigui, rappresentati essenzialmente da cereali estivi come mais, la vegetazione erbacea si differenzia completamente dall'ambiente di risaia; se le pratiche di diserbo hanno successo durante il ciclo colturale i campi ospitano, quasi esclusivamente ai lati delle colture (fossi, argini, ecc...), un corteggio floristico in gran parte composto da erbe annuali. La comparsa della vegetazione all'interno dei campi e

della coltivazione vera e propria si ha solitamente nella fase terminale del ciclo colturale, senza grossi danni per la coltivazione, o addirittura alla fine del ciclo colturale, qualora il terreno non sia immediatamente destinato ad altro utilizzo agrario. In questo caso il terreno viene rapidamente invaso da numerose specie erbacee a carattere principalmente ruderale.

Le cenosi di infestanti tipiche che riguardano la coltivazione del mais gravitano nell'ambito della *Chenopodietea*. Tra le specie più rappresentative vi sono farinello (*Chenopodium album*), panico, poligono (*Polygonum aviculare*), cencio molle (*Abutilon theophrasti*), *Solidago canadensis*, sorghetta (*Sorghum halepense*), convolvolo nero (*Fallopia convolvulus*), zucchetto (*Sicyos angulatus*), fitolacca (*Phytolacca americana*), veronica (*Veronica persica*), falsa ortica (*Lamium purpureum*) e varie specie di giavoni (*Echinochloa spp.*). Oltre a tali specie ve ne sono alcune a connotazione ruderale come erba morella (*Solanum nigrum*), romice crespato (*Rumex crispus*) e cespica annua (*Erigeron annuus*), nonché altre caratterizzate da un'impronta tendenzialmente igrofila quali forbicina pedunculata (*Bidens frondosa*), equisetolo (*Equisetum arvense*) e persicaria maggiore (*Polygonum lapathifolium*), ciò in relazione al carattere tipicamente irriguo della coltura.

L'attuale situazione di povertà floristica, che si traduce in minor biodiversità e potenzialità complessiva dell'ambiente, è però passibile di recupero, anche rapido, qualora le pratiche colturali dovessero evolvere verso forme a minor grado d'impatto sulle cenosi spontanee. Anche se nettamente in minor misura e localizzati verso la parte occidentale dell'area di studio, sono presenti anche seminativi asciutti, rappresentati da cereali autunno – vernini come grano (*Triticum spp.*), orzo (*Hordeum vulgare*) e segale (*Secale cereale*).

Lo strato erbaceo caratteristico di tali coltivazioni è rappresentato da specie che trovano nel terreno privo di copertura vegetale continua un ambiente idoneo da colonizzare. Tranne alcune piante perenni tipo le gramigne (gramigna rampicante (*Cynodon dactylon*), gramigna comune (*Agropyron repens*), ecc...), vari romici (romice comune (*Rumex obtusifolius*), romice crespo (*Rumex crispus*), ecc...), sorgo selvatico (*Sorghum halepense*) e poche altre, sono specie annuali o comunque specie che, similmente ai cereali autunno – vernini, germinano in autunno e disseminano all'inizio dell'estate.

La più diffusa associazione dei cereali asciutti è caratterizzata da camomilla (*Matricaria chamomilla*) e da ventagliina dei campi (*Alchemilla arcensis*), da alopecuro o erba codina (*Alopecurus myosuroides*), cui si uniscono varie veroniche (veronica comune (*Veronica persica*), veronica dei campi (*Veronica arvensis*), veronica con foglie d'edera (*Veronica hederifolia*)), correggiola (*Polygonum aviculare*), fiordaliso (*Centaurea cyanus*) e varie specie di papaveri (*Papaver spp.*) Spesso sono presenti in abbondanza anche erba leporina (*Bilderdykia convolvulus*), erba medica lupolina (*Medicago lupulina*), cardo

campestre (*Cirsium arvense*), stellaria (*Stellaria media*), cappellini dei campi (*Apera spica – venti*), vilucchio (*Convolvulus arvensis*), vilucchione (*Calystegia sepium*), speronella (*Delphinium consolida*) e specularia (*Legousia speculum – veneris*).

Di seguito si descrivono le principali categorie forestali rinvenibili nell'area in studio (fonte Corpo forestale dello Stato – Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio – Documento predisposto dal prof. Sandro Pignatti, per conto e in collaborazione con l'I.S.A.F.A.):

a) Querceti a rovere, roverella e farnia:

in questa categoria forestale vengono inclusi i boschi di querce caducifoglie del gruppo del rovere, che possono essere composti da una sola delle tre specie quercine, oppure anche risultare boschi misti; per lo più anche altre latifoglie spoglianti si possono associare, soprattutto olmo ed acero campestre.

Si tratta in generale di ambienti mesofili, cioè con clima temperato, piogge abbondanti anche in estate e limitata copertura nivale durante l'inverno. I suoli sono in generale abbastanza fertili, lo strato arboreo ha per lo più il carattere di bosco misto ed anche gli strati arbustivo ed erbaceo sono ben sviluppati.

Nell'area di studio si riscontrano principalmente boschi di farnia:

- i boschi di farnia sono solitamente boschi misti con prevalenza di querce su suoli ricchi, umidi, profondi, in pianura oppure in ambiente collinare.

b) Boschi igrofili:

sono boschi di ambienti umidi che si formano in prossimità dell'acqua e sono formati da specie arboree che non sono in grado di tollerare condizioni di aridità. I componenti più diffusi sono pioppo, salice, ontano, frassino, olmo e platano, ai quali si possono ancora aggiungere pado ed altri.

Come detto sono boschi che si riproducono su suoli ricchi d'acqua, sia pure in condizioni ben diverse caso per caso. Si può trattare di boschi ripariali, talvolta anche soggetti a sommersione durante le piene, oppure di boschi che si formano su suolo torboso, saturo d'acqua.

Nell'area di studio sono riscontrabili in diverse sottocategorie:

- bosco misto caducifoglie, con frassino ossifillo o meridionale (*Fraxinus angustifolia*), olmo e talvolta farnia: negli alvei fluviali e sulle sponde di stagni e corsi d'acqua, generalmente in pianura oppure nei fondovalle delle aree collinari. La falda freatica dev'essere sostanzialmente superficiale e il suolo asfittico, con pseudogley.

Possono venire parzialmente sommersi durante le piene dei fiumi;

- pioppeti naturali a pioppo nero e pioppo bianco in generale negli alvei fluviali e sulle sponde.

c) Altri boschi caducifogli:

è una categoria molto eterogenea, nella quale vengono riuniti i boschi caducifoglie che non sono stati inseriti in altre categorie; in generale si tratta di formazioni legnose dei pendii freschi ed umidi, scarpate delle forre in collina e bassa montagna.

Si tratta in generale di ambienti mesofili, freschi ed umidi. Di seguito si riportano i principali riscontrabili nell'area di studio:

- robinia ed ailanto (*Ailanthus altissima*) (robinieti ed ailanteti) sono completamente naturalizzati ed in forte espansione su terreni abbandonati; per la grande produzione di materia organica e l'attività dei batteri nitrificanti (in robinia) il suolo viene arricchito di sostanze azotate.

d) Pioppeti artificiali:

non sono da considerarsi boschi, ma bensì colture vere e proprie. La coltivazione del pioppo ibrido è strettamente legata a suoli umidi, di buona fertilità. Predilige un clima temperato e in questo caso la Pianura Padana presenta ottime condizioni ambientali.

e) Arbusteti di clima temperato:

sono formazioni arbustive di pianura e bassa montagna che, in generale, derivano dalla distruzione di foreste esistenti in precedenza; in tempi lunghi, tendono in generale a ricostituire il bosco.

Gli arbusteti di latifoglie si rinvengono in generale su suoli fertili, derivati da terre brune boschive oppure da colture abbandonate; le vegetazioni di ginestre o quelle di ginepro si formano invece su suoli in generale poveri di nutrienti. Per tutti si hanno condizioni di clima temperato o temperato – umido, con precipitazioni abbondanti anche in estate.

Nell'area di studio si possono menzionare gli arbusteti di latifoglie con fogliame ben sviluppato in estate. Essi rientrano pruneti e corileti che formano associazioni arbustive con un gran numero di specie cespugliose: biancospino, corniolo (*Cornus mas*), crespino (*Berberis vulgaris*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), nocciolo, prugnolo (*Prunus serotina*), rose (molte specie), rovi (molte specie), sommacco (*Rhus typhina*), molto diffuse anche le specie lianose, come caprifoglio (*Lonicera caprifolium*) e vitalba (*Clematis vitalba*). In questa vegetazione si possono presentare parecchie specie arboree giovani.

## **A.4.8 ANALISI FAUNISTICA**

### **A.4.8.1 PREMESSE**

Lo studio dell'ambito faunistico è stato svolto con l'ausilio dei mezzi di inquadramento e pianificazione ambientale a disposizione degli Enti di gestione territoriale e mediante l'esecuzione di sopralluoghi e rilievi puntuali ed areali eseguiti nel mese di marzo 2011.

Come si può immaginare, vista l'ampiezza dell'area e le diversità climatiche, naturalistico – ambientali (diversità di vegetazione, di corpi idrici, ecc...), morfologiche, altimetriche e le differenti disponibilità idriche, anche la fauna risulta essere diversificata e varia procedendo da nord verso sud, cioè dalla zona prealpina e collinare verso la Bassa pianura vercellese e il corso del fiume Po.

Normalmente la fauna presente in un ambiente più o meno antropizzato è diversa dalla fauna che potrebbe riscontrarsi in condizioni indisturbate.

Nell'area in studio la massima espressione della fauna è possibile riscontrarla nelle aree maggiormente naturali, solitamente coincidenti con Parchi Naturali e territori facenti parte della Rete Natura 2000 (S.I.C., Z.P.S. e S.I.R.), soprattutto per quanto riguarda le superfici interessanti maggiormente dalle coltivazioni intensive, mentre per l'area prealpina e collinare, grazie al persistere di vaste aree boscate, molte specie animali sono più facilmente rinvenibili anche al di fuori delle aree naturali protette.

Invece l'area con le colture intensive e soprattutto risicole, se da un lato svantaggia tutte quelle specie che necessitano di zone boscate o comunque incolte per poter svolgere le attività trofiche, riproduttive, ecc..., dall'altro avvantaggia le specie legate all'acqua ed in particolar modo alle zone acquitrinose, come gli anfibi e molte specie di uccelli (ardeidi, limicoli, anatidi, ecc...).

Gli uccelli, anche solo di passo, tendono a fermarsi nelle aree risicole per ristorarsi e riposarsi prima di riprendere il viaggio verso le zone di riproduzione o addirittura, alcune specie, permangono e nidificano in territorio risicolo.

#### **A.4.8.2.1 PREALPI, COLLINE BIELLESI E ALTA PIANURA BIELLESE – VERCELLESE, AREE BARAGGIVE**

L'area dal punto di vista morfologico risulta essere alto collinare nella sua porzione più settentrionale, per diventare collinare e poi di alta pianura procedendo verso sud fino al confine con la bassa pianura vercellese.

Anche dal punto di vista vegetazionale il territorio risulta ricco di boschi, anche estesi, nella zona prealpina, per diminuire via via che si procede verso sud arrivando nel territorio tipico della Baraggia dove sono presenti numerose aree boscate, ma prevalentemente di medie – piccole dimensioni e discontinue a causa dell'aumento delle coltivazioni agrarie ed in primis della risicoltura.

Numerosi sono i corsi d'acqua presenti anche se di piccole dimensioni e per molti mesi all'anno anche con modeste portate idriche. Caratteristici sono anche gli innumerevoli canali, rogge, rii, ecc... utilizzati per l'irrigazione e presenti soprattutto nella parte più meridionale dell'area in oggetto.

Queste caratteristiche territoriali condizionano la fauna presente, in modo da avvantaggiare quella maggiormente legata ai boschi nell'area più settentrionale (Prealpi e colline biellesi), mentre nella zona della Baraggia e dell'Alta pianura biellese – vercellese, la fauna presente ha caratteristiche tipiche sia della pianura agricola che delle zone boscate collinari e planiziali.

Per quanto riguarda la fauna invertebrata, la parte prealpina del territorio ed in particolare l'habitat delle cosiddette Rive Rosse, presenta alcune specie di coleottero molto rare in Italia come elateride (*Selatosomus grouvellei*) e chleride (*Bathysciola adelinae*).

Procedendo verso sud la zona baraggiva inframezzata dalle coltivazioni risicole, si nota una presenza maggiore di invertebrati rispetto ai veri e propri calluneti (cioè le vere brughiere) del Nord Europa. La vera causa va ricercata soprattutto nella facies (cioè l'aspetto dell'ambiente) della brughiera e, ancor di più, della Baraggia piemontese che presenta un clima, una configurazione geomorfologica ed una posizione più favorevoli delle brughiere nord europee.

Infatti, nell'arco di pochi km, si passa dalle Alpi alla Pianura Padana, territori con morfologia, clima, vegetazione, ecc... nettamente diversi fra loro e il territorio in discussione si trovano in mezzo a queste due grandi aree. Questi ecosistemi hanno sicuramente influito sulla presenza degli odierni organismi presenti nelle zone collinari e baraggive. Ricordiamo, per esempio, alcune specie vegetali montane, ma non solo come il gladiolo palustre (*Gladiolus palustris*) e la rinospora scura (*Rhynchospora fusca*), che qui possiamo trovare. Questo vale, inoltre, per alcune specie animali come l'Airone cenerino (*Ardea cinerea*) il quale, grazie anche all'intensa messa a coltura di molte zone boscate, è facile trovare nelle varie aree coltivate, come anche lungo i corsi d'acqua della zona prealpina.

Da studi effettuati in passato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.), nell'ambito del programma "Promozione della qualità dell'ambiente", è possibile fare alcune considerazioni sulla fauna invertebrata:

- nonostante si sia in presenza di un ambiente di brughiera, quindi insediato su suoli acidi e con manto vegetale floristicamente povero, si trovano dei popolamenti di animali più ricchi di specie rispetto a quelli che ci si poteva attendere;
- studiando in modo più approfondito Crisomelidi, Curculionidi (due famiglie di Coleotteri) e altri fitofagi, ma anche ragni costruttori di tele, si nota che sono legati alla componente arborea del popolamento vegetale, soprattutto pioppi e querce. Infatti per le famiglie sopra citate si nota un numero relativamente alto di specie, perché per essi è importante la struttura spaziale della vegetazione arbustiva ed arborea;
- studiando invece i caratteri della componente erbacea, si nota la presenza di Ditteri dolicipodidi ed Efidridi e di buona parte del popolamento ortotterologico. Si nota invece la rarità di Tisanotteri, singolare caratteristica, visto che i prati freschi del resto del Nord Italia ne sono ricchi. Questo, forse, può essere spiegato con l'esiguità di piante con fiori od infiorescenze vistose nell'area di studio;
- un'altra caratteristica riscontrata nei campioni presi in esame, è l'abbondante presenza di Imenotteri, come le formiche, le quali confermano l'importanza degli strati superiori della vegetazione;
- infine si nota una grande distribuzione di specie prevalentemente montane e di specie xerofile ed igrofile, dovute al tipo di terreno impermeabile tipico della Baraggia che provoca l'alternarsi di periodi con estesi ristagni d'acqua a periodi di siccità.

In generale si possono citare varie specie rare od in via di estinzione censite nella normativa europea Habitat ed elencate nella Lista Rossa Italiana. Tali specie sono minacciate, oltre che dalla distruzione degli ambienti naturali, soprattutto dall'uso di pesticidi, di erbicidi e di fertilizzanti chimici, tutte sostanze usate ormai in maniera rilevante nell'agricoltura moderna. Tra queste alcune specie di libellule (ordine Odonati, famiglia *Lestidae*), tra le quali la *Sympecma braueri*, tipica di zone a brughiera con vegetazione emersa, di cui è nota la riproduzione anche in risaia.

Tra le farfalle (ordine Lepidotteri, famiglia *Arctiidae*) si possono citare *Callimorpha quadripunctaria*, presente sui rilievi, ma a basse quote, cenoninfa di Edipo (*Coenonympha oedippus*) (famiglia *Satyridae*), specie tipica della brughiera e a rischio d'estinzione e cenoninfa scura (*Coenonympha arcania*). Un'altra specie rara a basse quote, ma presente nel territorio baraggivo e collinare prealpino, è la *Euphydryas aurinia* (famiglia *Nymphalidae*).

Specie rare e di rilievo presenti nelle zone maggiormente pianeggianti del territorio in esame, sono la *Eriogaster catax* (famiglia *Lasiocampidae*), la licena delle risaie (*Lycaena dispar*) e *Lycaena tityrus* (famiglia *Lycaenidae*), silvano azzurro (*Limenitis reducta*) (famiglia *Ninfalidi*), *Thymelicus flavus* (famiglia *Esperidi*) e la zerinzia (*Zerynthia polyxena*) (famiglia *Papilionidae*).

Tra le specie che si rinvengono più facilmente e sono maggiormente diffuse delle precedenti si citano selene (*Boloria selene*), Tecla del rovo (*Callophrys rubi*), pieride della rapa (*Pieris rapae*), la pavoncella (*Pieris napi*), pieride della senape (*Leptidea sinapis*), cedronella (*Gonepteryx rhamni*), vanessa del cardo (*Vanessa cardui*), vanessa atalanta (*Vanessa atalanta*), adippe (*Argynnis adippe*), febe (*Melitaea phoebe*), ecc....

Nell'ordine dei Coleotteri i principali da menzionare sono cerambice delle querce (*Cerambyx cerdo*) (famiglia *Cerambycidae*), cervo volante (*Lucanus cervus*) (famiglia *Lucanidae*), un tempo diffusi, ora molto meno, in quanto molto legati alla presenza di grandi querce mature e i Coleotteri carabidi *Agnonum livens*, *Agnonun ericeti* e *Bembidion humerale*, entomofauna tipica dell'ambiente naturale baraggivo, molta rara ed endemica. E' anche da ricordare il Coleottero catopide *Catops westi*, presente, oltre che in Baraggia, soltanto in un'altra località italiana.

Per quanto riguarda la fauna vertebrata, essa è varia e presenta alcune specie di notevole interesse naturalistico e conservazionistico che aumentano la biodiversità dell'area.

Per l'ittiofauna e la fauna in generale che vive nei corsi d'acqua sia nell'area prealpina che in quella baraggiva, sono da ricordare varie specie. Di notevole importanza, anche grazie alla rarità in generale della specie, è il gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*), Crostaceo Malacostraco Decapode della famiglia degli *Astacidae*, che si rinviene in piccoli torrenti e anche in corsi di piccolissime dimensioni e fossati soprattutto con copertura arborea,

Dal punto di vista della fauna macrobentonica, che colonizza le zone ricche di vegetazione acquatica (con muschi, macrofite (quali ranuncoli, vallisneria, ecc...) e canneto), le temperature troppo elevate delle acque di questi territori costituiscono un fattore limitante per i Plecotteri (maggiormente presenti nei tratti montani) che risultano rari o assenti, mentre sono ancora presenti Tricotteri ed Efemerotteri. Abbondanti sono i Ditteri e i rappresentanti di organismi che prediligono acque calme e substrati di fondo molli o ben vegetati, come Gasteropodi, Bivalvi, Coleotteri e Odonati.

Per quanto riguarda Agnati e Pesci Ossei, alcuni di per sé già rari, si riscontra la diminuzione di diverse specie rispetto al passato, sia per il deturpamento dei corsi d'acqua (aumento degli inquinanti derivanti principalmente dall'agricoltura, prelievi idrici eccessivi, distruzione degli habitat fluviali, ecc...), che per il continuo aumento del numero di esemplari delle specie esotiche presenti che, essendo in spesso più aggressive delle specie autoctone, occupano le nicchie ecologiche di queste ultime.

I primi si possono trovare nei corsi d'acqua della zona interessata, anche se non in modo abbondante e in alcuni casi sempre più raro. La specie più importante è la Lampreda (*Lethenteron zanandreae*).

I secondi sono più numerosi, sia come numero di specie che come numero di individui per specie. La comunità ittica, nell'area di studio, è caratterizzata dalla progressiva sostituzione dei Salmonidi come trota marmorata (*Salmo marmoratus*), riscontrabili in particolare nella zona prealpina, con i Cirpinidi reofili quali barbo canino (*Barbus meridionalis*) e barbo (*Barbus plebejus*), entrambi della famiglia dei *Cyprinidae* maggiormente tipici di tratti fluviali in zone collinari e di pianura. Il primo è caratteristico dei torrenti di bassa montagna e collina, mentre il secondo di quelli di pianura, come lasca (*Chondostroma genei*), vairone (*Leuciscus souffia*), riscontrabile sia nei corsi di pianura che di zone più elevate, anch'essi della famiglia dei *Cyprinidae*. Della famiglia dei *Cobitidae* si riscontra principalmente cobite fluviale (*Cobitis taenia*) presente in pianura e in zone più elevate ed infine scazzone (*Cottus gobio*) della famiglia dei *Cottidae*.

Iniziando ad esaminare la fauna erpetologica si evidenzia subito la sua scarsità in relazione ai caratteri geografico – geologici del territorio. Infatti non esistono specie tipiche ed esclusive di questi territori, anche se alcune si adattano alle condizioni, per esempio dei territori baraggivi, pur non essendo legate a questo ambiente, come gli anfibi pelobate fosco (*Pelobates fuscus insubricus*), tritone comune o punteggiato (*Triturus vulgaris*) e tritone crestato (*Triturus cristatus*), o ramarro orientale (*Lacerta viridis*) tra i rettili. Oggi, maggiormente nelle zone con colture a riso, alcune specie hanno trovato un ecosistema adatto al loro sviluppo, come alcune “rane”, per l'abbondanza stagionale di acqua in campi e fossi. Altre specie di anfibi e di rettili che si rinvergono sono forme che dispongono di una valenza ecologica alquanto ampia e, quindi, si adattano bene agli ambienti presenti.

Per quanto riguarda la zona baraggiva le specie che s'incontrano con maggiore frequenza vivono ai margini della brughiera stessa e vi si addentrano in particolari condizioni climatiche. La vegetazione tipica non consente un rifugio sicuro alla maggior parte dei rettili e degli anfibi che, quindi, trascorrono la maggior parte della loro vita, sia attiva che quiescente, nei boschi ripariali, di modesta estensione. Infatti, solo alcuni di essi, soprattutto quelli vicino ai maggiori corsi fluviali (e nella porzione che non viene raggiunta dalle esondazioni periodiche), non sono costituiti da un'unica o da poche specie d'alto fusto, ma sono caratterizzati da una fitocenosi discretamente ampia, benché non complessa, che costituisce un sottobosco utile a offrire un rifugio adatto a diverse specie animali. Inoltre, il suolo argilloso consente la permanenza di pozze temporanee sparse che, insieme alle conche lasciate dai torrenti in secca, sono ideali per la riproduzione di alcuni anfibi.

La scarsa erpetofauna presente, soprattutto in zona baraggiva, mentre è maggiore nella zona collinare e prealpina, si sviluppa prevalentemente ai suoi margini e la percorre, o anche la popola, solo periodicamente od occasionalmente.

Infatti, la compattezza del suolo argilloso e la scarsità di humus, rendono tale ambiente assai povero di micromammiferi. Questo influenza negativamente la presenza qualitativa, e soprattutto quantitativa, di anfibi e rettili: infatti sono molto rari gli Ofidi che predano preferibilmente animali a sangue caldo (vipera e colubridi non acquatici); per gli anfibi la maggior limitazione consiste invece nella scarsità dei rifugi, come le tane di micromammiferi, dove essi trascorrono molte ore della giornata e dell'anno, soprattutto come riparo dai predatori, ma anche per trovare una più elevata umidità relativa, condizione indispensabile per la loro vita nei periodi secchi.

Comunque, anche se poco frequenti, le specie presenti nella Classe degli Anfibi (*Amphibia*) sono varie specie di rana come la Rana verde (*Rana esculenta*), che è la specie di gran lunga più frequente, anche grazie all'azione dell'uomo e grazie all'aumento della monocoltura risicola, che per lunghi periodi dell'anno allaga vaste superfici di terreno. Altre specie meno frequenti sono rana agile o dalmatina (*Rana dalmatina*) dal comportamento euigro e la raganella (*Hyla arborea*) riscontrabile in sottoboschi con piante igrofile.

Altre specie di anfibi riscontrabili in quest'area collinare e d'alta pianura sono salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*), rospo comune (*Bufo bufo*), rana esculenta (*Rana Klepton esculenta*), Rana di Lessona (*Rana Lessonae*) e rana temporaria (*Rana temporaria*).

Nella Classe dei Rettili (*Reptilia*), la specie più abbondante è sicuramente il ramarro orientale (*Lacerta viridis*), che però manca completamente nell'ambiente di brughiera aperta. Si annovera anche lucertola dei muri (*Podarcis muralis*), molto rara e riscontrabile negli ambienti antropizzati, mentre negli altri è allontanata dalla congenere *Lacerta viridis*, più aggressiva e di maggior mole. Tra gli Ofidi i più frequenti sono biscia d'acqua o natrice dal collare (*Natrix natrix*), biacco (*Coluber viridiflavus*) e vipera comune (*Vipera aspis*). Il primo è alquanto raro nelle aree baraggive naturali, nonostante la grande diffusione di *Rana esculenta* e di alcuni pesci, sue principali prede, perché, tale ofide, preferisce l'ambiente di risaia, dove è appunto più frequente. Anche il secondo e il terzo sono alquanto rari e, più che altro, sono di passaggio od osservabili ai margini della Baraggia o nell'area prealpina collinare. Infine, molto rara e probabilmente oggi non più presente in tali zone, è testuggine palustre (*Emys orbicularis*), specie presente soprattutto nel basso vercellese, ma in passato avvistata anche nelle zone baraggive, mentre è del tutto assente da quelle collinari e prealpine.

Altre specie di rettili presenti sono orbettino (*Anguis fragilis*), ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), colubro di Riccioli (*Coronella girondica*) e saettone comune (*Zamenis longissimus*).

L'avifauna è la Classe con il numero di specie più numeroso. Una parte dell'ornitofauna è composta in prevalenza da specie legate agli ambienti boschivi di caducifoglie con ampie radure e le specie più rappresentate sono: poiana (*Buteo buteo*), biancone (*Circaetus gallicus*), sparviero (*Accipiter nisus*) falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) e lodolaio (*Falco subbuteo*) tra i rapaci, upupa (*Upupa epops*), picchio verde (*Picus viridis*), picchio rosso minore (*Dendrocopos minor*) e succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) tipico di questa zona prealpina e baraggiva con ambienti cespugliati e aridi, codirosso (*Phoenicurus phoenicurus*), rampichino (*Certhia brachydactyla*) e picchio muratore (*Sitta europaea*). Però le specie più tipiche dell'ambiente di brughiera sono altre, cioè quelle proprie di ambienti più aperti che utilizzano il terreno, o i cespugli bassi, per nidificare e le piante d'alto fusto solo come posatoi. Tra questi possiamo citare: gruccione (*Merops apiaster*), sterpazzola (*Sylvia communis*), saltimpalo (*Saxicola torquata*), averla piccola (*Lanius collurio*), fanello (*Carduelis cannabina*), zigolo giallo (*Emberiza citrinella*), ortolano (*Emberiza hortulana*) e strillozzo (*Miliaria calandra*).

Sono inoltre da citare per il loro grande interesse conservazionistico anche a livello europeo, cicogna bianca (*Ciconia ciconia*), cicogna nera (*Ciconia nigra*), nibbio reale (*Milvus milvus*), gufo di palude (*Asio flammeus*), ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), averla maggiore (*Lanius excubitor*), tutti presenti nel territorio prealpino ed in particolare nell'area delle Rive Rosse e, in minor misura in Baraggia. Sempre in territorio collinare e prealpino e marginalmente in Baraggia, vi sono tra gli altri prispolone (*Anthus trivialis*), balestruccio (*Delichum urbica*), capinera (*Sylvia atricapilla*) e cinciallegra (*Parus major*). Importanti sono anche i rapaci come gheppio (*Falco tinnunculus*), gufo comune (*Asio otus*), civetta (*Athene noctua*) e allocco (*Strix aluco*), il primo con abitudini diurne, mentre gli altri tre con abitudini notturne.

Relativamente alle zone maggiormente coltivate, presenti nel territorio dell'Alta pianura, soprattutto a riso e quindi con un ambiente molto umido e per certi versi simile ad un acquitrino, sono da ricordare varie specie della Famiglia degli *Ardeidi*, come airone bianco maggiore (*Ardea alba*), nitticora (*Nycticorax nycticorax*), garzetta (*Egretta garzetta*) e airone cenerino (*Ardea cinerea*), ma anche della famiglia degli *Anatidae*, come germano reale (*Anas platyrhynchos*) e fischione (*Anas penelope*).

Infine, frequenti sono quelle specie che non disdegnano, ed anzi forse preferiscono, i centri abitati, come merlo (*Turdus merula*), cornacchia (*Corvus corone*), rondine (*Hirundo rustica*) e gazza (*Pica pica*).

Per quanto riguarda i mammiferi le considerazioni che si possono ricavare sono simili a quelle fatte per la fauna erpetologica, cioè un limitato numero di specie e di individui in conseguenza della scarsa produttività naturale del suolo e delle difficili operazioni di

scavo delle tane, nonché una carenza di informazioni, in relazione alla difficoltà di studiare certe specie, come quelle dell'Ordine dei Chiroteri.

Comunque fra le specie di maggior interesse è da segnalare sicuramente il capriolo (*Capreolus capreolus*), presente sia in zona di Baraggia che anche in area prealpina, dove anzi è numericamente maggiore. Un'altra specie dell'Ordine degli Artiodattili (*Arctiodatyla*) con numero di esemplari molto elevato, la cui presenza è però preoccupante, è il cinghiale (*Sus scrofa*). Esso, oltre a provocare incidenti stradali, arreca anche danni a prati e coltivazioni.

Tra i Carnivori (Ordine *Carnivora*), sono da ricordare, per la loro relativa frequenza, volpe (*Vulpes vulpes*) e alcuni Mustelidi, fra i quali faina (*Martes foina*), tasso (*Meles meles*) e donnola (*Mustela nivalis*).

Nell'Ordine dei Roditori (Ordine *Rodentia*), che è anche il più numeroso, va ricordato per la famiglia degli *Sciuridae* lo scoiattolo europeo o rosso (*Sciurus vulgaris*), specie autoctona minacciata negli ultimi anni non solo dalle attività umane e dalla distruzione delle aree boscate, ma anche e soprattutto dallo scoiattolo grigio (*Sciurus carolinensis*) specie alloctona di provenienza nordamericana, che sta soppiantando lo scoiattolo rosso a causa della sua maggiore aggressività e forza, con la quale tende ad occupare i lembi boscati rimasti, lasciando ai margini la specie autoctona. La famiglia dei *Gliridae* (roditori arboricoli notturni) è rappresentata essenzialmente da ghiro (*Glis glis*), quercino (*Eliomys quercinus*) e dal raro moscardino (*Muscardinus avellanarius*); altre specie appartenenti ai micromammiferi presenti nell'area di studio sono arvicola d'acqua (*Arvicola terrestris*) riscontrabile solo in aree boscate e una serie di topi e ratti tra i quali il topolino delle risaie (*Micromys minutus*), tipico delle Baragge vercellesi e la nutria (*Myocastor coypus*), specie esotica di recente introduzione, causa di molti danni alle risaie ed ai canali irrigui, poiché scava tane e cunicoli lungo argini e arginelli.

Tra i Lagomorfi (Ordine *Lagomorpha*) sono da citare lepre comune (*Lepus europaeus*) e l'alloctona minilepre (*Sylvilagus floridanus*), mentre tra gli insettivori ricordiamo riccio (*Erinaceus europaeus*) e talpa (*Talpa europaea*), entrambe specie molto diffuse. Infine sono anche da annoverare un discreto numero di specie di Chiroteri (*Chiroptera*) anche se solitamente con un numero ridotto di esemplari. Le specie maggiormente riscontrabili sono vespertillo maggiore (*Myotis myotis*) e più raramente di vespertillo minore o di Blyth (*Myotis blythii*), oltre che alcune specie del genere *Pipistrellus*.

#### A.4.8.2.2 BASSA PIANURA VERCELLESE

L'area dal punto di vista morfologico risulta essere quasi esclusivamente pianeggiante se si escludono rare e molto blande ondulazioni del terreno e la collinetta presente nel territorio del Bosco delle Sorti della Partecipanza di Trino.

Dal punto di vista vegetazionale il territorio risulta povero di aree boscate e principalmente ubicate lungo i corsi d'acqua e in rari boschi risparmiati all'agricoltura intensiva, come le garzaie (tutte protette), il Bosco delle sorti della Partecipanza di Trino (anch'esso protetto) e nelle altre aree protette presenti nell'area.

Per quanto riguarda la fauna invertebrata sono presenti molte specie di Odonati e di Lepidotteri. Numerosi insetti sfruttano la sabbia del greto dei corsi d'acqua per la costruzione del rifugio e per le attività trofiche, come il neurottero formicaleone (*Myrmeleon formicarius*) e il coleottero cicindela (*Cicindela sp.*). I ciottoli sommersi vicino alla riva sono l'habitat adatto per numerose larve di invertebrati acquatici, tra cui Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri.

Molteplici sono i corsi d'acqua naturali presenti sia di grandi dimensioni (Po e Sesia) che di medie e piccole dimensioni (Cervo, Elvo, ecc...), ma caratteristici sono anche gli innumerevoli canali, rogge, rii, ecc... utilizzati per l'irrigazione.

Queste caratteristiche territoriali condizionano la fauna presente, in modo da avvantaggiare quella maggiormente adattabile a vari ambienti ed in particolare a quelli agricoli ed antropizzati, ma anche a quelli ricchi di acqua sia legata ai fiumi che alle risaie.

Per quanto riguarda Agnati e Pesci Ossei, si riscontra la diminuzione di alcune specie rispetto al passato, sia per il deturpamento dei corsi d'acqua in generale (aumento degli inquinanti derivanti principalmente dall'agricoltura, prelievi idrici eccessivi, distruzione degli habitat fluviali, ecc...), che per il continuo aumento del numero di esemplari delle specie esotiche presenti che, essendo in taluni casi più aggressive delle specie autoctone, occupano le nicchie ecologiche di queste ultime.

Nel tratto del fiume Po in corrispondenza di Crescentino, la comunità ittica è rappresentata da popolazioni ben strutturate di barbo comune (*Barbus plebejus*), cavedano (*Squalius cephalus*), gobione (*Gobio gobio*) e vairone (*Leuciscus souffia*). Tra le specie limnofile si segnala persico reale (*Perca fluviatilis*), alborella (*Alburnus alburnus*) e lasca (*Chondrostoma genei*). Varie sono anche le specie alloctone tra cui persico sole (*Lepomis gibbosus*), pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*), carassio (*Carassius carassius*) e siluro (*Silurus glanis*).

Il Sesia, nel tratto di pianura compreso nell'area a nord e a sud di Vercelli, appartiene alla zona dei Ciprinidi reofili. Nell'area di Ghislarengo ospita popolazioni abbondanti di

vairone, lasca e ghiozzo padano (*Padogobius martensi*), cavedano, barbo comune, sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*), gobione. Tra le alloctone c'è la presenza, peraltro scarsa, di pseudorasbora, persico sole e siluro (*Silurus glanis*), con aumento del numero degli individui procedendo verso sud.

Il torrente Cervo al confine tra le province di Biella e Vercelli presenta una vocazionalità ittica afferente la zona dei Ciprinidi, ed in particolare si rinvergono principalmente alborella, cavedano, barbo comune, gobione, cobite (*Cobitis taenia*) e ghiozzo padano, mentre di rilievo sono la presenza di lasca e savetta (*Chondrostoma soetta*). In corrispondenza della confluenza col fiume Sesia sono abbondanti il cavedano e il gobione e poi ghiozzo padano, sanguinerola a vairone. In tutto il tratto tra gli esotici si rinviene la pseudorasbora.

Per quanto riguarda il torrente Elvo, il tratto nell'area di studio possiede una vocazionalità a Ciprinidi reofili. Le specie principali e maggiormente diffuse sono vairone, sanguinerola, cavedano, barbo comune, gobione e cobite comune e del ghiozzo padano e lasca.

Nei torrenti minori che attraversano l'area di studio come Rovasenda, Marchiazza, Marcova, Bona, Lamporo, Gardina l'ittiofauna è simile a quella dei corsi d'acqua maggiori. La zona di transizione tra l'alta e la bassa Pianura Padana è caratterizzata da una notevole diffusione del fenomeno della risorgenza delle acque sotterranee che si manifesta naturalmente con le risorgive o in modo artificiale con l'intervento dell'uomo come nel caso dei fontanili. In questi ambienti la vegetazione acquatica è in genere abbondante e ben diversificata, spesso anche grazie alla qualità delle acque, offrendo l'habitat ideale per una ricca e altrettanto diversificata comunità macrobentonica che vede la presenza di Efemerotteri, Tricotteri, Coleotteri, Odonati, Ditteri, Crostacei gammaridi, Asellidi, Gasteropodi e Bivalvi. Tali presupposti costituiscono una condizione particolarmente favorevole all'insediamento di una comunità ittica di notevole pregio, rappresentata da sanguinerola, vairone, ghiozzo padano e spinarello (*Gasterosteus aculeatus*) nelle risorgive di ridotte dimensioni, mentre in quelle maggiori sono presenti anche trota fario (*Salmo trutta*), temolo (*Thymallus thymallus*) e luccio (*Esox lucius*).

I boschi planiziali, specialmente quelli su suoli ricchi di humus e di acqua, sono ambienti molto favorevoli a numerose specie animali. La ricchezza di individui e di specie di questi boschi è notevole. Per contro alcune di queste specie sono minacciate a livello europeo o locale, se si considera la drastica riduzione delle foreste che ricoprivano le aree planiziali in seguito all'estensione dell'agricoltura, all'urbanizzazione e allo sviluppo delle infrastrutture, tutti elementi ben più incisivi in pianura che negli ambienti collinari e montani. Molte altre specie tuttavia hanno mantenuto buone popolazioni grazie al fatto di non essere strettamente limitate agli ambienti planiziali, ma di avere un'area di diffusione che coincide con i boschi di latifoglie o anche con i boschi misti, anche se nell'area di

studio ne sono rimasti pochi, mentre nelle risaie e negli agroecosistemi in generale, ambienti molto estesi nell'area di studio, costituiscono un habitat palustre di origine artificiale di eccezionale interesse soprattutto per molte specie ornitiche, malgrado le attuali pratiche colturali siano assai nocive e pericolose per l'uso di pesticidi e diserbanti.

La fauna dei boschi planiziali è condizionata soprattutto dalla struttura della vegetazione e in particolare dall'età del bosco, dalla sua estensione e dai disturbi che questo subisce nel corso del tempo. Per esempio l'abbondanza relativa dell'avifauna nidificante nei boschi è strettamente legata alla ricchezza di cespugli, e non per nulla le specie più numerose nel periodo primaverile – estivo sono in vario modo legate allo strato arbustivo, per la posizione del nido, per la ricerca del cibo o per il posto di canto. Altro elemento della massima importanza è la diversificazione dell'età degli alberi: buona presenza di alberi maturi e di legno morto nelle sue varie forme sono elementi importantissimi per molte specie.

La presenza di ambienti umidi, anche di piccola estensione, fa sì che alcuni boschi planiziali siano particolarmente favorevoli ad alcune specie di anfibi. Si rinvencono rana verde o di Lessona (*Rana Lessonae*), in settori uguali o anche più xerici rana agile o dalmatina (*Rana dalmatina*) e rana rossa temporaria (*Rana temporaria*). Più localizzati vi sono anche tritone comune o punteggiato (*Triturus vulgaris*), tritone crestato (*Triturus cristatus*) e raganella (*Hyla arborea*).

L'area in oggetto però, presenta un'ampia varietà di ambienti umidi e ricchi d'acqua, che vanno, oltre che dagli ambienti umidi planiziali, anche ai corsi fluviali più o meno grandi, ai laghetti e ai canali per l'irrigazione, solitamente artificiali, ma di grande valore ecologico, ed a tutta l'area risicola ed agricola in generale, che garantisce grandi quantità d'acqua e ambienti acquitrinosi per molti mesi all'anno.

Gli anfibi che si rinvencono nell'area sono: tritone crestato italiano, tritone comune o punteggiato, pelobate fosco (*Pelobates fuscus*), rospo comune (*Bufo bufo*), rospo smeraldino (*Bufo viridis*), raganella italiana (*Hyla intermedia*), rana esculenta (*Rana Klepton esculenta*), rana verde o di Lessona, rana agile o dalmatina e rana di Lataste (*Rana Latastei*).

Il bosco planiziale è decisamente meno ricco di rettili. Le specie che vi si possono incontrare sono generalmente comuni o anche più abbondanti in vari altri ambienti, quali la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), il ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), l'orbettino (*Anguis fragilis*), il biacco (*Hierophis viridiflavus*) e la natrice dal collare (*Natrix natrix*). Gli elementi più tipici sono il saettone (*Zamenis longissimus*) e soprattutto la vipera comune (*Vipera aspis*) di cui è nota una popolazione relitta molto importante all'interno del Bosco delle Sorti della Partecipanza di Trino.

In gran parte del resto del territorio in esame a prevalere per gran parte dell'anno sono le zone acquitrinose e ricche d'acqua, per cui i rettili che meglio si adattano sono quelli che per svolgere le attività trofiche, e non solo, necessitano di zone particolarmente umide, come per esempio natrice tessellata (*Natrix tessellata*) e la rara testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*).

I rettili che si rinvencono nell'area sono: testuggine palustre europea, l'alloctona testuggine palustre dalle orecchie rosse (*Trachemys scripta*) che spesso entra in competizione e tende a soppiantare l'autoctona testuggine palustre europea, ramarro occidentale, ramarro orientale (*Lacerta viridis*), lucertola muraiola, lucertola campestre (*Podarcis sicula*), orbettino, biacco, natrice dal collare, natrice tessellata, saettone comune, vipera comune.

L'avifauna, nella zone in esame risulta particolarmente ricca di specie e in taluni casi anche ricca di individui per specie. Questo è dovuto al fatto che, anche se talvolta in maniera frammentaria, si riscontrano molteplici habitat, che vanno dai boschi planiziali a quelli ripariali, dai greti dei fiumi alle zone naturali acquitrinose, alle estese superfici coltivate a riso e in minor misura a mais. Nonostante la pratica dell'agricoltura intensiva e l'utilizzo di concimi chimici e diserbanti, tali aree ricche d'acqua attraggono ogni anno innumerevoli specie ornitiche che qui trovano ambienti adatti a svolgere le attività trofiche, riproduttive o solamente l'habitat adatto al nutrimento ed al riposo di alcuni giorni durante le lunghissime migrazioni.

Nei boschi sono facilmente riscontrabili specie silvane come usignolo (*Luscinia megarhynchos*), capinera (*Sylvia atricapilla*), merlo (*Turdus merula*) e scricciolo (*Troglodytes troglodytes*). Dove il bosco con le specie arboree si fa più fitto e cupo e viene a mancare la vegetazione del sottobosco, i territori degli uccelli nidificanti si fanno più ampi e si rinvencono maggiormente pettirosso (*Erithacus Rubecula*) e tordo bottaccio (*Turdus philomelos*), mentre dove il bosco si apre in radure si notano lui piccolo (*Phylloscopus collybita*) e fringuello (*Fringilla coelebs*), il quale si adatta bene comunque a tutti gli ambienti boscati. In ambienti marginali o ecotonali si riscontrano tortora comune (*Streptopelia turtur*), averla piccola (*Lanius collurio*), canapino (*Hippolais polyglotta*), ecc.... Altre specie caratteristiche dei boschi di caducifoglie sono quelle legate ai tronchi dei grandi alberi, come picchio verde (*Picus viridis*), picchio rosso maggiore (*Dendrocopus major*), rampichino (*Certhia brachydactyla*), ecc....

In ambiente risicolo numerosi sono i limicoli (termine usato genericamente per varie specie di uccelli appartenenti all'ordine dei *Caradriformi* famiglie: *Haematopodidae*, *Recurvirostridae*, *Charadriidae*, *Scolopacidae*), osservati durante il passo primaverile o durante la nidificazione come cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*) e pittima reale (*Limosa limosa*). Ma tante altre specie si rinvencono fra cui pavoncella (*Vanellus*

*vanellus*), piovanello pancianera (*Calidris alpina*), piro piro boschereccio (*Tringa glareola*), totano moro (*Tringa erythropus*), pantana (*Tringa nebularia*), pettegola (*Tringa totanus*) e soprattutto il combattente (*Philomachus pugnax*).

Molta altra fauna ornitica è attratta dall'ecosistema risicolo e dalle aree umide rimaste naturali; tra queste sicuramente importanti sia per numero di specie e di esemplari presenti che per gli aspetti naturalistico – ecologici che rappresentano è la famiglia degli Ardeidi, qui presente con tutte le specie riscontrabili in Italia: airone bianco maggiore (*Ardea alba*), airone cenerino (*Ardea cinerea*), airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*), airone rosso (*Ardea purpurea*), garzetta (*Egretta garzetta*), nitticora (*Nycticorax nycticorax*), tarabuso (*Botaurus stellaris*), tarabusino (*Ixobrychus minutus*) e sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*).

Sempre legati agli ambienti umidi di risaia, ma anche di fiume e di ambienti lacustri, sono gli Anatidi, anch'essi ben rappresentati nell'area di studio con specie come alzavola (*Anas crecca*), codone (*Anas acuta*), mestolone (*Anas clipeata*), germano reale (*Anas platyrhynchos*), marzaiola (*Anas querquedula*), moriglione (*Aythya ferina*), moretta (*Aythya fuligula*), ecc....

Sempre strettamente legati all'acqua e più precisamente alle fasce dei corsi fluviali e torrentizi si rinvergono sterna comune (*Sterna hirundo*), fraticello (*Sterna albifrons*) e cormorano (*Phalacrocorax carbo*), mentre sul greto dei fiumi nidificano corriere piccolo (*Charadrius dubius*) e corriere grande (*Charadrius hiaticula*) e si incontrano anche passeriformi quali ballerina bianca (*Motacilla alba*). Lungo i corsi d'acqua o nelle zone di lanca con boschi planiziali si rinviene martin pescatore (*Alcedo atthis*), mentre nelle zone con acqua ferma o molto lenta come le lanche o le aree lacustri ricche di canneti vi sono migliarino di palude (*Emberiza schoeniclus*), cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*), cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*), mignattino comune (*Chlidonias niger*) (tutta la popolazione piemontese è qui rappresentata) e mignattino alibianche (*Chlidonias leucopterus*) (unico sito in Italia dove negli ultimi anni si è ripetuta la nidificazione di 1 – 2 coppie).

In generale negli ambienti ricchi di acqua sia corrente che stagnante e sia naturali che antropizzati, si possono osservare anche molte altre specie tra cui folaga (*Fulica atra*), tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), svasso maggiore (*Podiceps cristatus*) e gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*). Molto importante è inoltre la presenza di ibis sacro (*Threskiornis aethiopicus*) specie del Nord Africa, ma ormai naturalizzata anche in alcune rare aree europee come nella zona del Parco delle Lame del Sesia, nel quale alcune coppie hanno anche nidificato e permangono per tutto l'anno. Come dormitoidi usano le garzaie e come aree trofiche le coltivazioni risicole.

In zone boscate con nelle vicinanze ambienti acquatici, anche se molto rara, si può rinvenire cicogna bianca (*Ciconia ciconia*), la quale nidifica spesso su strutture antropiche come in campanili abbandonati o su tralicci elettrici approntati appositamente per ospitare un nido di dimensioni adeguate alle esigenze di questa specie.

Tra i rapaci diurni più diffusi sono da citare poiana (*Buteo buteo*) e gheppio (*Falco tinnunculus*), mentre nibbio bruno (*Milvus migrans*), falco lodaiolo (*Falco subbuteo*), falco di palude (*Circus aeruginosus*) e sparpiero (*Accipiter nisus*) sono presenti in minor numero in quanto più rari anche a livello internazionale; per quanto riguarda i rapaci notturni si riscontrano principalmente gufo comune (*Asio otus*), allocco (*Strix aluco*) e civetta (*Athene noctua*).

Molte specie ornitiche presenti prediligono ambienti boscati sia ripariali che planiziali o incolti con aree cespugliate e ampie radure erbose o meglio ancora i coltivi. Tra questi vi sono allodola (*Alauda arvensis*), balestruccio (*Delichon urbica*), beccaccia (*Scolopax rusticola*), cardellino (*Carduelis carduelis*), cinciallegra (*Parus major*), colombaccio (*Columba palumbus*), cuculo (*Cuculus canorus*), rigogolo (*Oriolus oriolus*), upupa (*Upupa epops*), zigolo nero (*Emberiza cirius*), codiroso (*Phoenicurus phoenicurus*), ecc....

Vi sono anche molte altre specie generaliste, cioè che si rinvencono un po' in tutti gli ambienti presenti nell'area in esame e sono fagiano comune (*Phasianus colchicus*), gabbiano comune (*Larus ridibundus*), gabbiano reale (*Larus cachinnans*), tortora dal collare orientale (*Streptopelia decaocto*), storno (*Sturnus vulgaris*), passera d'Italia (*Passer italiae*), rondine (*Hirundo rustica*), rondone (*Apus apus*), e numerosi altri uccelli soprattutto passeriformi granivori ed insettivori. Molto numerosa è la famiglia dei *Corvidi*, presente in particolar modo nelle aree agricole con specie quali cornacchia (*Corvus corone*), ghiandaia (*Garrulus glandarius*), gazza (*Pica pica*) e in certi periodi dell'anno taccola (*Corvus monedula*). Questa famiglia risulta in forte espansione per la sua capacità di adattamento e la sua "intelligenza" che le permette di sfruttare al meglio le opportunità offerte dall'antropizzazione delle campagne.

Per quanto riguarda i mammiferi presenti, sono quelli tipici delle aree di pianura con aree boscate e ampie superfici coltivate. Si rinvencono soprattutto le specie generaliste, le quali riescono ad adattarsi a vari tipi di ambienti ed a sopportare anche lo stress antropico dovuto all'agricoltura intensiva, ma anche alla presenza di numerosi manufatti e da molte infrastrutture presenti nell'area di studio.

Tra i più numerosi ed anche impattanti vi è sicuramente il cinghiale (*Sus scrofa*), il quale si riscontra maggiormente nelle zone boscate, ma tende anche a percorrere le zone agricole nelle quali può provocare seri danni alle colture distruggendo anche ampie aree mentre è in cerca di cibo.

Molto diffusa è anche la volpe (*Vulpes vulpes*), specie generalista come il cinghiale, anche se come quest'ultimo preferisce le superfici boscate per trascorrere molte ore della giornata, anche se la caccia può avvenire anche nei coltivi.

Una delle famiglie con il maggior numero di specie è senz'altro quella dei mustelidi, con specie come faina (*Martes foina*) la quale risulta comunque molto rara e rinvenibile solo nei boschi presenti lungo i principali corsi d'acqua, donnola (*Mustela nivalis*) e tasso (*Meles meles*) che rappresenta la specie di mustelidi presenti nell'area con il maggior numero di esemplari.

Tra i Lagomorfi sono presenti lepre comune (*Lepus europaeus*) e l'alloctona minilepre (*Sylvilagus floridanus*).

Oltre alla minilepre, un'altra specie alloctona è la nutria (*Myocastor coypus*); entrambe le specie, così come il cinghiale, arrecano danni alle colture ed ai manufatti agricoli come canalizzazioni, argini, ecc... Inoltre, la minilepre, anche se più piccola dell'indigena lepre, tende ad andare in competizione con essa per il cibo e le tane e in molti casi, anche grazie all'alto tasso riproduttivo, a prevalere sulla specie autoctona.

Altre specie molto comuni sono riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), che vive sia in aree boscate ed incolte che nelle zone coltivate e la talpa (*Talpa europaea*), presente principalmente in prati e aree coltivate.

Specie tipiche dei boschi sono scoiattolo rosso comune (*Sciurus vulgaris*) e scoiattolo grigio (*Sciurus carolinensis*). Il primo è autoctono, mentre il secondo, più aggressivo del primo, è alloctono. Le due specie sono spesso in competizione, con l'esito che lo scoiattolo rosso viene spesso soppiantato da quello grigio a causa della sua maggiore aggressività.

Gli aspetti faunistici di maggiore interesse dei boschi planiziali sono da ricercarsi nei micro mammiferi ed in particolare tra i chiroteri con colonie anche cospicue di vespertillo maggiore (*Myotis myotis*) e più raramente di vespertillo minore o di Blyth (*Myotis blythii*), oltre che di alcune specie del genere *Pipistrellus*. Altri micromammiferi presenti sono diverse specie di arvicole e topi campagnoli, mentre per la famiglia dei gliridi (roditori arboricoli notturni), solo in aree boscate lungo i corsi d'acqua e nel Bosco delle sorti della Partecipanza di Trino sono presenti ghiro (*Glis glis*), quercino (*Eliomys quercinus*) e più raramente moscardino (*Moscardinus avellanarius*).

Di seguito si riportano le liste delle specie della fauna reale e potenziale presente nell'area di studio che si sono individuate mediante l'utilizzo di sopralluoghi e bibliografia varia. Le liste faunistiche comprendono tutti i Mammiferi, gli Uccelli, i Rettili, gli Anfibi e i Pesci potenzialmente presenti per l'intero loro ciclo biologico o per parte di esso (riproduzione, alimentazione, ecc...).

Per Mammiferi, Rettili, Anfibi e Pesci riportati nelle liste, si sono indicate le specie comprese nell'allegato II e IV della Direttiva 92/43/CEE – “Habitat” “...relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche...”. In particolare nell'allegato II della Direttiva vengono riportate le “...specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione...”; mentre nell'allegato IV vengono riportate le specie di interesse comunitario che richiedono “...un regime di rigorosa tutela...”.

Per quanto riguarda l'avifauna, invece, si sono indicate le specie comprese nell'allegato I della Direttiva 2009/147/CE – “Uccelli” (che ha sostituito la Direttiva 79/409/CEE) che concerne “...la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato. Esso si prefigge la protezione, la gestione e la regolamentazione di tali specie e ne disciplina lo sfruttamento...”. La Direttiva si applica “...agli uccelli, alle uova, ai nidi e agli habitat...”. In particolare “...per le specie comprese nell'allegato I sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantire la sopravvivenza e la riproduzione di dette specie nella loro area di distribuzione...”. Per ogni classe, qualora ve ne fossero, sono state inoltre indicate le specie alloctone introdotte.

In ogni tabella sono inoltre inserite due colonne per indicare:

- 1) specie faunistiche presenti nell'area delle Prealpi, colline biellesi e Alta Pianura biellese – vercellese, aree baraggive;
- 2) specie faunistiche presenti nell'area della Bassa Pianura vercellese.

N° PROGRESSIVO	CLASSE: MAMMALIA		1)	2)	ALL. II	ALL. IV	SPECIE ALLOCTONA
	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE					
	ORDINE: ARTIODACTYLA						
	FAMIGLIA: <i>Suidae</i>						
1	<i>Sus scrofa</i>	Cinghiale					
	FAMIGLIA: <i>Cervidae</i>						
2	<i>Capriolo</i>	Capreolus capreolus					
	ORDINE: CARNIVORA						

N° PROGRESSIVO	CLASSE: MAMMALIA		1)	2)	ALL. II	ALL. IV	SPECIE ALLOCTONA
	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE					
	FAMIGLIA: <i>Mustelidae</i>						
3	<i>Martes foina</i>	Faina					
4	<i>Mustela nivalis</i>	Donnola					
5	<i>Mels meles</i>	Tasso					
	FAMIGLIA: <i>Canidae</i>						
6	<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe					
	ORDINE: INSECTIVORA						
	FAMIGLIA: <i>Erinaceidae</i>						
7	<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio					
	FAMIGLIA: <i>Soricidae</i>						
8	<i>Crocidura leucodon</i>	Crocidura ventre bianco					
9	<i>Sorex araneus</i>	Toporagno comune					
10	<i>Sorex minutus</i>	Toporagno nano					
	FAMIGLIA: <i>Talpidae</i>						
11	<i>Talpa europaea</i>	Talpa europea					
	ORDINE: LAGOMORPHA						
	FAMIGLIA: <i>Leporidae</i>						
12	<i>Lepus europeus</i>	Lepre comune o europea					
13	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coniglio selvatico					
14	<i>Silvilagus floridanus</i>	Silvilago o Minilepre					
	ORDINE: RODENTIA						
	FAMIGLIA: <i>Myocastoridae</i>						
15	<i>Myocastor coypus</i>	Nutria					
	FAMIGLIA: <i>Sciuridae</i>						
16	<i>Sciurus vulgaris</i>	Scoiattolo rosso					
17	<i>Sciurus carolinensis</i>	Scoiattolo grigio					
	FAMIGLIA: <i>Gliridae</i>						

N° PROGRESSIVO	CLASSE: MAMMALIA		1)	2)	ALL. II	ALL. IV	SPECIE ALLOCTONA
	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE					
18	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Moscardino					
19	<i>Glis glis</i>	Ghiro					
20	<i>Eliomys quercinus</i>	Quercino					
FAMIGLIA: <i>Muridae</i>							
21	<i>Arvicola terrestris</i>	Arvicola terrestre					
22	<i>Microtus savii</i>	Arvicola di Savi					
23	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico					
24	<i>Micromys minutus</i>	Topolino delle risaie					
25	<i>Mus domesticus</i>	Topolino delle case					
26	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratto delle chiaviche (surmolotto)					
ORDINE: CHIROPTERA							
FAMIGLIA: <i>Vespertilionidae</i>							
27	<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune					
28	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi					
29	<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrello albolimbato					
30	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano					
31	<i>Plecotus auritus</i>	Orecchione comune					
33	<i>Myotis myotis</i>	Vespertillo maggiore					
34	<i>Myotis blythii</i>	Vespertillo minore o di Blyth					
FAMIGLIA: <i>Rhinolophidae</i>							
35	<i>Rhinolophus ferromequinum</i>	Rionolofa maggiore					

Tabella 4.8.1: Mammiferi potenzialmente presenti nell'area di studio

N° PROGRESSIVO	CLASSE: AVES		1)	2)	ALL. I
	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE			
	ORDINE: ANSERIFORMES				
	FAMIGLIA: <i>Anatidae</i>				
1	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale			
2	<i>Anas penelope</i>	Fischione			
3	<i>Anas crecca</i>	Alzavola			
4	<i>Anas acuta</i>	Codone			
5	<i>Anas clipeata</i>	Mestolone			
6	<i>Anas querquedula</i>	Marzaiola			
7	<i>Aythya ferina</i>	Moriglione			
8	<i>Aythya fuligula</i>	Moretta			
	ORDINE: APODIFORMES				
	FAMIGLIA: <i>Apodidae</i>				
9	<i>Apus apus</i>	Rondone			
	ORDINE: CAPRIMULGIFORMES				
	FAMIGLIA: <i>Caprimulgini</i>				
10	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre			
	ORDINE: CHARADRIIFORMES				
	FAMIGLIA: <i>Charadriidae</i>				
11	<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella			
12	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo			
13	<i>Charadrius hiaticula</i>	Corriere grande			
	FAMIGLIA: <i>Laridae</i>				
14	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune			
15	<i>Larus cachinnans</i>	Gabbiano reale			
	FAMIGLIA: <i>Recurvirostridae</i>				
16	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia			

N° PROGRESSIVO	CLASSE: AVES		1)	2)	ALL. I
	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE			
	FAMIGLIA: <i>Scolopacidae</i>				
17	<i>Limosa limosa</i>	Pittima reale			
18	<i>Caladris alpina</i>	Piovanello pancianera			
19	<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio			
20	<i>Tringa erythropus</i>	Totano moro			
21	<i>Tringa nebularia</i>	Pantana			
22	<i>Tringa totanus</i>	Pettegola			
23	<i>Philomachus pugnax</i>	Combattente			
24	<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia			
	FAMIGLIA: <i>Sternidae</i>				
25	<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune			
26	<i>Sterna albifrons</i>	Fratichello			
27	<i>Chlidonias niger</i>	Mignattino comune			
28	<i>Chlidonias leucopterus</i>	Mignattino alibianche			
	ORDINE: CICONIIFORMES				
	FAMIGLIA: <i>Ardeidae</i>				
29	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino			
30	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso			
31	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi			
32	<i>Ardea alba o Casmerodius albus</i>	Airone bianco maggiore			
33	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta			
34	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora			
35	<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto			
36	<i>Botaurus stellaris</i>	Tarabuso			
37	<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino			
	FAMIGLIA: <i>Ciconiidae</i>				
38	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca			
39	<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera			

N° PROGRESSIVO	CLASSE: AVES		1)	2)	ALL. I
	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE			
	ORDINE: COLUMBIFORMES				
	FAMIGLIA: <i>Columbidae</i>				
40	<i>Columba livia sp. domestica</i>	Piccione semiselvatico			
41	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio			
42	<i>Sterptopelia turtur</i>	Tortora comune			
43	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale			
	ORDINE: CORACIIFORMES				
	FAMIGLIA: <i>Alcedinidae</i>				
44	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore			
	FAMIGLIA: <i>Coraciidae</i>				
45	<i>Coracis garrulus</i>	Ghiandaia marina			
	FAMIGLIA: <i>Meropidae</i>				
46	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione			
	FAMIGLIA: <i>Upupidae</i>				
47	<i>Upupa epops</i>	Upupa			
	ORDINE: CUCULIFORMES				
	FAMIGLIA: <i>Cuculidae</i>				
48	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo			
	ORDINE: FALCONIFORMES o ACCIPITRIFORMES				
	FAMIGLIA: <i>Accipitridae</i>				
49	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviero			
50	<i>Buteo buteo</i>	Poiana			
51	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno			
52	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude			
53	<i>Circus cyaenus</i>	Albanella reale			
54	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale			
55	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo			
56	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone			

N° PROGRESSIVO	CLASSE: AVES		1)	2)	ALL. I
	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE			
	FAMIGLIA: Falconidae				
57	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio			
58	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino			
59	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo			
60	<i>Falco columbarius</i>	Smeriglio			
61	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio			
	ORDINE: GALLIFORMES				
	FAMIGLIA: Phasianidae				
62	<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune			
	ORDINE: GRUIFORMES				
	FAMIGLIA: Rallidae				
63	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua			
64	<i>Fulica atra</i>	Folaga			
	ORDINE: PASSERIFORMES				
	FAMIGLIA: Aegithalidae				
65	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo			
	FAMIGLIA: Alaudidae				
66	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola			
	FAMIGLIA: Certhiidae				
67	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino			
	FAMIGLIA: Corvidae				
68	<i>Corvus frugilegus</i>	Corvo			
69	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia			
70	<i>Corvus monedula</i>	Taccola			
71	<i>Pica pica</i>	Gazza			
72	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia			
	FAMIGLIA: Emberizidae				
73	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Migliarino di palude			

N° PROGRESSIVO	CLASSE: AVES		1)	2)	ALL. I
	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE			
74	<i>Emberiza citrinella</i>	Zigolo giallo			
75	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero			
76	<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolano			
77	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo			
FAMIGLIA: <i>Fringillidae</i>					
78	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino			
79	<i>Carduelis spinus</i>	Lucarino			
80	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello			
81	<i>Fringilla montifringilla</i>	Peppola			
82	<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello			
FAMIGLIA: <i>Hirundinidae</i>					
83	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine			
84	<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio			
FAMIGLIA: <i>Laniidae</i>					
85	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola			
86	<i>Lanius minor</i>	Averla minore o cenerina			
87	<i>Lanius excubitor</i>	Averla maggiore			
FAMIGLIA: <i>Motacillidae</i>					
88	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca			
89	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla			
90	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone			
91	<i>Anthus campestris</i>	Calandro			
FAMIGLIA: <i>Muscicapidae</i>					
92	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche			
93	<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo			
94	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo			
95	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso			
96	<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare			

N° PROGRESSIVO	CLASSE: AVES		1)	2)	ALL. I
	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE			
	FAMIGLIA: <i>Oriolidae</i>				
97	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo			
	FAMIGLIA: <i>Paridae</i>				
98	<i>Parus caeruleus</i>	Cinciarella			
99	<i>Parus major</i>	Cinciallegra			
	FAMIGLIA: <i>Passeridae</i>				
100	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia			
101	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia			
	FAMIGLIA: <i>Prunellidae</i>				
102	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola			
	FAMIGLIA: <i>Sittidae</i>				
103	<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore			
	FAMIGLIA: <i>Sturnidae</i>				
104	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno			
	FAMIGLIA: <i>Sylviidae</i>				
105	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo			
106	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera			
107	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola			
108	<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino			
109	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Cannareccione			
110	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola			
	FAMIGLIA: <i>Troglodytidae</i>				
111	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo			
	FAMIGLIA: <i>Turdidae</i>				
112	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso			
113	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo			
114	<i>Turdus merula</i>	Merlo			
115	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio			

N° PROGRESSIVO	CLASSE: AVES		1)	2)	ALL. I
	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE			
116	<i>Turdus pilaris</i>	Cesena			
117	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codirosso			
	ORDINE: PELECANIFORMES				
	FAMIGLIA: Phalacrocoracidae				
118	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano			
	FAMIGLIA: Threskiornithidae				
119	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	Ibis sacro			
	ORDINE: PICIFORMES				
	FAMIGLIA: <i>Picidae</i>				
120	<i>Dendrocopus major</i>	Picchio rosso maggiore			
121	<i>Dendrocopus minor</i>	Picchio rosso minore			
122	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde			
	ORDINE: PODICIPEDIFORMES				
	FAMIGLIA: <i>Podicipedidae</i>				
123	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto			
124	<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore			
	ORDINE: STRIGIFORMES				
	FAMIGLIA: <i>Strigidae</i>				
125	<i>Athene noctua</i>	Civetta			
126	<i>Asio flammeus</i>	Gufo di palude			
127	<i>Asio otus</i>	Gufo comune			
128	<i>Strix aluco</i>	Allocco			

Tabella 4.8.2: Principali Uccelli potenzialmente presenti nell'area di studio

N° PROGRESSIVO	CLASSE: REPTILIA		1)	2)	ALL. II	ALL. IV	SPECIE ALLOCOTNA
	NOME SCIENTIFICO	NOME LATINO					
	ORDINE: SQUAMATA						
	FAMIGLIA: <i>Anguidae</i>						
1	<i>Anguis fragilis</i>	Orbettino	■	■			
	FAMIGLIA: <i>Colubridae</i>						
2	<i>Hierophis (Coluber) viridiflavus</i>	Biacco	■	■		■	
3	<i>Natrix natrix</i>	Natrice dal collare	■	■			
4	<i>Natrix tessellata</i>	Natrice tessellata	■	■		■	
5	<i>Coronella girondica</i>	Colubro di Riccioli	■	■			
6	<i>Coronella austriaca</i>	Colubro liscio	■	■		■	
7	<i>Zamenis longissimus o Elaphe longissima</i>	Saettone comune o colubro di Esculapio	■	■		■	
	FAMIGLIA: <i>Lacertidae</i>						
8	<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro occidentale	■	■			
9	<i>Lacerta viridis</i>	Ramarro orientale	■	■		■	
10	<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola	■	■			
11	<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	■	■		■	
	FAMIGLIA: <i>Viperidae</i>						
12	<i>Vipera aspis</i>	Vipera comune	■	■			
	ORDINE: TESTUDINES						
	FAMIGLIA: <i>Emyidae</i>						
13	<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine palustre		■	■	■	
14	<i>Trachemys scripta</i>	Testuggine palustre dalle orecchie rosse		■			■

Tabella 4.8.3: Principali Rettili potenzialmente presenti nell'area di studio

N° PROGRESSIVO	CLASSE: AMPHIBIA		1)	2)	ALL. II	ALL. IV
	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE				
	ORDINE: ANURA					
	FAMIGLIA: <i>Bufo</i>					
1	<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	■	■		
2	<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino		■		■
	FAMIGLIA: <i>Hyla</i>					
3	<i>Hyla intermedia</i>	Raganella italiana	■	■		
4	<i>Hyla arborea</i>	Raganella	■	■		■
	FAMIGLIA: <i>Pelobates</i>					
5	<i>Pelobates fuscus insubricus</i>	Pelobate fosco italiano		■	■	■
	FAMIGLIA: <i>Rana</i>					
6	<i>Rana dalmatina</i>	Rana agile o rana dalmatina	■	■		■
7	<i>Rana lessonae</i>	Rana verde minore o rana di Lessona	■	■		■
8	<i>Rana Latastei</i>	Rana di Lataste		■	■	■
9	<i>Rana klepton esculenta</i>	Rana ibrida dei fossi o Rana esculenta	■	■		
10	<i>Rana temporaria</i>	Rana temporaria o rana montana	■			
	ORDINE: URODELA					
	FAMIGLIA: <i>Salamandridae</i>					
11	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra pezzata	■			
12	<i>Triturus carnifex</i>	Tritone crestato italiano	■	■	■	■
13	<i>Triturus cristatus</i>	Tritone crestato	■	■	■	■
14	<i>Triturus vulgaris</i>	Tritone comune o tritone punteggiato	■	■		

Tabella 4.8.4: Principali Anfibi potenzialmente presenti nell'area di studio

N° PROGRESSIVO	AGANTI E PESCI OSSEI		1)	2)	ALL. II	ALL. IV	SPECIE ALLOCTONA
	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE					
	ORDINE: SALMONIFORMES						
	FAMIGLIA: <i>Salmonidae</i>						
1	<i>Salmo (trutta) marmoratus</i>	Trota marmorata					
2	<i>Salmo trutta</i>	Trota fario					
3	<i>Thymallus thymallus</i>	Temolo					
	ORDINE: PETROMYZONTIFORMES						
	FAMIGLIA: <i>Petromyzontidae</i>						
4	<i>Lethenteron zanandreae</i>	Lampreda					
	ORDINE: CYPRINIFORMES						
	FAMIGLIA: <i>Cobitidae</i>						
5	<i>Cobitis taenia</i>	Cobite fluviale					
6	<i>Sabanejewia larvata</i>	Cobite mascherato					
	FAMIGLIA: <i>Cyprinidae</i>						
7	<i>Barbus meridionalis</i>	Barbo canino					
8	<i>Barbus plebejus</i>	Barbo italico o barbo padano					
9	<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca					
10	<i>Chondrostoma soetta</i>	Savetta					
11	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Sanguinerola					
12	<i>Alburnus alburnus</i>	Alborella					
13	<i>Carassius carassius</i>	Carassio					
14	<i>Rhodeus sericeus</i>	Rodeo sericeo					
15	<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone					
16	<i>Gobio gobio</i>	Gobione					
17	<i>Rutilus pigus</i>	Pigo					
18	<i>Squalius cephalus</i>	Cavedano					
19	<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora					

N° PROGRESSIVO	AGANTI E PESCI OSSEI		1)	2)	ALL. II	ALL. IV	SPECIE ALLOCTONA
	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE					
	ORDINE: ESOCIFORMES						
	FAMIGLIA: <i>Esocidae</i>						
20	<i>Esox lucius</i>	Luccio		■			
	ORDINE: GASTEROSTEIFORMES						
	FAMIGLIA: <i>Gasterosteidae</i>						
21	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Spinarello	■	■			
	ORDINE: PERCIFORMES						
	FAMIGLIA: <i>Centrarchidae</i>						
22	<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole	■	■			■
	FAMIGLIA: <i>Gobiidae</i>						
23	<i>Padogobius bonelli</i>	Ghiozzo padano	■	■			
	FAMIGLIA: <i>Percidae</i>						
24	<i>Perca fluviatilis</i>	Persico reale o pesce perscio		■			
	ORDINE: SCORPAENIFORMES						
	FAMIGLIA: <i>Cottidae</i>						
25	<i>Cottus gobio</i>	Scazzone		■	■		
	ORDINE: SILURIFORMES						
	FAMIGLIA: <i>Siluridae</i>						
26	<i>Silurus glanis</i>	Siluro		■			■

Tabella 4.8.5: Principali Aganti e Pesci ossei potenzialmente presenti nell'area di studio

## CARATTERIZZAZIONI FAUNISTICO – VEGETAZIONALI DEI SINGOLI SITI DELLA RETE NATURA 2000 (S.I.C., Z.P.S. E S.I.R.)

### S.I.R. IT1130008 – RIVE ROSSE BIELLESI

Di seguito si riporta la scheda del SITO DI IMPORTANZA REGIONALE (S.I.R.) IT1130008 denominato “RIVE ROSSE BIELLESI”, tratta dal lavoro della Regione Piemonte “Schede descrittive sintetiche dei Siti di Importanza Regionale”.

#### **SCHEDA SITO (L.r. 3 aprile 1995, n. 47 - Norme per la tutela dei Biotopi)**

---

##### **1 IDENTIFICAZIONE SITO**

Codice: IT1130008

Sito proposto Natura 2000: NO

Nome: **RIVE ROSSE BIELLESI**

Data schedatura: 06/1997

---

##### **2 LOCALIZZAZIONE**

Provincia: BIELLA

Comune: Casapinta, Curino, Masserano, Soprana

Comunità montana: Prealpi biellesi, Valle di Mosso

Latitudine: 45.36.30

Longitudine: 08.14.40

Superficie (ha): 402

Cartografia di riferimento: I.G.M. 1:25000 43/II/NW; C.T.R. 1 :25000 93 SE

---

##### **3 MOTIVI DI INTERESSE**

Caratteristiche generali: castagneti cedui sui suoli più profondi; boscaglia molto rada a *Quercus petraea*, *Sorbus avia*, *Fraxinus ornus*, *Amelanchier ovalis*, alternate a brughiera con *Calluna vulgaris* e *Molinia arundinacea* (ed *Erica cinerea* subordinata) e a praterie con *Chrysopogon grillus* e *Bromus erectus*, tutti in mosaico, sui versanti esposti a sud (litosuoli, a tratti, con roccia affiorante).

Interesse specifico: Unica località piemontese dell'atlantica *Erica cinerea* (scoperta in seguito anche al Monte Bracco – Cuneo): questa specie è ancora presente nell'estrema Liguria occidentale. *Euphorbia carniolica* è presso il limite occidentale del suo areale (stazioni piemontesi isolate). *Osmunda regalis* è piuttosto rara e protetta. Interessante torbiera presso Cacciano. Unica località italiana nota, dell'elateride *Selatosomus grouvellei* e del Choleride endemico *Bathysciola adelinae*.

Riferimenti alla 92/43/CEE: HABITAT: “Lande secche (tutti i sottotipi)” (prioritario)

---

---

#### **4 STATO DI PROTEZIONE E GESTIONE ATTUALI**

Forme di salvaguardia:

Gestione:

---

#### **5 RISCHI PER LA CONSERVAZIONE**

Attività antropiche e vulnerabilità: ampliamento delle attuali cave di feldspati ed eventuale apertura di nuove. I frequenti incendi, invece, mantengono la boscaglia rada a favore delle stazioni dell'erica.

---

#### **6 BIBLIOGRAFIA**

**Dal Vesco, Forneris, Montacchini;** La presenza di *Erica cinerea* L., specie atlantica, sul territorio piemontese; *Allionia*; 27: 71-73; 1985

**Curletti;** I Buprestidi d'Italia; *Natura bresciana (monografia)*; 1995

**Lega Ambiente – Sezione Biellese;** Le Rive Rosse biellesi; *Pubblicazione Lega Ambiente ARCI – Biella*

#### **CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE:**

In base alle condizioni fisiografiche, climatiche e geopedologiche che caratterizzano il sito ed il territorio intorno ad esso, la vegetazione naturale potenziale è quella caratterizzata dal climax dell'alleanza *Quercion pubescentis petraeae* corrispondente all'orizzonte submontano, che comprende i boschi di querce caducifoglie caratteristici del margine meridionale delle Alpi o dei fianchi assolati delle valli trasversali e da boschi con dominanza di castagno (*Castanea sativa*), il quale ha avuto una notevole diffusione soprattutto per necessità alimentari. Tale orizzonte ospita anche formazioni di rovere (*Quercus petraea*), passanti a nord verso il climax del faggio (*Fagus sylvatica*) ed a sud a settori con buone potenzialità per il cerro (*Quercus cerris*).

Nei castagneti della zona spesso si possono trovare esemplari sparsi di roverella (*Quercus pubescens*) e rovere, accompagnati da felce aquilina (*Pteridium aquilinum*), da arbusti di ginestra dei carbonai (*Sarothamnus scoparius*), da brugo (*Calluna vulgaris*) e da mirtillo (*Vaccinium myrtillus*).

Per quanto riguarda il sottobosco le specie maggiormente presenti sono nocciolo (*Corylus avellana*), sambuco (*Sambucus nigra*), rovo bluastro (*Robus caesius*) e rovo (*Rubus ulmifolius*), situazione che rende il sottobosco maggiormente fitto. Sono anche molto diffuse specie lianose come caprifoglio (*Lonicera caprifolium*) e vitalba (*Clematis vitalba*).

Nei pressi dei corsi d'acqua e nelle zone maggiormente fertili possiamo trovare boschi ricchi di latifoglie nobili ascrivibili alla tipologia forestale dell'Acero – Tiglio – Frassineto

d'invasione o di forra con specie come acero campestre (*Acer campestre*), tiglio (*Tilia cordata*) e frassino, anche se è difficile che formino superfici significative. Sempre nelle vicinanze dei corsi d'acqua si trovano popolamenti vegetali, oltre che di acero – frassineti anche di alneti; i primi hanno come specie principali frassino, acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), tiglio e castagno, mentre i secondi ontano nero (*Alnus glutinosa*) e ontano bianco (*Alnus incana*), olmo (*Ulmus minor*) e alcune specie di salici come salicone (*Salix caprea*) e salice ripaiolo (*Salix eleagnos*).

Prendendo in considerazione i territori più caratteristici del S.I.R. "Rive Rosse Biellesi" si nota come il sito sia completamente disabitato e caratterizzato da una serie di colline di terra rossa e da calanchi, rivestite da scarsa vegetazione che si è adattata alle condizioni particolari del luogo.

Le piante che si stabiliscono nelle zone calanchive sono soggette a stress per tutto il periodo dell'anno: l'elevato contenuto di sali rende il suolo alomorfo, di conseguenza la vegetazione è dominata da specie mioalofile e calcicole, con una fase di riposo estivo durante la quale la copertura vegetale del terreno si riduce notevolmente. Le piante che crescono nelle zone più impervie sono poco esigenti e particolarmente adattate a vivere in condizioni estreme, infatti prevalgono [terofite](#) ed emicriptofite. L'articolato mosaico vegetazionale è legato alla micro – morfologia che risulta dai processi erosivi: le creste solitamente ospitano arbusti [xerofili](#) e [praterie](#) sviluppatasi sui versanti prima dell'erosione. La vegetazione caratterizzante in maniera distintiva il territorio del S.I.R. in oggetto, è contraddistinta da radi arbusteti che qualificano il territorio delle Rive Rosse con specie come l'orniello (*Fraxinus ornus*) o piante pioniere come il pioppo tremulo (*Populus tremula*) e la betulla (*Betula alba*).

I popolamenti vegetazionali presenti sono principalmente di roverella, con castagneti cedui su suoli più profondi e aree con boscaglie molto rade a rovere, orniello, sorbo montano (*Sorbus aria*), pero corvino (*Amelanchier ovalis*), alternate a brughiera con brugo (*Calluna vulgaris*), molinia cerulea (*Molinia arundinacea*) ed erica cenerina (*Erica cinerea*, specie endemica per il Piemonte nelle Rive Rosse), con praterie con trebbia maggiore (*Chrysopogon grillus*) e forasacco eretto (*Bromus erectus*), tutti in mosaico, sui versanti esposti a sud, con litosuoli, a tratti, con roccia affiorante.

Le Rive Rosse ospitano anche altre specie rare o endemiche per il Piemonte o per l'Italia, come euforbia penzola (*Euphorbia carniolica*) che qui è presso il limite occidentale del suo areale e felce florida (*Osmunda regalis*) rara e protetta a livello italiano.

Sono inoltre presenti infiltrazioni di specie termofile tipiche di pendii più caldi e asciutti delle prime alture che circondano la Pianura Padana, con esemplari di roverella, orniello, cerrosughera (*Quercus crenata*), biancospino (*Crataegus monogyna*), ligustro (*Ligustrum vulgare*) e viburno (*Viburnum lantana*).

Le specie arbustive sono rappresentate da ericaceae, quali brugo e mirtillo. Essi hanno un'utile funzione sui versanti più ripidi (quindi potenzialmente instabili), dove contribuiscono a rinsaldare e soprattutto a difendere le pendici dall'erosione.

La limitata quota altitudinale, unita alla relativa mitezza del clima, soprattutto nel periodo invernale, non favorisce la diffusione delle conifere.

Si riscontrano le seguenti principali tipologie forestali presenti anche se alcune solo marginalmente:

- *Querceto xero – acidofilo* di roverella delle Alpi, con cenosi xerofile e acidofile, su suoli asciutti e poveri di sostanza organica;
- *Querceto di rovere a Teucrium scorodonia*, con cenosi da mesoxerofile a mesofile, tipicamente acidofile, su suoli drenati. Spesso ricchi di scheletro;
- *Querceto di rovere/roverella con orniello ed Erica cinerea*, con cenosi mesoxerofile e acidofile, su suoli evoluti, acidi o fortemente acidi;
- *Castagneto mesoneutrofilo a Salvia glutinosa* delle Alpi, con cenosi tendenzialmente mesofile, da mesoneutrofile a debolmente acidofile, su suoli mediamente evoluti, ben drenati e privi di calcare;
- *Castagneto acidofilo a Teucrium scorodonia* delle Alpi, con cenosi da mesofile a mesoxerofile, da marcatamente a debolmente acidofile, su suoli mediamente evoluti o evoluti, acidi e ben drenati.

### **CARATTERIZZAZIONE FAUNISTICA:**

L'area dal punto di vista morfologico risulta essere alto collinare con strette valli incise.

Dal punto di vista vegetazionale il territorio risulta ricco di boschi, anche estesi, ma nell'area più caratteristica delle Rive Rosse il paesaggio cambia, apparendo meno boscato, con maggiore vegetazione arbustiva ed erbacea rispetto a quella arborea, con ampie aree prive di copertura vegetazionale.

Per quanto riguarda la fauna invertebrata, l'habitat delle cosiddette Rive Rosse, presenta alcune specie di coleottero molto rare in Italia come l'elateride (*Selatosomus grouvellei*) e il chleride (*Bathysciola adelinae*).

In generale sono presenti varie specie rare od in via di estinzione censite nella normativa europea Habitat od elencate nella Lista Rossa Italiana. Tra queste alcune specie di libellule (ordine Odonati, famiglia *Lestidae*).

Tra le farfalle (ordine Lepidotteri, famiglia *Arctiidae*) si possono citare *Callimorpha quadripunctaria*, presente sui rilievi, ma a basse quote e cenoninfa di Edipo (*Coenonympha oedippus*) (famiglia *Satyridae*), specie tipica della brughiera e a rischio

d'estinzione. Un'altra specie rara a basse quote, ma presente nel territorio in oggetto, è la *Euphydryas aurinia* (famiglia *Nymphalidae*).

Specie rare e di rilievo presenti nelle zone maggiormente pianeggianti del territorio in esame, sono la *Eriogaster catax* (famiglia *Lasiocampidae*), *Maculinea teleius* (famiglia *Lycaenidae*) e la zerinzia (*Zerynthia polyxena*) (famiglia *Papilionidae*).

Tra le specie che si rinvencono più facilmente e sono maggiormente diffuse delle precedenti si citano selene (*Boloria selene*), Tecla del rovo (*Callophrys rubi*), pieride della rapa (*Pieris rapae*), pavoncella (*Pieris napi*), pieride della senape (*Leptidea sinapis*), cedronella (*Gonepteryx rhamni*), vanessa del cardo (*Vanessa cardui*), vanessa atalanta (*Vanessa atalanta*), adippe (*Argynnis adippe*), febe (*Melitaea phoebe*), ecc....

Nell'ordine dei Coleotteri i principali da menzionare sono cerambice delle querce (*Cerambyx cerdo*) (famiglia *Cerambycidae*), cervo volante (*Lucanus cervus*) (famiglia *Lucanidae*), un tempo diffusi, ora molto meno, in quanto molto legati alla presenza di grandi querce mature e i Coleotteri carabidi *Agonum livens*, *Agonum ericeti* e *Bembidion humerale*, entomofauna tipica dell'ambiente naturale baraggivo e alto collinare, molta rara ed endemica.

Iniziando ad esaminare la fauna erpetologica si evidenzia subito la sua scarsità in relazione ai caratteri geografico – geologici del territorio. Infatti non esistono specie tipiche ed esclusive di questi territori, anche se alcune si adattano alle condizioni presenti, pur non essendo legate a questo ambiente.

Per quanto riguarda le specie che s'incontrano con maggiore frequenza, esse vivono principalmente ai margini del territorio delle Rive Rosse e vi si addentrano in particolari condizioni climatiche. La vegetazione tipica non consente un rifugio sicuro alla maggior parte dei rettili e degli anfibi che, quindi, trascorrono la maggior parte della loro vita, sia attiva che quiescente, negli estesi boschi circostanti. Si rinvencono comunque abbastanza frequentemente per quanto riguarda gli anfibi salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*), tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*), tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*), rospo comune (*Bufo bufo*), rana dalmatina (*Rana dalmatina*), rana temporaria (*Rana temporaria*), mentre per quanto riguarda i rettili ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), ramarro orientale (*Lacerta viridis*) lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), vipera comune (*Vipera aspis*). Pur essendo presenti varie specie esse sono molto inferiori rispetto a quelle della vicina pianura risicola.

L'avifauna è la Classe con il numero di specie più numeroso. Una parte dell'ornitofauna è composta in prevalenza da specie legate agli ambienti boschivi di caducifoglie con ampie radure in cui le specie più rappresentate sono: poiana (*Buteo buteo*), biancone (*Circaetus gallicus*), spartivolo (*Accipiter nisus*) falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) e lodolaio (*Falco subbuteo*) tra i rapaci, upupa (*Upupa epops*), picchio verde (*Picus viridis*), picchio rosso

minore (*Dendrocopus minor*) e succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) tipico di questa zona prealpina con ambienti cespugliati e aridi, codiroso (*Phoenicurus phoenicurus*), rampichino (*Certhia brachydactyla*) e picchio muratore (*Sitta europaea*).

Sono inoltre da citare per il loro grande interesse conservazionistico anche a livello europeo, cicogna bianca (*Ciconia ciconia*), cicogna nera (*Ciconia nigra*), nibbio reale (*Milvus milvus*), gufo di palude (*Asio flammeus*), ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), averla maggiore (*Lanius excubitor*), tutti presenti nel territorio prealpino del biellese orientale ed in particolare nell'area delle Rive Rosse. Sempre in tali aree, vi sono tra gli altri prispolone (*Anthus trivialis*), balestruccio (*Delichum urbica*), capinera (*Sylvia atricapilla*), cinciallegra (*Parus major*) e corvo imperiale (*Corvus corax*).

Importanti sono anche i rapaci come gheppio (*Falco tinnunculus*), gufo comune (*Asio otus*), civetta (*Athene noctua*) e allocco (*Strix aluco*), il primo con abitudini diurne, mentre gli altri tre con abitudini notturne.

Infine, frequenti sono quelle specie che non disdegnano, ed anzi forse preferiscono, i centri abitati, come merlo (*Turdus merula*), cornacchia (*Corvus corone*), rondine (*Hirundo rustica*) e gazza (*Pica pica*).

Fra le specie di maggior interesse appartenenti alla Classe della mammalofauna sono da segnalare capriolo (*Capreolus capreolus*) e, sempre dell'Ordine degli Artiodattili (*Arctiodatyta*), cinghiale (*Sus scrofa*). Esso, oltre a provocare incidenti stradali, arreca anche danni a prati e coltivazioni.

Tra i Carnivori (Ordine *Carnivora*), sono da ricordare, per la loro relativa frequenza, volpe (*Vulpes vulpes*) e alcuni Mustelidi, fra i quali faina (*Martes foina*), tasso (*Meles meles*) e donnola (*Mustela nivalis*).

Nell'Ordine dei Roditori (Ordine *Rodentia*), che è anche il più numeroso, è presente, per la famiglia degli *Sciuridae*, lo scoiattolo europeo o rosso (*Sciurus vulgaris*), specie autoctona minacciata negli ultimi anni non solo dalle attività umane e dalla distruzione delle aree boscate, ma anche e soprattutto dallo scoiattolo grigio (*Sciurus carolinensis*) specie alloctona di provenienza nordamericana, che sta soppiantando lo scoiattolo rosso a causa della sua maggiore aggressività e forza, con la quale tende ad occupare i lembi boscati rimasti, lasciando ai margini la specie autoctona. E', inoltre, ben radicata e diffusa la famiglia dei *Gliridae* (roditori arboricoli notturni) che è rappresentata essenzialmente da ghiro (*Glis glis*), quercino (*Eliomys quercinus*) e dal raro moscardino (*Muscardinus avellanarius*).

Altre specie appartenenti ai micromammiferi presenti nell'area di studio sono arvicola d'acqua (*Arvicola terrestris*), riscontrabile solo in aree boscate, e una serie di topi e ratti.

Tra i Lagomorfi (Ordine *Lagomorpha*) sono da citare lepre comune (*Lepus europaeus*) e l'alloctona minilepre (*Sylvilagus floridanus*), mentre tra gli insettivori riccio (*Erinaceus*

*europaeus*) e talpa (*Talpa europaea*), entrambe specie molto diffuse. Infine sono anche da annoverare un discreto numero di specie di Chiroteri (*Chiroptera*) anche se solitamente con un numero ridotto di esemplari. Le specie maggiormente riscontrabili sono vespertillo maggiore (*Myotis myotis*) e più raramente di vespertillo minore o di Blyth (*Myotis blythii*), oltre che alcune specie del genere *Pipistrellus*.

## S.I.C. IT1120004 – BARAGGIA DI ROVASENDA

Di seguito si riporta la scheda del SITO DI IMPORTANZA COMUNITARIA (S.I.C.) IT1120004 denominato "BARAGGIA DI ROVASENDA" (Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli" in sostituzione della 79/407/CEE "Uccelli"), tratta dal lavoro della Regione Piemonte "Schede descrittive sintetiche dei Siti di Importanza Comunitaria".

### **SCHEDA SITO NATURA 2000 (Direttive 43/92/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli" (ora Dir. 2009/147/CE))**

---

#### **1 IDENTIFICAZIONE**

Codice: IT1120004  
Sito proposto Natura 2000: SIC  
Nome : **BARAGGIA DI ROVASENDA**  
Regione biogeografica: continentale  
Data schedatura: 11/1995  
Data aggiornamento: 02/2009  
Origine : già SIC "Baraggia di Rovasenda" IT1120004

---

#### **2 LOCALIZZAZIONE**

Provincia: VERCELLI  
Comune: Gattinara, Lenta, Lozzolo, Roasio, Rovasenda  
Provincia: BIELLA  
Comune: Brusnengo, Castelletto Cervo, Masserano  
Comunità montana/collinare: Prealpi Biellesi; comunità collinare. Aree pregiate del nebbiolo e del porcino.  
Latitudine: 45.34.40  
Longitudine: 08.18.03  
Superficie (ha): 1.135  
Cartografia di riferimento: I.G.M. 1:25000: 43/I/SO, 43/I/SE, 43/I/NO, 43/I/NE; C.T.R. 1:25000: 093SE 094SO 115NE 116NO

---

#### **3 MOTIVI DI INTERESSE**

Caratteristiche generali: Molinieti e molinieto – calluneti su paleosuoli, con farnie, betulle e pioppi tremoli a gruppi o isolati, boschi radi con prevalenza di farnia e betulla. Depressioni umide. Uno dei più importanti settori delle brughiere pedemontane anche se molto frammentato.

Interesse specifico: interessante specialmente dal punto avifaunistico e delle carabidocenosi. Sono presenti anche specie vegetali annoverate nella Lista Rossa

regionale come *Juncus tenageja*, *Juncus bulbosus*, *Rhynchospora fusca*, *Iris sibirica*, *Gentiana pneumonanthe*, *Gladiolus imbricatus*, *Gladiolus palustris*, *Drosera intermedia*.

Riferimenti alla Dir. 92/43/CEE: HABITAT:4030 – “Lande secche europee”; 7150 – “Depressioni su substrati torbosi del *Rhynchosporion*”; “9160 Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell’Europa centrale del *Carpinion betuli*”; 91E0 - “\*Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno – Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)”; (\*Habitat prioritario).

PIANTE: *Isoetes malinverniana*, *Eleocharis carniolica*, *Gladiolus palustris* (All. II e IV).

INVERTEBRATI: odonato *Sympecma paedisca* (All. IV); lepidotteri *Coenonympha oedippus*, *Lycaena dispar* (All. II e IV), *Euphydryas aurinia* (All. II).

ANFIBI: *Triturus carnifex* (All. II e IV), *Hyla (arborea) intermedia*, *Rana dalmatina*, *Rana lessonae* (All. IV); *Pelobates fuscus insubricus* (All. II, prioritario) segnalato in passato.

RETTILI: *Lacerta (viridis) bilineata*, *Podarcis muralis* (All. IV).

MAMMIFERI: *Muscardinus avellanarius* (All. IV).

Riferimenti alla Dir. 79/409/CEE (ora Dir. 2009/147/CE): UCCELLI: nidificanti: *Ciconia ciconia*, *Ixobrychus minutus* (status non confermato recentemente), *Pernis apivorus*, *Caprimulgus europaeus*, *Lanius collurio*, *Emberiza hortulana* (non più segnalato recentemente); non

nidificanti: *Nycticorax nycticorax*, *Ciconia nigra*, *Circaetus gallicus*, *Circus pygargus*, *Circus cyaneus*, *Alcedo atthis*, *Lullula arborea*, *Anthus campestris* (All. I).

---

#### **4 STATO DI PROTEZIONE E GESTIONE ATTUALI**

Forme di salvaguardia: area protetta regionale (Riserva naturale orientata delle Baragge).

Gestione: Ente di gestione della Riserva naturale orientata delle Baragge, della Riserva naturale speciale della Bessa e dell’Area attrezzata Brich di Zumaglia e Mont Prevè.

---

#### **5 RISCHI PER LA CONSERVAZIONE**

Attività antropiche e vulnerabilità: minacciata per messa a coltura (risaie) e insediamenti. Incendi. Necessitano interventi di recupero.

---

#### **6 BIBLIOGRAFIA**

**Bordignon L., 1982** - Osservazioni ornitologiche nelle Baragge Biellesi. *Riv. Piem. St. Nat.*, 3:113-126.

**Bordignon L., 1985** - Estivazione e nidificazione della Cicogna bianca *Ciconia ciconia* in Italia. Resoconto della situazione recente. *Atti 3° Conv. Ital. Orn. 1985*

**Caldara R., Pesarini C., 1980** – Coleotteri curculionidi della brughiera di Rovasenda (Vercelli). CNR AQ/1/56-67. Quaderni sulla Struttura delle Zoocenosi terrestri: “1 La brughiera pedemontana”, II: 75-118.

**Fortina R., Marocco R., 1994** - Distribuzione del Pelobate insubrico, *Pelobates fuscus insubricus* Cornalia, in Piemonte. *Riv. Piem. St. Nat.*, 15:117-126.

**GPSO, 1982/1995** - Resoconto ornitologico per la Regione Piemonte - Valle d'Aosta. *Riv. Piem. St. Nat.*, 3, 4, 5, 6, 7,8,9,11,12,13,14,15.

**I.P.L.A., 1995** - Piano Naturalistico della Ris. Nat. Orientata delle Baragge di Candelo, Rovasenda, Pian del Rosa e della Riserva Orientata della Vauda. *Regione Piemonte. Assessorato ai beni Culturali ed Ambientali, Pianificazione Territoriale, Parchi, Enti Locali.* (redatto)

**Mingozi T., Boano G., Pulcher C. e collab., 1988** - Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta 1980 - 1984. Monografie VIII. *Mus. Reg. Scienze Nat., Torino.*

**Raviglione M., Boggio F., 2001** – Le Farfalle del Biellese. *Assessorato alla Tutela Ambientale. Provincia di Biella. Collana Ambiente.*

**Soldano A., Soldano M., 2004** – Tra Baraggia e collina. Flora e farfalle del territorio di Roasio. *Eventi e Progetti Editore.*

### **CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE:**

I suoli baraggivi sono acidi e poveri, argillosi, fortemente ferrettizzati e impermeabilizzati, quindi con problemi di assorbimento e penetrazione dell'acqua piovana in profondità, e ristagno in superficie, dove crea problemi di asfissia per il terreno e le radici delle piante.

L'area è caratterizzata dalla tipologia forestale del *Quercus – carpinetto* d'alta pianura ad elevate precipitazioni, con popolamenti a prevalenza di farnia (*Quercus robur*), localmente in mescolanza con carpino bianco (*Carpinus betulus*), rovere (*Quercus petraea*), roverella (*Quercus pubescens*), cerro (*Quercus cerris*) e castagno (*Castanea sativa*); il sottobosco è caratterizzato dall'abbondante presenza di specie acidofile e di brughiera. Le cenosi risultano da debolmente mesoxerofile a mesoigrofile, da mesoneutrofile a debolmente acidofile. Di minor estensione si rinviene anche la tipologia forestale del Betuleto planiziale di brughiera, con popolamenti d'invasione di betulla (*Betula alba*) in purezza, talora in mescolanza con pioppo tremolo (*Populus tremula*), salicone (*Salix caprea*) e farnia.

Tale territorio baraggivo possiede una vegetazione erbacea composta soprattutto da *Poaceae* (o *Graminaceae*). Infatti, le Baragge hanno una fisionomia legata, per fenomeni di degradazione, non tanto al brugo, quanto piuttosto al gramineto, costituito in prevalenza da gramigna altissima (*Molinia arundinacea*) e gramigna liscia (*Molinia coerulea*) ed inoltre da festuca a foglie capillari (*Festuca tenuifolia*), danthonia minore (*Danthonia*

*decumbens*) ed erba della Pampa (*Agrostis tenuis*). In alcuni casi alle molinie si associa la felce aquilina (*Pteridium aquilinum*).

Un habitat estremamente localizzato sul territorio piemontese e presente su superfici ridottissime nell'area della Baraggia di Rovasenda è quello delle comunità erbacee di depressioni torbose costantemente umide, contraddistinte da numerose specie rare o rarissime, come giunco bulboso (*Juncus bulbosus*), rincorpora scura (*Rhynchospora fusca*) e drosera (*Drosera intermedia*). Infine, tra le cenosi forestali, si trovano i quercu – carpineti e rari lembi di alneti di ontano nero (*Alnus glutinosa*).

Tra le emergenze floristiche si possono ricordare giunchina della Carniola (*Eleocharis carniolica*), calamaria malinverniana (*Isoëtes malinverniana*) e gladiolo reticolato o palustre (*Gladiolus palustris*), specie di interesse comunitario inserite negli allegati della D.H. (All. II e IV). Sono presenti inoltre alcune specie rare inserite nelle Liste Rosse italiano o regionale come giunco delle pozze (*Juncus tenageja*), iris siberiano (*Iris sibirica*) (relicto dell'ultima Era Glaciale), genzianella mettinborsa (*Gentiana pneumonanthe*), gladiolo piemontese (*Gladiolus imbricatus*).

Nelle aree meno influenzate dalle attività antropiche e dal pascolo o che sono state abbandonate di recente, si nota la tendenza all'affermarsi del bosco mesofilo, il quale richiede modeste quantità di acqua (intermedio tra il bosco igrofilo e quello xerofilo), con specie come rovere, farnia e carpino.

Nelle zone dove prevalgono le aree coltivate (soprattutto riso e in minor misura mais e prato da sfalcio) si rinvencono in particolar modo numerose specie erbacee.

I prati da sfalcio sono cenosi a marcato determinismo antropico e povere di elementi floristici di particolare rilievo e possiedono un'ecologia e una composizione propri e ben definiti. Durante il corso dell'anno, a causa in particolar modo dei periodici sfalci, le presenze floristiche mutano, per cui la vegetazione che si afferma dopo ogni taglio presenta una fisionomia che cambia secondo un ciclo che si ripete regolarmente nel corso delle stagioni. Il ruolo dominante è svolto dalle *Graminacee*, quali erba mazzolina (*Dactylis glomerata*), loietto italico (*Lolium multiflorum*), bambagione (*Holcus lanatus*) e avena altissima (*Arrhenatherum elatius*), da *Poligonacee* quale romice (*Rumex acetosa*) e *Leguminose* come trifogli (*Trifolium spp.*).

In risaia l'associazione vegetazionale riscontrabile è quella dell'*Alismetum – Scirpetum* mucronati, mentre tra le specie maggiormente diffuse quali infestanti vi sono giavone (*Echinochloa crus – galli*), lisca natante (*Schoenoplectus mucronatus*), piantaggine d'acqua (*Alisma plantago aquatica*), fiore di risaia (*Butomus umbellatus*) ed eterantera (*Heteranthera reniformis*). Nel mese di luglio compaiono specie minori dal punto di vista dell'infestazione, ma importanti nella biocenosi complessiva, quali lenticchia d'acqua (*Lemna minor*) e trifoglio acquatico (*Marsilea quadrifolia*).

Nelle aree con seminativi irrigui, rappresentati essenzialmente da cereali estivi come mais (*Zea mais*), la vegetazione erbacea si differenzia completamente dall'ambiente di risaia; se le pratiche di diserbo hanno successo, durante il ciclo colturale i campi ospitano quasi esclusivamente, ai lati delle colture (fossi, argini, ecc...), un corteggio floristico in gran parte composto da erbe annuali.

Le cenosi di infestanti tipiche che riguardano la coltivazione del mais gravitano nell'ambito della *Chenopodietaea*. Tra le specie più rappresentative vi sono farinello (*Chenopodium album*), panico (*Panicum dicotomiflorum*), poligono (*Polygonum aviculare*), cencio molle (*Abytilon theophrasti*), solidago (*Solidago canadensis*), sorghetta (*Sorghum halepense*), convolvolo nero (*Fallopia convolvulus*), zucchetto (*Sicyos angulatus*), fitolacca (*Phytolacca americana*), veronica (*Veronica persica*), falsa ortica (*Lamium purpureum*) e varie specie di giavoni (*Echinochloa spp.*). Oltre a tali specie ve ne sono alcune a connotazione ruderale come erba morella (*Solanum nigrum*), romice crespato (*Rumex crispus*) e cespica annua (*Erigeron annuus*), nonché altre caratterizzate da un'impronta tendenzialmente igrofila quali forbicina pedunculata (*Bidens frondosa*), equisetolo (*Equisetum arvense*) e persicaria maggiore (*Polygonum lapathifolium*), ciò in relazione al carattere tipicamente irriguo della coltura.

#### **CARATTERIZZAZIONE FAUNISTICA:**

Da studi effettuati in passato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.), nell'ambito del programma "Promozione della qualità dell'ambiente", è possibile fare alcune considerazioni sulla fauna invertebrata:

- nonostante si sia in presenza di un ambiente di brughiera, quindi insediato su suoli acidi e con manto vegetale floristicamente povero, si trovano dei popolamenti di animali più ricchi di specie rispetto a quelli che ci si poteva attendere;
- studiando in modo più approfondito Crisomelidi, Curculionidi (due famiglie di Coleotteri) e altri fitofagi, ma anche ragni costruttori di tele, si nota che sono legati alla componente arborea del popolamento vegetale, soprattutto pioppi e querce. Infatti per le famiglie sopra citate si nota un numero relativamente alto di specie, perché per essi è importante la struttura spaziale della vegetazione arbustiva ed arborea;
- studiando invece i caratteri della componente erbacea, si nota la presenza di Ditteri dolicipodidi ed Efidridi e di buona parte del popolamento ortotterologico. Si nota invece la rarità di Tisanotteri, singolare caratteristica, visto che i prati freschi del resto del Nord Italia ne sono ricchi. Questo, forse, può essere spiegato con l'esiguità di piante con fiori od infiorescenze vistose nell'area di studio;

- un'altra caratteristica riscontrata nei campioni presi in esame, è l'abbondante presenza di Imenotteri, come le formiche, le quali confermano l'importanza degli strati superiori della vegetazione;
- si nota una grande distribuzione di specie prevalentemente montane e di specie xerofile ed igrofile, dovute al tipo di terreno impermeabile tipico della Baraggia che provoca l'alternarsi di periodi con estesi ristagni d'acqua a periodi di siccità.

In generale si possono citare varie specie rare od in via di estinzione censite nella normativa europea Habitat ed elencate nella Lista Rossa Italiana. Tra queste alcune specie di libellule (ordine Odonati, famiglia *Lestidae*), tra le quali la *Sympecma braueri*, tipica di zone a brughiera con vegetazione emersa, di cui è nota la riproduzione anche in risaia.

Tra le farfalle (ordine Lepidotteri, famiglia *Arctiidae*) si rinvencono *Callimorpha quadripunctaria*, presente sui rilievi, ma a basse quote, cenoninfa di Edipo (*Coenonympha oedippus*) (famiglia *Satyridae*), specie tipica della brughiera e a rischio d'estinzione e cenoninfa scura (*Coenonympha arcania*). Un'altra specie rara a basse quote, ma presente nel territorio baraggivo, è *Euphydryas aurinia* (famiglia *Nymphalidae*).

Specie rare e di rilievo presenti nelle zone maggiormente pianeggianti del territorio in esame, sono la *Eriogaster catax* (famiglia *Lasiocampidae*), la licena delle risaie (*Lycaena dispar*) e *Lycaena tityrus* (famiglia *Lycaenidae*), silvano azzurro (*Limenitis reducta*) (famiglia *Ninfalidi*), *Thymelicus flavus* (famiglia *Esperidi*) e la zerinzia (*Zerynthia polyxena*) (famiglia *Papilionidae*).

Tra le specie che si riscontrano più facilmente e sono maggiormente diffuse delle precedenti vi sono selene (*Boloria selene*), Tecla del rovo (*Callophrys rubi*), pieride della rapa (*Pieris rapae*), pavoncella (*Pieris napi*), pieride della senape (*Leptidea sinapis*), cedronella (*Gonepteryx rhamni*), vanessa del cardo (*Vanessa cardui*), vanessa atalanta (*Vanessa atalanta*), adippe (*Argynnis adippe*), febe (*Melitaea phoebe*), ecc....

Nell'ordine dei Coleotteri i principali da menzionare sono cerambice delle querce (*Cerambyx cerdo*) (famiglia *Cerambycidae*), cervo volante (*Lucanus cervus*) (famiglia *Lucanidae*), un tempo diffusi, ora molto meno, in quanto molto legati alla presenza di grandi querce mature e i Coleotteri carabidi *Agonum livens*, *Agonum ericeti* e *Bembidion humerale*, entomofauna tipica dell'ambiente naturale baraggivo, molta rara ed endemica. E' anche da ricordare il Coleottero catopide *Catops westi*, presente, oltre che in Baraggia, soltanto in un'altra località italiana.

Per quanto riguarda l'ittiofauna, non essendo presenti corsi idrici di rilevanti dimensioni e portate, essa risulta poco sviluppata, anche se si possono riscontrare soprattutto nel torrente Rovasenda e nel torrente Ostola, ma anche nei corsi d'acqua minori, varie specie ittiche.

In quest'area i corsi d'acqua possiedono principalmente corrente medio – lenta, essendoci prevalentemente una morfologia pianeggiante del terreno. In queste condizioni la fauna ittica presente è riconducibile alla famiglia dei Cirpinidi in particolar modo reofili quali barbo canino (*Barbus meridionalis*) (punto più meridionale del suo areale in zona) e barbo (*Barbus plebejus*). Il primo è caratteristico dei torrenti di bassa montagna e collina, mentre il secondo di quelli di pianura, come lasca (*Chondostroma genei*) e vairone (*Leuciscus souffia*), anch'essi della famiglia dei *Cyprinidae*. Della famiglia dei *Cobitidae* si riscontra principalmente cobite fluviale (*Cobitis taenia*) presente anche in pianura ed infine scazzone (*Cottus gobio*) della famiglia dei *Cottidae*.

Per quanto riguarda la fauna erpetologica si evidenzia subito la sua scarsità in relazione ai caratteri geografico – geologici del territorio. Infatti non esistono specie tipiche ed esclusive di questi territori, anche se alcune si adattano alle condizioni dei territori baraggivi, pur non essendo legate a questo ambiente, come gli anfibi pelobate fosco (*Pelobates fuscus insubricus*), tritone comune o punteggiato (*Triturus vulgaris*) e tritone crestato (*Triturus cristatus*), o ramarro orientale (*Lacerta viridis*) tra i rettili. Oggi, maggiormente nelle zone con colture a riso, alcune specie hanno trovato un ecosistema adatto al loro sviluppo, come alcune “rane”, per l'abbondanza stagionale di acqua in campi e fossi. Altre specie di anfibi e di rettili che si rinvengono sono forme che dispongono di una valenza ecologica alquanto ampia e, quindi, si adattano bene agli ambienti presenti.

Le specie che s'incontrano con maggiore frequenza vivono ai margini della brughiera stessa e vi si addentrano in particolari condizioni climatiche. La vegetazione tipica non consente un rifugio sicuro alla maggior parte dei rettili e degli anfibi che, quindi, trascorrono la maggior parte della loro vita, sia attiva che quiescente, nei boschi ripariali presenti di modesta estensione, i quali non sono costituiti da un'unica o da poche specie d'alto fusto, ma sono caratterizzati da una fitocenosi discretamente ampia, benché non complessa, che costituisce un sottobosco utile a offrire un rifugio adatto a diverse specie animali. Inoltre, il suolo argilloso consente la permanenza di pozze temporanee sparse che, insieme alle conche lasciate dai torrenti in secca, sono ideali per la riproduzione di alcuni anfibi.

La scarsa erpetofauna presente, soprattutto in zona baraggiva, si sviluppa prevalentemente ai suoi margini (spesso nelle aree coltivate a riso) e la percorre, o anche la popola, solo periodicamente od occasionalmente.

Infatti, la compattezza del suolo argilloso e la scarsità di humus, rendono tale ambiente assai povero di micromammiferi. Questo influenza negativamente la presenza qualitativa, e soprattutto quantitativa, di anfibi e rettili: infatti sono molto rari gli Ofidi che predano preferibilmente animali a sangue caldo (vipera e colubridi non acquatici); per gli anfibi la

maggior limitazione consiste invece nella scarsità dei rifugi, come le tane di micromammiferi, dove essi trascorrono molte ore della giornata e dell'anno, soprattutto come riparo dai predatori, ma anche per trovare una più elevata umidità relativa, condizione indispensabile per la loro vita nei periodi secchi.

Comunque, anche se poco frequenti, le specie presenti nella Classe degli Anfibi (*Amphibia*) sono varie specie di rana come la Rana verde (*Rana esculenta*), che è la specie di gran lunga più frequente, anche grazie all'azione dell'uomo e grazie all'aumento della monocoltura risicola, che per lunghi periodi dell'anno allaga vaste superfici di terreno. Altre specie meno frequenti sono rana agile o dalmatina (*Rana dalmatina*) dal comportamento euigro e la raganella (*Hyla arborea*) riscontrabile in sottoboschi con piante igrofile.

Altre specie di anfibi riscontrabili in quest'area collinare e d'alta pianura sono, rospo comune (*Bufo bufo*), rana esculenta (*Rana Klepton esculenta*), Rana di Lessona (*Rana Lessonae*) e rana temporaria (*Rana temporaria*).

Nella Classe dei Rettili (*Reptilia*), la specie più abbondante è sicuramente il ramarro orientale (*Lacerta viridis*), che però manca completamente nell'ambiente baraggivo aperto. Si annovera anche lucertola dei muri (*Podarcis muralis*), molto rara e riscontrabile negli ambienti antropizzati, mentre negli altri è allontanata dalla congenere *Lacerta viridis*, più aggressiva e di maggior mole. Tra gli Ofidi i più frequenti sono biscia d'acqua o natrice dal collare (*Natrix natrix*), biacco (*Coluber viridiflavus*) e vipera comune (*Vipera aspis*). Il primo è alquanto raro nelle aree baraggive naturali, nonostante la grande diffusione di *Rana esculenta* e di alcuni pesci, sue principali prede, perché, tale ofide, preferisce l'ambiente di risaia, dove è appunto più frequente. Anche il secondo e il terzo sono alquanto rari e, più che altro, sono di passaggio od osservabili ai margini della Baraggia.

Altre specie di rettili presenti sono orbettino (*Anguis fragilis*), ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), colubro di Riccioli (*Coronella girondica*) e saettone comune (*Zamenis longissimus*).

L'avifauna è la Classe con il numero di specie più numeroso. Una parte dell'ornitofauna è composta in prevalenza da specie legate agli ambienti boschivi di caducifoglie con ampie radure e le specie più rappresentate sono: poiana (*Buteo buteo*), biancone (*Circaetus gallicus*), sparviero (*Accipiter nisus*) falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) e lodolaio (*Falco subbuteo*) tra i rapaci, ma anche upupa (*Upupa epops*), picchio verde (*Picus viridis*), picchio rosso minore (*Dendrocopus minor*), codiroso (*Phoenicurus phoenicurus*), rampichino (*Certhia brachydactyla*) e picchio muratore (*Sitta europaea*). Però le specie più tipiche dell'ambiente di brughiera sono altre, cioè quelle proprie di ambienti più aperti, cespugliati e aridi che utilizzano il terreno, o i cespugli bassi, per nidificare e le piante d'alto fusto solo come posatoi. Tra questi possiamo annoverare: gruccione (*Merops*

*apiaster*), sterpazzola (*Sylvia communis*), saltimpalo (*Saxicola torquata*), averla piccola (*Lanius collurio*), fanello (*Carduelis cannabina*), zigolo giallo (*Emberiza citrinella*), ortolano (*Emberiza hortulana*), strillozzo (*Miliaria calandra*) e succiacapre (*Caprimulgus europaeus*).

Sono inoltre da citare per il loro grande interesse conservazionistico anche a livello europeo, cicogna bianca (*Ciconia ciconia*), cicogna nera (*Ciconia nigra*), nibbio reale (*Milvus milvus*), gufo di palude (*Asio flammeus*), ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), averla maggiore (*Lanius excubitor*).

Importanti e discretamente numerosi sono i rapaci come gheppio (*Falco tinnunculus*), gufo comune (*Asio otus*), civetta (*Athene noctua*) e allocco (*Strix aluco*), il primo con abitudini diurne, mentre gli altri tre con abitudini notturne.

Relativamente alle zone maggiormente coltivate, soprattutto a riso e quindi con un ambiente molto umido e per certi versi simile ad un acquitrino, sono da ricordare varie specie della Famiglia degli *Ardeidi*, come airone bianco maggiore (*Ardea alba*), nitticora (*Nycticorax nycticorax*), garzetta (*Egretta garzetta*) e airone cenerino (*Ardea cinerea*), ma anche della famiglia degli *Anatidae*, come germano reale (*Anas platyrhynchos*) e fischione (*Anas penelope*).

Infine, frequenti sono quelle specie che non disdegnano, ed anzi forse preferiscono, i centri abitati, come merlo (*Turdus merula*), cornacchia (*Corvus corone*), rondine (*Hirundo rustica*) e gazza (*Pica pica*).

Per quanto riguarda i mammiferi le considerazioni che si possono ricavare sono simili a quelle fatte per la fauna erpetologica, cioè un limitato numero di specie e di individui in conseguenza della scarsa produttività naturale del suolo e delle difficili operazioni di scavo delle tane, nonché una carenza di informazioni, in relazione alla difficoltà di studiare certe specie, come quelle dell'Ordine dei Chiroteri.

Comunque fra le specie di maggior interesse è da segnalare sicuramente il capriolo (*Capreolus capreolus*). Un'altra specie dell'Ordine degli Artiodattili (*Arctiodatyla*) con numero di esemplari molto elevato, la cui presenza è però preoccupante, è il cinghiale (*Sus scrofa*). Esso, oltre a provocare incidenti stradali, arreca anche danni a prati e coltivazioni.

Tra i Carnivori (Ordine *Carnivora*), sono da ricordare, per la loro relativa frequenza, volpe (*Vulpes vulpes*) e alcuni Mustelidi, fra i quali faina (*Martes foina*), tasso (*Meles meles*) e donnola (*Mustela nivalis*).

Nell'Ordine dei Roditori (Ordine *Rodentia*), che è anche il più numeroso, va ricordato per la famiglia degli *Sciuridae* lo scoiattolo europeo o rosso (*Sciurus vulgaris*), specie autoctona minacciata negli ultimi anni non solo dalle attività umane e dalla distruzione delle aree boscate, ma anche e soprattutto dallo scoiattolo grigio (*Sciurus carolinensis*)

specie alloctona di provenienza nordamericana, che sta soppiantando lo scoiattolo rosso a causa della sua maggiore aggressività e forza, con la quale tende ad occupare i lembi boscati rimasti, lasciando ai margini la specie autoctona. La famiglia dei *Gliridae* (roditori arboricoli notturni) è rappresentata essenzialmente da ghio ( *Glis glis* ), quercino ( *Eliomys quercinus* ) e dal raro moscardino ( *Muscardinus avellanarius* ); altre specie appartenenti ai micromammiferi presenti nell'area di studio sono arvicola d'acqua ( *Arvicola terrestris* ) riscontrabile solo in aree boscate e una serie di topi e ratti tra i quali il topolino delle risaie ( *Micromys minutus* ), tipico delle Baragge vercellesi e la nutria ( *Myocastor coypus* ), specie esotica di recente introduzione, causa di molti danni alle risaie ed ai canali irrigui, poiché scava tane e cunicoli lungo argini e arginelli.

Tra i Lagomorfi (Ordine *Lagomorpha*) sono da menzionare lepre comune ( *Lepus europaeus* ) e l'alloctona minilepre ( *Sylvilagus floridanus* ), mentre tra gli insettivori ricordiamo riccio ( *Erinaceus europaeus* ) e talpa ( *Talpa europaea* ), entrambe specie molto diffuse. Infine vi sono anche un discreto numero di specie di Chiroteri ( *Chiroptera* ) anche se solitamente con un numero ridotto di esemplari. Le specie maggiormente riscontrabili sono vespertillo maggiore ( *Myotis myotis* ) e più raramente di vespertillo minore o di Blyth ( *Myotis blythii* ), oltre che alcune specie del genere *Pipistrellus*.

**S.I.R. IT1130006 – BARAGGIA DI BENNA, MASSAZZA E S.I.C. IT1130003 –  
BARAGGIA DI CANDELO E VERRONE**

Di seguito si riportano le schede del SITO DI IMPORTANZA REGIONALE (S.I.R.) IT1130006 denominato "BARAGGIA DI BENNA, MASSAZZA" e del SITO DI IMPORTANZA COMUNITARIA (S.I.C.) IT1130003 denominato "BARAGGIA DI CANDELO E VERRONE" (Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli" in sostituzione della 79/407/CEE "Uccelli") tratte rispettivamente dai lavori della Regione Piemonte "Schede descrittive sintetiche dei Siti di Importanza Regionale" e "Schede descrittive sintetiche dei Siti di Importanza Comunitaria".

**SCHEDA SITO (L.r. 3 aprile 1995, n. 47 - Norme per la tutela dei Biotopi)**

---

**1 IDENTIFICAZIONE SITO**

Codice: IT1130006

Sito proposto Natura 2000: NO

Nome: **BARAGGIA DI BENNA – MASSAZZA**

Data schedatura: 06/1997

---

**2 LOCALIZZAZIONE**

Provincia: BIELLA

Comune: Benna, Candelo, Massazza, Mottalciata, Villanova Biellese

Comunità montana: Prealpi biellesi

Latitudine: 45.29.10

Longitudine: 08.04.50

Superficie (ha): 843

Cartografia di riferimento: I.G.M. 1:25000 43/IV/SE 43/II/NW 43/III; C.T.R. 1:25000 115  
SE 115 NE 115 NO

---

### **3 MOTIVI DI INTERESSE**

Caratteristiche generali: area baraggiva estesa ed accorpata.

Interesse specifico: notevole interesse faunistico.

Riferimenti alla 92/43/CEE: HABITAT: "Lande secche (tutti i sottotipi)" (prioritario)

UCCELLI: Anthus campestris, Emberiza hortulana

---

### **4 STATO DI PROTEZIONE E GESTIONE ATTUALI**

Forme di salvaguardia:

Gestione:

---

### **5 RISCHI PER LA CONSERVAZIONE**

Attività antropiche e vulnerabilità: possibilità di ricolonizzazione del bosco in caso di cessazione del pascolo.

---

### **6 BIBLIOGRAFIA**

**Bordignon** - Prima nidificazione del Chiurlo Maggiore in Italia.

*Riv. It. Ornit. (in preparazione)*

**Bordignon** - Osservazioni ornitologiche nelle baragge biellesi.

*Riv. Piem. St. Nat. 1987*

**Bordignon** - Osservazioni ornitologiche nelle baragge biellesi.

*Riv. Piem. St. Nat. 1982*

### **SCHEDA SITO NATURA 2000 (Direttive 43/92/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli" (ora Dir. 2009/147/CE))**

---

#### **1 IDENTIFICAZIONE**

Codice: IT1130003

Sito proposto Natura 2000: SIC

Nome: **BARAGGIA DI CANDELO E VERRONE**

Regione biogeografica: continentale

Data schedatura: 11/1995

Data aggiornamento: 02/2009

Origine: già SIC "Baraggia di Candelo" IT1130003 accorpamento con SIR "Baraggia di Benna – Massazza" IT1130006 e affinamento confini.

---

## **2 LOCALIZZAZIONE**

Provincia: BIELLA

Comune: Benna, Candelo, Cossato, Massazza, Mottalciata, Salussola, Verrone, Villanova Biellese

Comunità montana/collinare: Prealpi biellesi

Latitudine: 45.30.41

Longitudine: 08.10.12

Superficie (ha): 1.618

Cartografia di riferimento: I.G.M. 1:25000: 43/II/NO 43/III/NE 43/IV/SE; C.T.R. 1:25000: 115NE 115NO 115SE 115SO

---

## **3 MOTIVI DI INTERESSE**

Caratteristiche generali: è l'unico calluneto allo stato puro (privo di betulla e molinia) del complesso delle brughiere, per quanto riguarda il pianalto più elevato. Le pendici del terrazzo sono coperte da querco-carpineto relativamente poco infiltrato da robinia. Brughiera ben conservata anche se povera di specie per quanto riguarda il calluneto.

Interesse specifico: avifauna ed erpetofauna ricche, con presenza di specie rare.

Riferimenti alla Dir. 92/43/CEE: HABITAT: 3240 – “Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Salix eleagnos*”; 4030 – “Lande secche europee”; 6510 – “Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)”; “7150 - “Depressioni su substrati torbosi del *Rhynchosporion*”; 9160 – “Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del *Carpinion betuli*”; 91EO – “\*Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Salicion albae*)” (\*Habitat prioritario).

PIANTE: *Eleocharis carniolica* (All. II e IV).

INVERTEBRATI: lepidottero *Coenonympha oedippus* (All. II e IV).

ANFIBI: *Triturus carnifex* (All. II e IV), *Hyla (arborea) intermedia*, *Rana dalmatina* (All. IV).

RETTILI: *Zamenis longissimus* (All. IV).

Riferimenti alla Dir. 79/409/CEE (ora Dir. 2009/147/CE): UCCELLI: nidificanti: *Pernis apivorus*, *Lanius collurio*; non nidificanti: *Milvus milvus*, *Milvus migrans*, *Anthus campestris* (All. I).

---

#### **4 STATO DI PROTEZIONE E GESTIONE ATTUALI**

Forme di salvaguardia: area protetta regionale (Riserva naturale orientata delle Baragge).

Gestione: Ente di gestione della Riserva Naturale Orientata delle Baragge, della Riserva Naturale Speciale della Bessa e dell'Area attrezzata Brich di Zumaglia e Mont Prevè.

---

#### **5 RISCHI PER LA CONSERVAZIONE**

Attività antropiche e vulnerabilità: degrado ambientale per esercitazioni militari. Rischio di messa a coltura e di invasione arborea in mancanza di gestione appropriata.

---

#### **6 BIBLIOGRAFIA**

**Bordignon L., 1982** - Osservazioni ornitologiche nelle Baragge Biellesi. *Riv. Piem. St. Nat.* 3:113-126.

**Bordignon L., 1987** - Ulteriori osservazioni ornitologiche sulle Baragge biellesi. *Riv. Piem. St. Nat.* 8: 249- 254.

**Bordignon L., 1998** - Gli Uccelli del Biellese. *Collana Ambiente. Assessorato alla Tutela Ambientale. Provincia di Biella.*

**Forneris G., Pistarino A., Siniscalco C., 2003** - Gli erbari come archivi tematici: la flora acquatica e palustre del Piemonte. In Montacchini F., Soldano A. (ed.), 2003 – Atti del Convegno Nazionale "Botanica delle zone umide" (Vercelli – Albano Verellese 10 - 11 Novembre 2000). pp. 11-61. *Mus. Reg. Sci. Nat., Torino.*

**GPSO, 1982/1995** - Resoconto ornitologico per la Regione Piemonte – Valle d'Aosta. *Riv. Piem. St. Nat.*, 3, 4, 5, 6, 7,8,9,11,12,13,14,15.

**I.P.L.A., 1995** - Piano Naturalistico della Ris. Nat. Orientata delle Baragge di Candelo, Rovasenda, Pian del Rosa e della Riserva Orientata della Vauda. *Regione Piemonte. Assessorato ai beni Culturali ed Ambientali, Pianificazione Territoriale, Parchi, Enti Locali.* (redatto)

**Mingozzi T., Boano G., Pulcher C. e collab., 1988** - Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta 1980 – 1984. Monografie VIII. *Mus. Reg. Scienze Nat., Torino.*

**Raviglione M. C., 1985** - Lepidotteri Ropaloceri del Biellese (Piemonte). *Boll. Mus. Ent. Ital., Genova.*

**Raviglione M., Boggio F., 2001** – Le Farfalle del Biellese. *Assessorato alla Tutela Ambientale. Provincia di Biella. Collana Ambiente.*

**Soldano A., Sella A., 2000** - Flora spontanea della provincia di Biella. *Edizioni dell'Orso, Alessandria*.

I due siti (S.I.R. e S.I.C.) vengono qui riportati e descritti insieme in quanto confinanti per un lungo tratto e molto affini dal punto di vista territoriale e naturalistico – ambientale, essendo entrambi caratterizzati dalla presenza di ambienti baraggivi e interessati in minor misura da agroecosistemi (riso, mais, ecc...) rispetto per esempio alle aree baraggive di Rovasenda. Inoltre, nella stessa scheda S.I.C. viene menzionato l'accorpamento tra le due aree.

### **CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE:**

È possibile distinguere tre livelli di pianura di età diversa, separati fra loro da nette scarpate; il livello di pianura posto al livello più alto, quello della baraggia vera e propria, è coperto dai suoli più antichi.

È da sottolineare come in tutta l'area sia particolarmente attiva l'erosione torrentizia e quella esercitata dal ruscellamento superficiale che crea localmente morfologie calanchive.

I suoli baraggivi sono acidi e poveri, argillosi, fortemente ferrettizzati e impermeabilizzati, quindi con problemi di assorbimento e penetrazione dell'acqua piovana in profondità, e ristagno in superficie, dove crea problemi di asfissia per il terreno e le radici delle piante.

Il territorio è caratterizzato principalmente dalla tipologia forestale del *Quercus – carpineto* d'alta pianura ad elevate precipitazioni, con popolamenti a prevalenza di farnia (*Quercus robur*), localmente in mescolanza con carpino bianco (*Carpinus betulus*), rovere (*Quercus petraea*), roverella (*Quercus pubescens*), cerro (*Quercus cerris*) e castagno (*Castanea sativa*); il sottobosco è caratterizzato dall'abbondante presenza di specie acidofile e di brughiera. Le cenosi risultano da debolmente mesoxerofile a mesoigrofile, da mesoneutrofile a debolmente acidofile. Di minor estensione si rinviene anche la tipologia forestale del Betuleto planiziale di brughiera, con popolamenti d'invasione di betulla (*Betula alba*) in purezza, talora in mescolanza con pioppo tremolo (*Populus tremula*), salicone (*Salix caprea*) e farnia.

Tale territorio baraggivo possiede una vegetazione erbacea composta soprattutto da *Poaceae* (o *Graminaceae*).

I boschi occupano circa il 70% del territorio con un diverso grado di copertura. Sulla superficie degli antichi depositi fluviali terrazzati delle Baragge si trovano formazioni boschive relitte di limitata estensione, per lo più cenosi rade a prevalenza di farnia (*Quercus robur*). Le pendici dei terrazzi sono coperte invece da un quercus – carpineto relativamente poco infiltrato da robinia con alcune formazioni a salice bianco (*Salix alba*).

Infine la restante parte di territorio è occupata dalla brughiera, relativamente ben conservata, che talvolta è inframmezzata a macchie di arbusti e di alberi, betulla (*Betula pendula*) in prevalenza, che rappresentano stadi più o meno evoluti di ricostituzione delle formazioni forestali vere e proprie, o relitti di quelle preesistenti.

La vegetazione a brughiera e i molinieti a *Molinia arundinacea* sono due ambienti presenti che caratterizzano maggiormente i siti in oggetto. Questi habitat ospitano la presenza della rara e vulnerabile genzianella mettinborsa (*Gentiana pneumonanthe*). Importante è la presenza di vegetazione palustre dell'alleanza *Rhynchosporion*, habitat caratterizzato da alcune specie rare o rarissime quali rincorpora scura (*Rhynchospora fusca*), giunco bulboso (*Juncus bulbosus*) e drosera (*Drosera intermedia*).

Dal punto di vista floristico è interessante la presenza di salice rosmarini foglio (*Salix rosmarinifolia*), specie molto rara in Italia, che nelle baragge biellesi ha probabilmente i popolamenti planiziali più consistenti; da ricordare sono anche le rare *Eleocharis acicularis* e giunchina della Carniola (*Eleocharis carniolica*).

Nelle zone dove prevalgono le aree coltivate si rinvengono in particolar modo numerose specie erbacee. In tali siti baraggivi, però, al contrario di quelli del territorio di Rovasenda, la presenza di superfici coltivate è molto minore, tanto che si rinvengono risaie solamente al confine meridionale dei siti, mentre coltivazioni a mais sono maggiormente presenti nelle aree limitrofe poste ad ovest e ad est. Vi è invece una discreta presenza di incolti e prati da sfalcio.

I prati da sfalcio sono cenosi a marcato determinismo antropico e povere di elementi floristici di particolare rilievo e possiedono un'ecologia e una composizione propri e ben definiti. Durante il corso dell'anno, a causa in particolar modo dei periodici sfalci, le presenze floristiche mutano, per cui la vegetazione che si afferma dopo ogni taglio presenta una fisionomia che cambia secondo un ciclo che si ripete regolarmente nel corso delle stagioni. Il ruolo dominante è svolto dalle *Graminacee*, quali erba mazzolina (*Dactylis glomerata*), loietto italico (*Lolium multiflorum*), bambagione (*Holcus lanatus*) e avena altissima (*Arrhenatherum elatius*), da *Poligonacee* quale romice (*Rumex acetosa*) e *Leguminose* come trifogli (*Trifolium spp.*).

Nelle aree risicole l'associazione vegetazionale riscontrabile è quella dell'*Alismetum* – *Scirpetum* mucronati, mentreLe cenosi di infestanti tipiche che riguardano la coltivazione del mais gravitano nell'ambito della *Chenopodietea*

## **CARATTERIZZAZIONE FAUNISTICA:**

In riferimento alle specie faunistiche, il gruppo degli invertebrati risulta quello meglio studiato. Sono segnalate circa 50 specie di lepidotteri, tra i quali cenoninfa di Edipo (*Coenonympha oedippus*) (famiglia *Satyridae*), qui abbastanza frequente, ma a rischio di scomparsa in gran parte del suo areale; di rilievo è anche *Quercusia quercus*, licenide poco comune legato alla quercia. Si ricorda inoltre un discreto popolamento di coleotteri carabidi, tra cui *Agonum sordidum gridelli*, elemento di palude a gravitazione mediterranea per il quale questa zona baraggia risulta la località più settentrionale del suo areale di distribuzione.

Nell'ordine dei Coleotteri i principali da menzionare sono cerambice delle querce (*Cerambyx cerdo*) (famiglia *Cerambycidae*), cervo volante (*Lucanus cervus*) (famiglia *Lucanidae*), un tempo diffusi, ora molto meno, in quanto molto legati alla presenza di grandi querce mature.

L'ittiofauna risulta marginale in questi territori in quanto vi scorrono solamente il torrente Cervo, ubicato al confine nord del S.I.C. e il torrente Ottina, oltre una serie di rii molto minori. Comunque le specie ittiche presenti sono quelle caratteristiche dei corsi d'acqua che possiedono corrente medio – lenta. In queste condizioni la fauna ittica presente è riconducibile principalmente alla famiglia dei Cirpinidi in particolar modo reofili quali barbo canino (*Barbus meridionalis*) (punto più meridionale del suo areale in zona) e barbo (*Barbus plebejus*). Sempre della famiglia dei *Cyprinidae* vi sono anche lasca (*Chondostroma genei*) e vairone (*Leuciscus souffia*). Della famiglia dei *Cobitidae* si riscontra principalmente cobite fluviale (*Cobitis taenia*) ed infine scazzone (*Cottus gobio*) della famiglia dei *Cottidae*.

Per i popolamenti erpetologici principali si ricordano saettone (*Zamenis longissimus*), rana agile (*Rana dalmatina*), raganella italiana (*Hyla intermedia*) e tritone crestato (*Triturus carnifex*). Ben rappresentata sia nel numero di specie che di esemplari è la famiglia dei *Lacertidae*, mentre in minor misura e talvolta anche solo di transito si rinvencono vari Colubridi, i quali preferiscono zone umide e ricche d'acqua anche risicole.

L'ornitofauna è ben rappresentata ed è la Classe con il maggior numero di specie presenti, infatti vi sono specie tipiche sia di Baraggia che di zone agricole ed in particolar modo risicole, ma anche altre specie più caratteristiche delle prime alture prealpine non distanti dai siti in discussione.

Tra le specie ornitiche più rare e caratterizzanti i siti si segnalano falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) e averla minore (*Lanius collurio*), entrambe nidificanti, oltre a nibbio bruno (*Milvus migrans*), nibbio reale (*Milvus milvus*) e calandro (*Anthus campestris*).

Una parte dell'ornitofauna è composta in prevalenza da specie legate agli ambienti boschivi con ampie radure e le specie più rappresentate, oltre a quelle menzionate in precedenza, sono poiana (*Buteo buteo*), biancone (*Circaetus gallicus*), sparviero (*Accipiter nisus*) e lodolaio (*Falco subbuteo*) tra i rapaci, ma anche upupa (*Upupa epops*), picchio verde (*Picus viridis*), picchio rosso minore (*Dendrocopus minor*), codirosso (*Phoenicurus phoenicurus*), rampichino (*Certhia brachydactyla*) e picchio muratore (*Sitta europaea*). Però le specie più tipiche dell'ecosistema di brughiera sono altre, cioè quelle proprie di ambienti più aperti, cespugliati e aridi che utilizzano il terreno, o i cespugli bassi, per nidificare e le piante d'alto fusto solo come posatoi. Tra questi possiamo annoverare: gruccione (*Merops apiaster*), sterpazzola (*Sylvia communis*), saltimpalo (*Saxicola torquata*), averla piccola (*Lanius collurio*), fanello (*Carduelis cannabina*), zigolo giallo (*Emberiza citrinella*), ortolano (*Emberiza hortulana*), strillozzo (*Miliaria calandra*) e succiacapre (*Caprimulgus europaeus*).

Sono inoltre da citare per il loro grande interesse conservazionistico anche a livello europeo, cicogna bianca (*Ciconia ciconia*), cicogna nera (*Ciconia nigra*), nibbio reale (*Milvus milvus*), gufo di palude (*Asio flammeus*), ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), averla maggiore (*Lanius excubitor*).

Importanti e discretamente numerosi sono i rapaci come gheppio (*Falco tinnunculus*), gufo comune (*Asio otus*), civetta (*Athene noctua*) e allocco (*Strix aluco*), il primo con abitudini diurne, mentre gli altri tre con abitudini notturne.

Relativamente alle zone maggiormente coltivate, soprattutto a riso e quindi con un ambiente molto umido e per certi versi simile ad un acquitrino, sono da ricordare varie specie della Famiglia degli *Ardeidi* e della famiglia degli *Anatidae*, anche se non molto numerosi a causa della bassa presenza di aree coltivate a riso (principalmente a sud dell'area del S.I.R e del S.I.C.) e in generale di ambienti adatti a svolgere le loro attività.

Infine, frequenti sono quelle specie che non disdegnano, ed anzi forse preferiscono, i centri abitati, come merlo (*Turdus merula*), cornacchia (*Corvus corone*), rondine (*Hirundo rustica*) e gazza (*Pica pica*).

Per quanto riguarda i Mammiferi tra le specie di maggior interesse è da segnalare sicuramente il capriolo (*Capreolus capreolus*). Un'altra specie molto frequente dell'Ordine degli Artiodattili (*Arctiodatyla*), la cui presenza è però preoccupante, è il cinghiale (*Sus scrofa*). Esso, oltre a provocare incidenti stradali, arreca anche danni a prati e coltivazioni.

Tra i Carnivori (Ordine *Carnivora*), sono da ricordare, per la loro relativa frequenza, volpe (*Vulpes vulpes*) e alcuni Mustelidi, fra i quali faina (*Martes foina*), tasso (*Meles meles*) e donnola (*Mustela nivalis*).

Nell'Ordine dei Roditori (Ordine *Rodentia*), che è anche il più numeroso, va ricordato per la famiglia degli *Sciuridae* lo scoiattolo europeo o rosso (*Sciurus vulgaris*), specie autoctona minacciata negli ultimi anni non solo dalle attività umane e dalla distruzione delle aree boscate, ma anche e soprattutto dallo scoiattolo grigio (*Sciurus carolinensis*) specie alloctona di provenienza nordamericana, che sta soppiantando lo scoiattolo rosso a causa della sua maggiore aggressività e forza, con la quale tende ad occupare i lembi boscati rimasti, lasciando ai margini la specie autoctona. La famiglia dei *Gliridae* (roditori arboricoli notturni) è rappresentata essenzialmente da ghiro (*Glis glis*), quercino (*Eliomys quercinus*) e dal raro moscardino (*Muscardinus avellanarius*); altre specie appartenenti ai micromammiferi presenti nell'area di studio sono arvicola d'acqua (*Arvicola terrestris*) riscontrabile solo in aree boscate e una serie di topi e ratti tra i quali il topolino delle risaie (*Micromys minutus*), tipico delle Baragge vercellesi e, anche se con un numero minore di esemplari rispetto alla vicina pianura risicola, la nutria (*Myocastor coypus*), specie esotica

di recente introduzione, causa di molti danni alle risaie ed ai canali irrigui, poiché scava tane e cunicoli lungo argini e arginelli.

Tra i Lagomorfi (Ordine *Lagomorpha*) sono da menzionare lepre comune (*Lepus europaeus*) e l'alloctona minilepre (*Sylvilagus floridanus*), mentre tra gli insettivori ricordiamo riccio (*Erinaceus europaeus*) e talpa (*Talpa europaea*), entrambe specie molto diffuse. Infine vi sono anche un discreto numero di specie di Chiroteri (*Chiroptera*) anche se solitamente con un numero ridotto di esemplari. Le specie maggiormente riscontrabili sono vespertillo maggiore (*Myotis myotis*) e più raramente di vespertillo minore o di Blyth (*Myotis blythii*), oltre che alcune specie del genere *Pipistrellus*.

## **S.I.C. E Z.P.S. IT1120005 – GARZAIA DI CARISIO**

Di seguito si riportano le schede del SITO DI IMPORTANZA COMUNITARIA (S.I.C.) e della ZONA DI PROTEZIONE SPECIALE (Z.P.S.) IT1120005 denominati "GARZAIA DI CARISIO" (Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli" in sostituzione della 79/407/CEE "Uccelli") tratte rispettivamente dai lavori della Regione Piemonte "Schede descrittive sintetiche dei Siti di Importanza Comunitaria" e "Schede descrittive sintetiche delle Zone di Protezione Speciale".

### **SCHEDA SITO NATURA 2000 (Direttive 43/92/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli" (ora Dir. 2009/147/CE))**

---

#### **1 IDENTIFICAZIONE**

Codice: IT1120005

Sito proposto Natura 2000: SIC e ZPS

Nome : **GARZAIA DI CARISIO**

Regione biogeografica: continentale

Data schedatura: 11/1995

Data aggiornamento: 02/2009

Origine: già SIC e ZPS "Garzaia di Carisio" IT1120005, 09/2007 affinamento confini.

---

#### **2 LOCALIZZAZIONE**

Provincia: VERCELLI

Comune: Carisio

Comunità montana/collinare:

Latitudine: 45.25.18

Longitudine: 08.11.54

Superficie (ha): 103

Cartografia di riferimento: I.G.M. 1:25000: 43/II/SO, 43/II/NO, 43/III/NE 43/III/SE; C.T.R.  
1:25000: 115SE

---

#### **3 MOTIVI DI INTERESSE**

Caratteristiche generali: boschi di robinia, recenti rimboschimenti effettuati con essenze autoctone

utilizzando il regolamento CEE 2080 (1997) e pioppeti circondati da risaie.

Interesse specifico: importante garzaia insediata su bosco ceduo prevalentemente a robinia.

Riferimenti alla Dir. 92/43/CEE: HABITAT: 3270 “Fiumi con margini melmosi con vegetazione del *Chenopodium rubri* p.p. e *Bidention* p.p.”; 91E0 - “\*Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno – Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)” (\*Habitat prioritario).

INVERTEBRATI: odonato *Sympecma braueri* (All. IV).

ANFIBI: *Triturus carnifex* (All. II e IV), *Hyla (arborea) intermedia*, *Rana lessonae* (All. IV).

Riferimenti alla Dir. 79/409/CEE (ora Dir. 2009/147/CE): UCCELLI: nidificanti: *Egretta garzetta*, *Ardeola ralloides*, *Nycticorax nycticorax*, *Milvus migrans*, *Alcedo atthis*; non nidificanti: *Circus cyaneus* (All. I).

---

#### **4 STATO DI PROTEZIONE E GESTIONE ATTUALI**

Forme di salvaguardia: area protetta regionale (Riserva naturale speciale della Garzaia di Carisio)

Gestione: Ente di gestione del Parco naturale delle Lame del Sesia e delle Riserve naturali speciali dell'Isolone di Oldenico, della Garzaia di Villarboit, della Palude di Casalbeltrame e della Garzaia di Carisio.

---

#### **5 RISCHI PER LA CONSERVAZIONE**

Attività antropiche e vulnerabilità: alterazioni profonde del sito a causa di progetti di nuove infrastrutture varie legate alla costruzione della linea ferroviaria alta velocità e dell'ampliamento dell'autostrada A4.

---

#### **6 BIBLIOGRAFIA**

**AA.VV., 1990** - Garzaia di Cariso. *Regione Piemonte, Servizio Parchi Naturali. Piemonte Parchi*, 34: 14-20.

**Barbieri F., Fasola M., 1984** - Incremento della popolazione nidificante di Airone cinerino (*Ardea cinerea*) in Italia. *Avocetta*.

**Barbieri F., Fasola M., Prigioni C., Bogliani G., 1979** - Le garzaie dell'Italia nord-occidentale, 1978. *Avocetta*.

**Boano G., 1976** - Gli Ardeidi nidificanti nelle garzaie piemontesi. *Gli Uccelli d'Italia*, 1: 129-131.

**Boano G., 1978** - Le garzaie del Piemonte. Osservazioni sulla biologia ed ecologia degli Ardeidi gregari. *Tesi di Laurea in Scienze Naturali*. (inedita)

**Capra F., Galletti R., 1978** - Odonati di Piemonte e Valle d'Aosta. *Ann. Mus. Civico St. Nat. G. Doria, Genova, 82: 1-71.*

**Fasola M., Barbieri F., Prigioni C., Bogliani G., 1981** - Le Garzaie in Italia, 1981. *Avocetta.*

**GPSO, 1982/1995** - Resoconto ornitologico per la Regione Piemonte - Valle d'Aosta. *Riv. Piem. St. Nat., 3, 4, 5, 6, 7,8,9,11,12,13,14,15.*

**Mingozzi T., Boano G., Pulcher C. e collab., 1988** - Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta 1980 - 1984. Monografie VIII. *Mus. Reg. Scienze Nat., Torino.*

**SCHEDA SITO NATURA 2000 (Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli"  
(ora 2009/147/CE "Uccelli"))**

---

**1 IDENTIFICAZIONE**

Codice: IT1120005

Sito proposto Natura 2000: ZPS e SIC

Nome: **GARZAIA DI CARISIO**

Regione biogeografica: continentale

Data schedatura: 11/1995

Data aggiornamento: 02/2009

Origine: già ZPS Garzaia di Carisio IT1120005

---

**2 LOCALIZZAZIONE**

Provincia: VERCELLI

Comune: Carisio

Latitudine: 45.25.21

Longitudine: 08.12.01

Superficie (ha): 103

Cartografia di riferimento: I.G.M. 1:25000: 43/II/SO, 43/II/NO, 43/III/NE; C.T.R. 1:25000:  
115SE

---

**3 MOTIVI DI INTERESSE**

Caratteristiche generali: boschi di robinia, recenti rimboschimenti effettuati con essenze autoctone utilizzando il regolamento CEE 2080 (1997) e pioppeti circondati da risaie.

Interesse specifico: importante garzaia insediata su bosco ceduo prevalentemente a robinia. Presenza di numerosi Odonati tra cui *Ophiogomphus cecilia*.

Riferimenti alla Dir. 92/43/CEE: HABITAT: 3270 “Fiumi con margini melmosi con vegetazione del *Chenopodium rubri* p.p. e *Bidention* p.p.”; 91E0 - “\*Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)” (\*Habitat prioritario).

INVERTEBRATI: *Sympecma paedisca* (All. IV).

ANFIBI: *Triturus carnifex* (All. II e IV), *Hyla (arborea) intermedia*, *Rana lessonae* (All. IV).

Riferimenti alla Dir. 92/43/CEE (ora Dir. 2009/147/CE): UCCELLI: nidificanti: *Egretta garzetta*, *Ardeola ralloides*, *Nycticorax nycticorax*, *Milvus migrans*, *Alcedo atthis*; non nidificanti: *Circus cyaneus* (All. I).

---

#### **4 STATO DI PROTEZIONE E GESTIONE ATTUALI**

Forme di salvaguardia: area protetta regionale (Riserva naturale speciale della Garzaia di Carisio).

Gestione: Ente di gestione del Parco naturale delle Lame del Sesia e delle Riserve naturali speciali dell'Isolone di Oldenico, della Garzaia di Villarboit, della Palude di Casalbeltrame e della Garzaia di Carisio.

---

#### **5 RISCHI PER LA CONSERVAZIONE**

Attività antropiche e vulnerabilità: alterazioni profonde del sito a causa di progetti di nuove infrastrutture varie legate alla costruzione della linea ferroviaria alta velocità e dell'ampliamento dell'autostrada A4.

---

#### **6 BIBLIOGRAFIA**

**AA.VV., 1990** - Garzaia di Cariso. *Regione Piemonte, Servizio Parchi Naturali. Piemonte Parchi*, 34: 14-20.

**Barbieri F., Fasola M., 1984** - Incremento della popolazione nidificante di Airone cinerino (*Ardea cinerea*) in Italia. *Avocetta*

**Barbieri F., Fasola M., Prigioni C., Bogliani G., 1979** - Le garzaie dell'Italia nord-occidentale, 1978. *Avocetta*

**Boano G., 1976** – Gli Ardeidi nidificanti nelle garzaie piemontesi. *Gli Uccelli d'Italia*.

**Boano G., 1978** – Le garzaie del Piemonte. Osservazioni sulla biologia ed ecologia degli Ardeidi gregari. *Tesi di Laurea in Scienze Naturali. Inedita.*

**Camanni S. Tallone G.** – Alcuni aspetti del comportamento riproduttivo di ardeidi coloniali – *Laboratorio di etologia università di Torino.*

**Capra F., Galletti R., 1978** - Odonati di Piemonte e Valle d'Aosta. *Ann. Mus. Civico St. Nat. G. Doria, Genova.*

**Fasola M., Barbieri F., Prigioni C., Bogliani G., 1981** - Le Garzaie in Italia, 1981. *Avocetta*

**GPSO, 1982/1995** - Resoconto ornitologico per la Regione Piemonte - Valle d'Aosta. *Riv. Piem. St. Nat., 3, 4, 5, 6, 7,8,9,11,12,13,14,15.*

**Mingozzi T., Boano G., Pulcher C. e collab., 1988** - Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta 1980 – 1984. Monografie VIII. *Mus. Reg. Scienze Nat., Torino.*

### **CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE:**

La Garzaia di Carisio si colloca nell'alta pianura vercellese ed è delimitata da due vie di comunicazione, l'autostrada Torino – Milano e la provinciale che collega Carisio con Buronzo.

L'area, tipicamente planiziale, è attraversata dal torrente Elvo ed è situata su depositi alluvionali recenti, costituiti in prevalenza da sedimenti ciottolosi e sabbiosi.

La vegetazione forestale è composta in maggior parte da un bosco ceduo di robinia (*Robinia pseudoacacia*) e da alcune fasce di salice bianco (*Salix alba*), talvolta con pioppo nero (*Populus nigra*) che bordano ampie aree golenali di greto. Sono presenti rari ontani (*Alnus glutinosa*) e alcune farnie (*Quercus robur*), che rappresentano gli ultimi esemplari di un bosco molto più esteso in passato.

Il sottobosco, dove solitamente abbondano specie nitrofile autoctone come rovo (*Rubus caesius*), sambuco (*Sambucus nigra*) e ortica (*Urtica dioica*), è infestato dall'alloctona poligono del Giappone (*Reynoutria japonica*).

Oltre ad alcuni terreni all'interno del sito, l'area attigua ad esso risulta intensamente coltivata: il nucleo boschivo che ospita la garzaia è infatti circondato da coltivi di mais, risaie e pioppeti.

Dal punto di vista floristico non sono da segnalare presenze di specie di peculiare interesse naturalistico. I residui di bosco naturale, sebbene ascrivibili in parte all'habitat di interesse comunitario dei saliceti e degli ontaneti risultano degradati e dominati dalla presenza di specie esotiche naturalizzate sia arboree che arbustive o erbacee.

All'interno della Garzaia sono presenti anche alcune aree rimboscate come compensazione della costruzione della linea dell'Alta Velocità Torino – Milano che attraversa il sito al confine nord.

Le formazioni erbacee sono caratterizzate dalla presenza di megaforbieti basali e montani, mesoigrofilo o igrofilo, dei margini boscosi e zone alluvionali, che all'interno del S.I.C. – Z.P.S. sono ridotte a una sottile striscia che si sviluppa lungo un fosso irriguo, caratterizzata dallo sviluppo delle specie tipiche di queste formazioni erbacee (salcerella comune (*Lythrum salicaria*), olmaria comune (*Filipendula ulmaria*), lisimachia (*Lysimachia vulgaris*), *Rubus caesius*, vilucchio bianco (*Calystegia sepium*), scagliola palustre (*Typhoides arundinacea*), la rara giunchina della Carniola (*Eleocharis carniolica*) e altre), sebbene ne abbia perso la fisionomia.

I megaforbieti nelle zone alluvionali e di greto sono in buona parte dominati da specie esotiche invasive, in particolare da *Reynoutria japonica*.

I robinieti presenti sono formazioni quasi monospecifiche, con presenza di olmo campestre (*Ulmus minor*) e olmo bianco (*Ulmus laevis*) e di farnia. La maggior parte di essi è formata da cedui adulti che spesso hanno assunto la struttura di fustaie. Localmente, in corrispondenza del cuore della garzaia, il bosco è invecchiato e sono frequenti gli schianti e gli esemplari morti in piedi.

Tra le altre tipologie ambientali si segnalano gli ambienti agricoli e antropici, tipici della pianura vercellese circostante. Essi hanno preso il posto di gran parte delle superfici a bosco spesso spingendosi fino al limite dei corsi d'acqua e al loro letto di esondazione.

Le risaie rappresentano la coltura dominante in questo territorio e rivestono un ruolo fondamentale per l'esistenza della garzaia in quanto l'ecosistema ad esse correlato è la principale fonte di alimentazione degli ardeidi presenti nella zona.

La maggior parte delle specie presenti sul greto dell'Elvo è alloctona invasiva: si possono trovare artemisia di Verlot (*Artemisia verlotiourm*), che forma tappeti monospecifici, senecio sudafricano (*Senecio inaequidens*), Verga d'oro maggiore (*Solidago gigantea*), albero delle farfalle o buddleja (*Buddleja davidii*) e poligono del Giappone. Nelle aree di ristagno d'acqua, in corrispondenza della concentrazione del limo, si trovano nuclei di vegetazione tipica degli ambienti umidi: scagliola palustre, tifa (*Typha latifolia*), veronica acquatica (*Veronica anagallis – aquatica*) e salcerella comune.

Nel sottobosco, oltre alle specie nitrofile, che tipicamente accompagnano i saliceti, come rovo, ortica e sambuco (*Sambucus nigra*) si trova, abbondante il poligono del Giappone. Le restanti coperture forestali sono costituite quasi esclusivamente da robinia con qualche esemplare di olmo bianco, raramente farnia. Il sottobosco luminoso è coperto da vegetazione erbacea fino alla primavera avanzata. Tra le specie più abbondanti c'è carice brizolina (*Carex brizoides*) che forma coperture continue, mentre più localmente si trovano tappeti di falsa fragola (*Duchesnea indica*). Abbondano anche qui le specie nitrofile, dal sambuco nero all'ortica.

In primavera compare ranuncolo favagello (*Ranunculus ficaria*), che predilige le zone umide e ombrose. Tra gli arbusti si trovano biancospino (*Crataegus monogyna*) e sanguinello (*Cornus sanguinea*). Nuove specie sono state introdotte attraverso i rimboschimenti come il tiglio nostrano (*Tilia cordata*) e il carpino bianco (*Carpinus betulus*) tra gli alberi, il pallon di maggio (*Viburnum opulus*) e

La vegetazione spontanea è ridotta a una sottile striscia lungo i fossi irrigui. Qui è possibile trovare la maggior varietà floristica, con specie come spirea olmaria (*Filipendula ulmaria*), vincetossico (*Vincetoxicum hirundinaria*), menta a foglie rotonde (*Mentha suaveolens*), mazza d'oro (*Lysimachia vulgaris*), scutellaria palustre (*Scutellaria galericulata*), malva alcea (*Malva alcea*), cannuccia palustre (*Phragmites australis*), scagliola palustre, tifa, salcerella, giaggiolo (*Iris pseudacorus*), carice villosa (*Carex hirta*) che si affiancano a specie tipiche dei prati polifiti come avena altissima (*Arrhenatherum elatius*), loietto perenne (*Lolium perenne*), erba mazzolina (*Dactylis glomerata*) e a specie tipiche degli ambienti disturbati come piantaggine femmina (*Plantago lanceolata*) e giunco americano (*Juncus tenuis*).

L'azione disturbo esercitata dalle varie attività antropiche presenti all'interno del sito o nelle sue vicinanze hanno permesso la formazione di ampie aree caratterizzate dallo sviluppo di vegetazione ruderale, in cui compaiono specie sinantropiche come verbena (*Verbena officinalis*), meliloto bianco (*Melilotus albus*) accanto a specie quali verbasco polline (*Verbascum blattaria*), verbasco a fiori densi (*Verbascum densiflorum*), centaurea minore (*Centaureum erythrea*) e dove spesso le infestanti formano coperture dominanti. Tra queste verga d'oro gigante poligono giapponese, ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia*), lepidio della Virginia (*Lepidium virginicum*) e giunco americano.

**(Regione Piemonte – Settore Pianificazione e Gestione Aree Naturali Protette – Garzaia di Carisio – Piano di Gestione – I.P.L.A. Torino 2011)**

Nelle coltivazioni risicole (riso (*Oryza sativa*)) l'associazione vegetazionale riscontrabile è quella dell'*Alismetum – Scirpetum mucronati*, mentre tra le specie maggiormente diffuse quali infestanti vi sono giavone (*Echinochloa crus – galli*), lisca natante (*Schoenoplectus mucronatus*), piantaggine d'acqua (*Alisma plantago aquatica*), fiore di risaia (*Butomus umbellatus*) e eterantera (*Heteranthera reniformis*). Nel mese di luglio compaiono specie minori dal punto di vista dell'infestazione, ma importanti nella biocenosi complessiva, quali lenticchia d'acqua (*Lemna minor*) e trifoglio acquatico (*Marsilea quadrifolia*).

Le cenosi di infestanti tipiche che riguardano la coltivazione del mais (*Zea mais*) gravitano nell'ambito della *Chenopodietaea*. Tra le specie più rappresentative vi sono farinello (*Chenopodium album*), panico, poligono (*Polygonum aviculare*), cencio molle (*Abutilon theophrasti*), *Solidago canadensis*, sorghetta (*Sorghum halepense*), convolvolo nero

(*Fallopia convolvulus*), zucchetto (*Sicyos angulatus*), fitolacca (*Phytolacca americana*), veronica (*Veronica persica*), falsa ortica (*Lamium purpureum*) e varie specie di giavoni (*Echinochloa spp.*). Oltre a tali specie ve ne sono alcune a connotazione ruderale come erba morella (*Solanum nigrum*), romice crespato (*Rumex crispus*) e cespica annua (*Erigeron annuus*), nonché altre caratterizzate da un'impronta tendenzialmente igrofila quali forbicina pedunculata (*Bidens frondosa*), equisetolo (*Equisetum arvense*) e persicaria maggiore (*Polygonum lapathifolium*), ciò in relazione al carattere tipicamente irriguo della coltura.

### **CARATTERIZZAZIONE FAUNISTICA:**

L'interesse principale del sito è dovuto alla presenza di un'importante colonia di ardeidi.

La garzaia, formata complessivamente da circa 2.000 coppie (censimenti 2003), ospita airone cinereo (*Ardea cinerea*), airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*), garzetta (*Egretta garzetta*), nitticora (*Nycticorax nycticorax*) e sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*). Nel territorio nidificano anche nibbio bruno (*Milvus migrans*) e martin pescatore (*Alcedo atthis*).

Ricca la fauna di invertebrati, in particolar modo di odonati, con circa 20 specie segnalate tra cui *Sympecma paedisca*, specie considerata in via d'estinzione e molto rara in Piemonte e *Sympetrum depressiusculum*. La maggior parte del popolamento è fondamentalmente composto da specie generaliste ed adattate all'ambiente di risaia, come *Ischnura elegans*, *Platycnemis pennipes*, *Orthetrum albistylum*, *Libellula depressa*, *Anax ephipigger* e *Sympetrum fonscolombii*. Lungo il corso dell'Elvo si trovano invece *Calopteryx splendens* e *Onychogomphus forcipatus*, quest'ultima risulta particolarmente numerosa.

Per quanto riguarda l'ordine dei Lepidotteri si rinviene *Apatura ilia* (famiglia *Nymphalidae*) e licena delle paludi (*Lycaena dispar*) (famiglia *Lycaenidae*).

L'ittiofauna, quasi esclusivamente presente nel torrente Elvo, presenta una discreta varietà. Le specie più importanti sono vairone (*Leuciscus souffia*), lasca (*Chondrostoma genei*), barbo italico (*Barbus plebejus*) e cobite fluviale (*Cobitis taenia*).

Per quanto riguarda la componente erpetologia dell'area, essa appare poco diversificata e composta da specie ad ampia diffusione regionale.

Per ciò che riguarda gli anfibi qui si trovano tritone crestato (*Triturus carnifex*, presenza dubbia), rospo smeraldino (*Bufo viridis*), raganella italiana (*Hyla intermedia*), rana di Lessona (*Rana lessonae*), rana comune o verde (*Rana esculenta*).

I rettili maggiormente diffusi e di interesse presenti nella Garzaia sono biacco (*Hierophis viridiflavus*), natrice dal collare (*Natrix natrix*), ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*) e lucertola muraiola (*Podarcis muralis*).

L'ornitofauna presenta specie ornitiche tipicamente legate all'ambiente boschivo – planiziale ed a quello di transizione delle aree marginali, tra il bosco vero e proprio e le colture circostanti, essenzialmente rappresentate dalla risicoltura.

La presenza degli ardeidi coloniali caratterizza il sito anche se lungo il corso del torrente Elvo, sul quale si affaccia la garzaia, si annotano alcune specie più propriamente legate all'ambiente acquatico, alcune delle quali strettamente legate alle risaie circostanti.

Il popolamento delle aree boschive è caratterizzato dalla garzaia nella quale si riproducono regolarmente cinque specie di ardeidi: airone cenerino (*Ardea cinerea*), garzetta (*Egretta garzetta*), nitticora (*Nycticorax nycticorax*), sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*) ed airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*).

Le aree boscate ospitano due accipitridi, sparviere (*Accipiter nisus*) e poiana (*Buteo buteo*) e, tra i falconiformi, lodolaio (*Falco subbuteo*). Sono inoltre presenti colombaccio (*Columba palumbus*) e tortora (*Streptopelia turtur*) e tra i picidi picchio verde (*Picus viridis*) e picchio rosso maggiore (*Picoides major*). Si rileva una discreta consistenza numerica di merlo (*Turdus merula*), un buon numero di usignoli (*Luscinia megarhynchos*) e di capinere (*Sylvia atricapilla*), unitamente alla presenza di codibugnolo (*Aegithalos caudatus*), di cinciallegra (*Parus major*) e del rigogolo (*Oriolus oriolus*). Infine si rileva un'abbondanza di corvidi rappresentati dalla cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*) e dalla ghiandaia (*Garrulus glandarius*).

Nei piccoli appezzamenti di ecotono e di incolto si rinvencono alcune specie ornitiche non numerose, ma significative sotto il profilo ecologico: tra esse, a parte il fagiano comune (*Phasianus colchicus*), si è rilevata l'attività canora prolungata di corriere piccolo (*Charadrius dubius*), canapino (*Hippolais polyglotta*), cannaiola verdognola (*Acrocephalus palustris*) ed averla piccola (*Lanius collurio*), quest'ultima specie di particolare interesse conservazionistico.

L'Elvo, il corso d'acqua principale, caratterizzato da una ampiezza limitata e da sponde scoscese, nel periodo riproduttivo assolve principalmente alle funzioni di sosta diurna e di sito trofico sia per alcune specie di ardeidi. Le sponde dell'Elvo possono fornire siti di nidificazione per specie fossorie come martin pescatore (*Alcedo atthis*), gruccione (*Merops apiaster*) e ballerina gialla (*Motacilla cinerea*). Inoltre il greto accoglie un numero elevato di germano reale (*Anas platyrhynchos*) in sosta e di gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), specie che si irradiano anche a fine trofico nelle risaie adiacenti.

**(Regione Piemonte – Settore Pianificazione e Gestione Aree Naturali Protette – Garzaia di Carisio – Piano di Gestione – I.P.L.A. Torino 2011)**

I mammiferi presenti all'interno dell'area della Garzaia sono principalmente micromammiferi. Tra questi vi sono per la famiglia dei *Gliridae* (roditori arboricoli notturni)

essenzialmente da ghiro (*Glis glis*) e quercino (*Eliomys quercinus*); altre specie appartenenti ai micromammiferi presenti nell'area di studio sono arvicola d'acqua (*Arvicola terrestris*) riscontrabile solo in aree boscate e una serie di topi e ratti tra i quali il topolino delle risaie (*Micromys minutus*).

Altre specie presenti e diffuse sono in particolare riccio (*Erinaceus europaeus*) ed in parte anche la talpa (*Talpa europaea*).

Tra le specie che possono transitare all'interno del sito le più diffuse sono tasso (*Meles meles*) e cinghiale (*Sus Scrofa*).

Vi sono anche alcune specie esotiche invasive come nutria (*Myocastor coypus*), causa di molti danni alle risaie ed ai canali irrigui, poiché scava tane e cunicoli lungo argini e arginelli e minilepre (*Sylvilagus floridanus*) che spesso entra in competizione con l'autoctona lepre comune (*Lepus europaeus*).

## **S.I.C. E Z.P.S. IT1120014 – GARZAIA DEL RIO DRUMA**

Di seguito si riportano le schede del SITO DI IMPORTANZA COMUNITARIA (S.I.C.) e della ZONA DI PROTEZIONE SPECIALE (Z.P.S.) IT1120014 denominati “GARZAIA DEL RIO DRUMA” (Direttive 92/43/CEE “Habitat” e 2009/147/CE “Uccelli” in sostituzione della 79/407/CEE “Uccelli”) tratte rispettivamente dai lavori della Regione Piemonte “Schede descrittive sintetiche dei Siti di Importanza Comunitaria” e “Schede descrittive sintetiche delle Zone di Protezione Speciale”.

### **SCHEDA SITO NATURA 2000 (Direttive 92/43/CEE “Habitat” e 79/409/CEE “Uccelli” (ora Dir. 2009/147/CE))**

---

#### **1 IDENTIFICAZIONE**

Codice: IT1120014

Sito proposto Natura 2000: SIC e ZPS

Nome : **GARZAIA DEL RIO DRUMA**

Regione biogeografica: continentale

Data schedatura: 12/1995

Data aggiornamento: 02/2009

Origine: 07/2002 ampliamento dei confini – già SIC e ZPS “Garzaia del Rio Druma” IT1120014, 09/2007 affinamento confini.

---

#### **2 LOCALIZZAZIONE**

Provincia: VERCELLI

Comune: Balocco, Villarboit

Comunità montana/collinare:

Latitudine: 45.27.13

Longitudine: 08.18.43

Superficie (ha): 128

Cartografia di riferimento: I.G.M. 1:25000: 43/II/NO; C.T.R. 1:25000: 115SE

---

### **3 MOTIVI DI INTERESSE**

Caratteristiche generali: relitto di bosco planiziale con farnia, ciliegio selvatico, frassino, carpino bianco, attiguo a robinieto puro, circondati da risaie. Interessante cerreta mesofila individuata come area idonea alla raccolta di seme di cerro.

Interesse specifico: importante colonia di ardeidi nidificanti composta da aironi cenerini, garzette, aironi guardabuoi, sgarze ciuffetto e nitticore.

Riferimenti alla Dir. 92/43/CEE: HABITAT: 6510 – “Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)”; 9160 – “Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell’Europa centrale del *Carpinion betuli*”; 91E0 – “\*Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Pandion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)” (\*Habitat prioritario).

ANFIBI: *Rana lessonae* (All. IV), *Triturus carnifex* (All. II e IV).

RETTILI: *Podarcis muralis* (All. IV).

Riferimenti alla Dir. 79/409/CEE (ora Dir. 2009/147/CE): UCCELLI: nidificanti: *Egretta garzetta*, *Ardeola ralloides*, *Nycticorax nycticorax*, *Milvus migrans*, *Pernis apivorus*. Nidificazione in passato di *Plegadis falcinellus*; svernanti: *Egretta alba* (All. I).

---

### **4 STATO DI PROTEZIONE E GESTIONE ATTUALI**

Forme di salvaguardia:

Gestione:

---

### **5 RISCHI PER LA CONSERVAZIONE**

*Attività antropiche e vulnerabilità*: vulnerabile per disturbi antropici e ulteriore riduzione degli alberi idonei all’insediamento degli ardeidi. Il sito è all’interno di una azienda agriturismo venatoria e la zona di nidificazione è stata individuata come zona C, con possibilità di sparo tutto l’anno.

---

### **6 BIBLIOGRAFIA**

**Barbieri F., Fasola M., 1984** - Incremento della popolazione nidificante di Airone cinerino (*Ardea cinerea*) in Italia. *Avocetta*

**Barbieri F., Fasola M., Prigioni C., Bogliani G., 1979** - Le garzaie dell’Italia nord-occidentale, 1978. *Avocetta*

**Boano G., 1976** - Gli Ardeidi nidificanti nelle garzaie piemontesi. *Gli Uccelli d'Italia*, 1: 129-131.

**Bordignon L., 1984** – Dati sulla ricostituzione della Garzaia di Carisio. *Uccelli d'Italia*, 9.

**Bordignon L., 1988** - Nidificazione del mignattaio, *Plegadis falcinellus*, in Piemonte. *Riv. Ital. Orn., Milano* 58 (3-4); 196-198, 15.

**Fasola M., Barbieri F., Prigioni C., Bogliani G., 1981** - Le Garzaie in Italia, 1981. *Avocetta*

**GPSO, 1982/1995** - Resoconto ornitologico per la Regione Piemonte - Valle d'Aosta. *Riv. Piem. St. Nat.*, 3, 4, 5, 6, 7,8,9,11,12,13,14,15.

**I.P.L.A., 2002** – Garzaia del Rio Druma. Piano di Gestione Naturalistica. *Regione Piemonte – Settore Pianificazione Aree Protette*. (redatto)

**I.P.L.A., 2004** - Popolamenti forestali piemontesi per la raccolta del seme. *Regione Piemonte. Settore Politiche Forestali*.

**I.P.L.A (a cura di), 2005** – Biodiversità. Indagine naturalistica sugli aspetti rilevanti nella provincia di Vercelli. *Provincia di Vercelli*.

**Mingozi T., Boano G., Pulcher C. e collab., 1988** - Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta 1980 - 1984. Monografie VIII. *Mus. Reg. Scienze Nat., Torino*.

**SCHEDA SITO NATURA 2000 (Direttive 92/43/CEE “Habitat” e 79/409/CEE “Uccelli” (ora Dir. 2009/147/CE))**

---

## **1 IDENTIFICAZIONE**

Codice: IT1120014

Sito proposto Natura 2000: SIC e ZPS

Nome: **GARZAIA DEL RIO DRUMA**

Regione biogeografica: continentale

Data schedatura: 12/1995

Data aggiornamento: 02/2009

Origine: già SIC e ZPS Garzaia del Rio Druma IT1120014

---

## **2 LOCALIZZAZIONE**

Provincia: VERCELLI

Comune: Balocco, Villarboit

Latitudine: 45,27,33

Longitudine: 08,18,41

Superficie (ha): 128

Cartografia di riferimento: I.G.M. 1:25000: 43/II/NW; C.T.R. 1:25000: 115SE

---

### **3 MOTIVI DI INTERESSE**

Caratteristiche generali: relitto di bosco planiziale con farnia, ciliegio selvatico, frassino, carpino bianco, attiguo a robinieto puro, circondati da risaie. Interessante cerreta mesofila individuata come area idonea alla raccolta di seme di cerro.

Interesse specifico: una delle maggiori garzaie del Piemonte costituitasi negli ultimi anni, con contingenti di diverse centinaia di ardeidi in un piccolo bosco misto costituito da robinia con farnie, ciliegi e alcuni frassini.

Riferimenti alla Dir. 92/43/CEE: HABITAT: 6510 – “Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)”; 9160 – “Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del *Carpinion betuli*”; 91E0 – “\*Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Pandion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)” (\*Habitat prioritario).

ANFIBI: *Triturus carnifex* (All. II e IV), *Rana lessonae* (All. IV).

RETTILI: *Podarcis muralis* (All. IV).

Riferimenti alla Dir. 79/409/CEE (ora Dir. 2009/147/CE): UCCELLI: nidificanti: *Egretta garzetta*, *Ardeola ralloides*, *Nycticorax nycticorax*, *Milvus migrans*, *Pernis apivorus*. Nidificazione in passato di *Plegadis falcinellus*; svernanti: *Egretta alba* (All. I).

---

### **4 STATO DI PROTEZIONE E GESTIONE ATTUALI**

Forme di salvaguardia:

Gestione:

---

### **5 RISCHI PER LA CONSERVAZIONE**

Attività antropiche e vulnerabilità: vulnerabile per disturbi antropici e ulteriore riduzione degli alberi idonei all'insediamento degli ardeidi. Il sito è all'interno di una azienda agrituristico venatoria e la zona di nidificazione è stata individuata come zona C, con possibilità di sparo tutto l'anno.

---

## **6 BIBLIOGRAFIA**

- Barbieri F., Fasola M., 1984** - Incremento della popolazione nidificante di Airone cinerino (*Ardea cinerea*) in Italia. *Avocetta*
- Barbieri F., Fasola M., Prigioni C., Bogliani G., 1979** - Le garzaie dell'Italia nord-occidentale, 1978. *Avocetta*
- Boano G., 1976** - Gli Ardeidi nidificanti nelle garzaie piemontesi. *Gli Uccelli d'Italia*, 1: 129-131.
- Bordignon L., 1984** – Dati sulla ricostituzione della Garzaia di Carisio. *Uccelli d'Italia*, IX.
- Bordignon L., 1988** - Nidificazione del mignattaio, *Plegadis falcinellus*, in Piemonte. *Riv. Ital. Orn.*, Milano 58 (3-4); 196-198, 15.
- Fasola M., Barbieri F., Prigioni C., Bogliani G., 1981** - Le Garzaie in Italia, 1981. *Avocetta*
- GPSO, 1982/1995** - Resoconto ornitologico per la Regione Piemonte - Valle d'Aosta. *Riv. Piem. St. Nat.*, 3, 4, 5, 6, 7,8,9,11,12,13,14,15.
- I.P.L.A., 2002** – Garzaia del Rio Druma. Piano di Gestione Naturalistica. Regione Piemonte – Settore Pianificazione Aree Protette.
- I.P.L.A., 2004** - Popolamenti forestali piemontesi per la raccolta del seme. *Regione Piemonte. Settore Politiche Forestali*.
- I.P.L.A (a cura di), 2005** – Biodiversità. Indagine naturalistica sugli aspetti rilevanti nella provincia di Vercelli. *Provincia di Vercelli*.
- Mingozzi T., Boano G., Pulcher C. e collab., 1988** - Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta 1980 - 1984. Monografie VIII. *Mus. Reg. Scienze Nat., Torino*.

### **CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE:**

La maggior parte del territorio è occupata da risaie, in misura minore da altre coltivazioni e, infine, da piccoli impianti di arboricoltura da legno.

La vegetazione forestale occupa complessivamente circa un quarto della superficie ed è per lo più limitata alle ripide scarpate. Il bosco è costituito prevalentemente dal quercu – carpineto planiziale e, in misura minore, dal robinieto. In corrispondenza della scarpata in sinistra orografica, si trova un'interessante cerreta con esemplari di ragguardevoli dimensioni, individuata come area idonea alla raccolta del seme di cerro (*Quercus cerris*). Nelle aree interessate dal quercu – carpineto di pianura, vi sono individui di farnia (*Quercus robur*), ciliegio selvatico (*Prunus avium*), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*) e carpino bianco (*Carpinus betulus*).

La presenza di un corso d'acqua con portata stagionale crea delle zone umide che consentono lo sviluppo di un piccolo bosco umido di ontano nero (*Alnus glutinosa*).

Come detto la tipologia Forestale dominante è il *Quercio – carpineto di bassa pianura* che, con le relative varianti, costituisce la cenosi forestale maggiormente evoluta e complessa in ambito planiziale, un tempo diffusa su gran parte della pianura Padana. Il secondo tipo per estensione è il *Robinieto*, che rappresenta una facies regressiva del *Quercio – carpineto*, favorita da tagli drastici e turni brevi in ambiti con buona attitudine stagionale per la specie esotica.

All'interno dell'area in oggetto si riscontrano anche formazioni vegetazionali di cerreta mesofila e boscaglie d'invasione.

La prima formazione si sviluppa in corrispondenza della scarpata in sinistra orografica del Rio Druma, in continuità col resto del complesso forestale. Si tratta di una fustaia monopiana subadulta pressoché pura.

La seconda formazione è ascrivibile alla *Boscaglia d'invasione, sottotipo planiziale e collinare*. Si sviluppa in corrispondenza del rio Druma, in continuità con la formazioni riparia. La pertinenza fluviale dell'area e il periodico ristagno d'acqua hanno favorito lo sviluppo di specie mesofile quali salicione (*Salix caprea*), salice bianco (*Salix alba*), ontano (*Alnus glutinosa*) e pioppo tremolo (*Populus tremula*), con sporadiche robinie (*Robinia pseudoacacia*). La copertura delle specie arboree è rada, ma completata da quella degli arbusti (domina il sanguinello (*Cornus sanguinea*)) e dai rovi (*Rubus spp.*).

Altra formazione è quella a dominanza di nocciolo (*Corylus avellana*) (*Corileto, sottotipo d'invasione, variante con latifoglie varie*), in cui la specie principale è accompagnata da altre specie arbustive del bosco planiziale (biancospino (*Crataegus monogyna*), acero campestre (*Acer campestre*), ecc...). Sono presenti alcune matricine di farnia (*Quercus robur*) e ciliegio (*Prunus avium*).

Le aree agricole nel complesso occupano circa il 75% dell'intero Biotopo, di cui circa il 90% è coltivato a riso e le restanti superfici agricole sono ripartite fra coltivi a soia, pioppeti specializzati e frutteti.

Nelle piccole aree umide presenti si riscontrano le tipiche specie delle superfici palustri, come tifa (*Typha latifolia*), giunco contratto (*Juncus conglomeratus*) e cannuccia di palude (*Phragmites australis*), in continuità con un ampio ontaneto di ontano nero (*Alnus viridis*) e robinia.

La vegetazione erbacea presente nel Biotopo può essere divisa in cenosi forestali, popolamenti sinantropici e popolamenti igrofilo. Alcune specie vivono in diversi ambienti, per cui molte specie erbacee è possibile riscontrarle in habitat anche molto differenti tra loro.

Nelle cenosi forestali alcune delle principali specie che si rinvergono nel sito sono erba di San Lorenzo (*Ajuga reptans*), assenzio selvatico (*Artemisia vulgaris*), erba di Santa Barbara comune (*Barbarea vulgaris*), forbicina comune (*Bidens tripartita*), vilucchio

comune (*Convolvulus arvensis*), citiso scopario (*Cytisus scoparius*), felce maschio (*Dryopteris filix – mas*), cariofillata comune (*Geum urbanum*), edera (*Hedera Helix*), sparviere di Savoia (*Hieracium sabaudum*), falsa ortica purpurea (*Lamium purpureum*), margherita tetraploide (*Leucanthemum vulgare*), poligono persicaria (*Polygonum persicaria*), silene bianca (*Silene alba*), centocchio comune (*Stellaria media*), trifoglio pratense (*Trifolium pratense*), ortica comune (*Urtica dioica*), verbena comune (*Verbena officinalis*), veccia montanina (*Vicia cracca*), ecc....

Nei popolamenti sinantropici da citare sono forasacco peloso (*Bromus hordeaceus*), borsa del pastore (*Capsella bursa – pastoris*), cardo asinino (*Cirsium vulgare*), erba mazzolina comune (*Dactylis glomerata*), carota selvatica (*Daucus carota*), bambagine pubescente (*Holcus lanatus*), erba medica lupulina (*Medicago lupulina*), erba miseria delle risaie (*Murdannia Keisak*), fienarola annuale (*Poa annua*), ranuncolo comune (*Ranunculus acris*), silene italiana (*Silene italica*), tarassaco comune (*Tarassacum officinalis*), ecc....

Nei popolamenti igrofilo sono da menzionare indaco bastardo (*Amorpha fruticosa*), *Carex rizoide*, carice spondicola (*Carex elata*), equisetto massimo (*Equisetum telmateja*), giaggiolo acquatico (*Iris pseudacorus*), giunco contratto (*Juncus conglomeratus*), giunco comune (*Juncus effusus*), cannuccia di palude (*Phragmites australis*), ranuncolo strisciante (*Ranunculus repens*), scagliola palustre (*Typhoides arundinacea*).

**(Regione Piemonte – Settore Pianificazione e Gestione Aree Naturali Protette – Garzaia del Rio Druma – Piano di Gestione Naturalistica e Forestale – I.P.L.A. Torino 2002)**

### **CARATTERIZZAZIONE FAUNISTICA:**

Il Biotopo “Garzaia del Rio Druma” è stato proposto quale elemento della Rete Natura 2000 per la presenza di una importante colonia di aironi nidificanti composta da airone cenerino (*Ardea cinerea*), garzetta (*Egretta garzetta*) e nitticora (*Nycticorax nycticorax*).

Un recente studio ha censito nell’area del sito 35 specie di uccelli nidificanti.

In riferimento alla garzaia, i censimenti del 2003 rivelavano la presenza di coppie di garzetta, airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*), nitticora e airone cenerino. Viene anche segnalata la presenza come svernante di airone bianco maggiore (*Egretta alba*). Da ricordare è la nidificazione del mignattaio (*Plegadis falcinellus*), avvenuta all’interno della garzaia nel 1986, e la presenza saltuaria di un altro ibis, l’ibis sacro (*Treskiornis aethiopicus*), nidificante nel vicino Parco naturale delle Lame del Sesia.

Per quanto riguarda gli altri gruppi animali, le informazioni maggiori riguardano l’erpetofauna; essa conta 3 specie certe: lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), tritone crestato (*Triturus carnifex*) e rana di Lessona (*Rana lessonae*).

Oltre alle specie già citate, l'avifauna nidificante comprende buona parte delle specie comuni nei boschi di latifoglie di pianura, inclusi alcuni elementi più esigenti rispetto alla presenza di formazioni mature e strutturate, tra cui picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*), picchio rosso minore (*Dendrocopos minor*), picchio verde (*Picus viridis*), picchio muratore (*Sitta europaea*) e rampichino (*Certhia brachydactyla*), poiana (*Buteo buteo*), falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), nibbio bruno (*Milvus migrans*) e lodolaio (*Falco subbuteo*); tra i passeriformi sono segnalate nidificazioni di usignolo (*Luscinia megarhynchos*), pettirosso (*Eritachus rubecola*), capinera (*Sylvia atricapilla*), scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), rigololo (*Oriolus oriolus*), pigliamosche (*Muscicapa striata*) e cincia bigia (*Parus palustris*), quest'ultima specie molto localizzata nella pianura vercellese.

Durante la stagione invernale i boschi dell'area rivestono una notevole importanza quali dormitori di colombaccio (*Columba palumbus*), specie in aumento numerico negli ultimi anni, della rara colombella (*Columba oenas*), corvo (*Corvus frugilegus*), cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*). Le specie di piccole dimensioni utilizzano quali dormitori preferenziali i grandi esemplari di edera, dalle foglie persistenti durante l'inverno, che offrono quindi maggiore protezione a specie quali fringuello (*Fringilla coelebs*), peppola (*Fringilla montifringilla*), lucherino (*Carduelis spinus*); inoltre l'edera fruttifica durante l'inverno e garantisce cibo a molti uccelli, tra cui i turdidi (merlo (*Turdus merula*), ecc...).

Altre specie svernanti di un certo interesse sono il frosone (*Coccothraustes coccothraustes*), la beccaccia (*Scolopax rusticola*), lo sparviere (*Accipiter nisus*) e l'astore (*Accipiter gentilis*), quest'ultimo segnalato nell'inverno 1996/97.

**(Regione Piemonte – Settore Pianificazione e Gestione Aree Naturali Protette – Garzaia del Rio Druma – Piano di Gestione Naturalistica e Forestale – I.P.L.A. Torino 2002)**

## **Z.P.S. IT1120021 – RISAIE VERCELLESI**

Di seguito si riporta la scheda della ZONA DI PROTEZIONE SPECIALE (Z.P.S.) IT1120021 denominata "RISAIE VERCELLESI" (Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli" in sostituzione della 79/407/CEE "Uccelli"), tratta dal lavoro della Regione Piemonte "Schede descrittive sintetiche delle Zone di Protezione Speciale".

### **SCHEDA SITO NATURA 2000 (Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli" (ora Dir. 2009/147/CE))**

---

#### **1 IDENTIFICAZIONE**

Codice: IT1120021

Sito proposto Natura 2000: ZPS

Nome: **RISAIE VERCELLESI**

Regione biogeografica: continentale

Data schedatura: 05/2004

Data aggiornamento: 02/2009

Origine: incorpora il SIR Fontana Pianetta e Stagno C.na Buronzella IT1120021.

---

#### **2 LOCALIZZAZIONE**

Provincia: VERCELLI

Comune: San Germano Vercellese, Tronzano Vercellese, Crova, Sali Vercellese, Salasco, Livorno Ferraris, Ronsecco, Trino.

Latitudine: 45,18,14

Longitudine: 08,13,59

Superficie (ha): 2236

Cartografia di riferimento: I.G.M. 1:25000: 136NE - 136SE - 136SO C.T.R. 1:25000: 57 IV NE - 57 I NO - 43 II SO - 57 IV SE

---

#### **3 MOTIVI DI INTERESSE**

Caratteristiche generali: sito di importanza nazionale ed internazionale sia per la sosta di molti limicoli (e come sito riproduttivo per alcuni di essi) sia per la valenza trofica che ha per molte specie di ardeidi nidificanti, nell'area o nell'immediate vicinanze.

Interesse specifico: unico sito italiano della Pittima reale (*Limosa limosa*) e del Mignattino alibianche (*Chlidonias leucopterus*).

Riferimenti alla Dir. 92/43/CEE: HABITAT: 9160 – “Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del *Carpinion betuli*”.

INVERTEBRATI: lepidottero *Lycaena dispar* (All. II).

ANFIBI: *Triturus carnifex* (All. II e IV), *Bufo viridis*, *Hyla intermedia*, *Rana lessonae* (All. IV).

RETTILI: *Lacerta bilineata*, *Podarcis muralis*, *Hierophis viridiflavus* (All. IV).

Riferimenti alla Dir. 79/409/CEE (ora Dir. 2009/147/CE): UCCELLI: nidificanti: *Botaurus stellaris*, *Ixobrychus minutus*, *Circus aeruginosus*, *Himantopus himantopus*, *Chlidonias niger*, *Alcedo atthis*, *Lanius collurio*; non nidificanti: *Nycticorax nycticorax*, *Ardeola ralloides*, *Egretta alba*, *Egretta garzetta*, *Circus cyaneus*, *Falco peregrinus*, *Philomachus pugnax*, *Chlidonias hybridus* (All. I).

---

#### **4 STATO DI PROTEZIONE E GESTIONE ATTUALI**

Forme di salvaguardia:

Gestione:

---

#### **5 RISCHI PER LA CONSERVAZIONE**

Attività antropiche e vulnerabilità: pratiche agricole legate alla coltivazione del riso e alla riconversione del set aside, influenti negativamente sulle nidificazioni a terra di alcune specie di limicoli. Riduzioni di porzioni di canneto marginali a canali e risaie. Riduzioni di fasce arbustive ed arboree presso fontanili e strade ruderali.

---

#### **6 BIBLIOGRAFIA**

**AA.VV., 2003** - Piano faunistico venatorio **2003 – 2008**. *Provincia di Vercelli. Assessorato alla caccia e alla pesca*.

**Carpegna F., Alessandria G., Della Toffola M., 2003** - Nota sullo svernamento del Falco di palude, *Circus aeruginosus*, nelle risaie vercellesi. *Avocetta*, 27:30.

**Della Toffola M., Carpegna F., Alessandria G., 1999** - Dinamica della popolazione di Pittima reale, *Limosa limosa*, in Piemonte. *Avocetta*.

**I.P.L.A (a cura di), 2005** – Biodiversità. Indagine naturalistica sugli aspetti rilevanti nella provincia di Vercelli. *Provincia di Vercelli*.

## **CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE:**

Il sito è quasi integralmente formato dalla coltivazione risicola, se si escludono rari lembi boscati riconducibili all'associazione vegetazionale del *Quercus – Carpinetum*.

Indicativamente le specie rappresentative di tale zona fitoclimatica possono essere suddivise in querce e altre latifoglie.

La vegetazione arbustiva appartiene essenzialmente alla classe *Ramno – Prunetea*.

Per quanto riguarda le specie erbacee, esse sono numerose e molto varie, essendo presenti diversi habitat naturali, ma anche di tipo antropogenico, come gli agroecosistemi.

Il corteggio erbaceo comprende nelle aree boscate più naturali (anche se molto esigue come numero e come superficie occupata all'interno del sito in oggetto) la presenza di specie nemorali come anemone bianca (*Anemone nemorosa*), anemone giallo (*Anemone ranunculoides*), ficaria (*Ranunculus ficaria*), mughetto (*Convallaria majalis*), polmonaria (*Pulmonaria officinalis*), aglio orsino (*Allium ursinum*), asparago selvatico (*Asparagus tenuifolius*), primula comune (*Primula vulgaris*), viola silvestre (*Viola reichenbachiana*), viola mammola (*Viola odorata*), ecc..., accanto a specie caratteristiche con impronta mediterranea quali pungitopo (*Ruscus aculeatus*), erba lucciola mediterranea (*Luzula forsteri*) e asfodelo bianco (*Asphodelus albus*), ecc..., mentre nei terreni naturali, ma con presenza di foreste tipicamente planiziali il corteggio erbaceo comprende oltre ad anemone bianca e mughetto anche festuca dei boschi (*Festuca heterophylla*), ecc....

Nei terreni incolti rinvenibili nell'area in oggetto, nonostante anch'essi ridotti in numero e di limitata estensione, crescono in particolare specie con spiccate caratteristiche ruderali e nitrofile quali panico (*Panicum dicotomiflorum*), poligono (*Polygonum aviculare*), *Bidens tripartita*, stoppione (*Cirsium arvense*), forasacco peloso (*Bromus hordeaceus*), borsa del pastore (*Capsella bursa – pastoris*), erba mazzolina comune (*Dactylis glomerata*), carota selvatica (*Daucus carota*), erba miseria delle risaie (*Murdannia Keisak*), fienarola annuale (*Poa annua*), ranuncolo comune (*Ranunculus acris*), tarassaco comune (*Tarassacum officinalis*), ecc....

Nei popolamenti igrofilo sono da menzionare indaco bastardo (*Amorpha fruticosa*), *Carex rizoide*, carice spondicola (*Carex elata*), equisetto massimo (*Equisetum telmateja*), giaggiolo acquatico (*Iris pseudacorus*), giunco contratto (*Juncus conglomeratus*), giunco comune (*Juncus effusus*), cannuccia di palude (*Phragmites australis*), ranuncolo strisciante (*Ranunculus repens*), scagliola palustre (*Typhoides arundinacea*). e varie specie di giavoni (*Echinochloa spp.*).

Come per gli incolti anche i prati da sfalcio sono rari e di limitata estensione e pur trattandosi di cenosi a marcato determinismo antropico e povere di elementi floristici di particolare rilievo, possiedono ecologia e composizione propri e ben definiti. Durante il corso dell'anno, a causa in particolar modo dei periodici sfalci, le presenze floristiche

mutano, per cui la vegetazione che si afferma dopo ogni taglio presenta una fisionomia che cambia secondo un ciclo che si ripete regolarmente nel corso delle stagioni. Il ruolo dominante è svolto dalle *Graminacee*, quali erba mazzolina (*Dactylis glomerata*), loietto italico (*Lolium multiflorum*), bambagione (*Holcus lanatus*) e avena altissima (*Arrhenatherum elatius*), da *Poligonacee* quale romice (*Rumex acetosa*) e *Leguminose* come trifogli (*Trifolium spp.*).

Ma le specie più rappresentate sono quelle tipiche dell'ambiente risicolo qui molto diffuso, dove l'associazione vegetazionale riscontrabile è quella dell'*Alismetum – Scirpetum mucronati*, mentre tra le specie maggiormente diffuse quali infestanti vi sono giavone (*Echinochloa crus – galli*), lisca natante (*Schoenoplectus mucronatus*), piantaggine d'acqua (*Alisma plantago aquatica*), fiore di risaia (*Butomus umbellatus*) e eterantera (*Heteranthera reniformis*). Nel mese di luglio compaiono specie minori dal punto di vista dell'infestazione, ma importanti nella biocenosi complessiva, quali lenticchia d'acqua (*Lemna minor*) e trifoglio acquatico (*Marsilea quadrifolia*).

#### **CARATTERIZZAZIONE FAUNISTICA:**

Per quanto riguarda la fauna invertebrata il biotopo è caratterizzato dalla presenza di molte specie di odonati e di lepidotteri legati alle zone palustri e alle zone ricche d'acqua in generale (corsi fluviali naturali o canali artificiali).

Per l'ordine degli odonati, tra le specie più rare, si riscontra *Ophiogomphus cecilia*, mentre per l'ordine dei lepidotteri *Coenonympha oedippus*, *Eriogaster catax* e *Lycaena dispar*.

Altri odonati presenti sono *Sympecma paedisca*, specie considerata in via d'estinzione e molto rara in Piemonte e *Sympetrum depressiusculum*. La maggior parte del popolamento è fondamentalmente composto da specie generaliste ed adattate all'ambiente di risaia, come *Ischnura elegans*, *Platycnemis pennipes*, *Orthetrum albistylum*, *Libellula depressa*, *Anax ephipigger* e *Sympetrum fonscolombii*. Lungo i corsi d'acqua presenti si trovano invece *Calopteryx splendens* e *Onychogomphus forcipatus*, quest'ultima risulta particolarmente numerosa.

Per quanto riguarda l'ordine dei Lepidotteri, oltre alle specie precedentemente citate, si rinviene anche *Apatura ilia* (famiglia *Nymphalidae*).

Tra i coleotteri le specie più importanti che si rinvencono nell'area sono cerambice delle querce (*Cerambyx cerdo*) e cervo volante (*Lucanus cervus*).

L'ittiofauna risulta limitata a causa dell'assenza di corsi d'acqua di dimensioni importanti, ma comunque presenta una discreta varietà. Le specie più importanti e numerose sono vairone (*Leuciscus souffia*), lasca (*Chondrostoma genei*), barbo italico (*Barbus plebejus*) e cobite fluviale (*Cobitis taenia*).

La presenza di ambienti umidi naturali, anche di piccola estensione, unitamente alla grande estensione delle coltivazioni risicole, fa sì che le specie faunistiche presenti siano per lo più legate a tali ambienti.

L'area in oggetto però, presenta un'ampia varietà di ambienti umidi e ricchi d'acqua, che vanno, oltre che dagli ambienti umidi planiziali, ai laghetti e ai canali per l'irrigazione, solitamente artificiali, ma spesso di grande valore ecologico, ed a tutta l'area risicola ed agricola in generale, che garantisce grandi quantità d'acqua e ambienti acquitrinosi per molti mesi all'anno.

Gli anfibi che si rinvencono nell'area sono: tritone crestato italiano (*Triturus cristatus*), tritone comune o punteggiato (*Triturus vulgaris*), pelobate fosco (*Pelobates fuscus*), rospo comune (*Bufo bufo*), rospo smeraldino (*Bufo viridis*), raganella italiana (*Hyla intermedia*), rana esculenta (*Rana klepton esculenta*), rana verde o di Lessona (*Rana lessonae*), rana agile o dalmatina (*Rana dalmatina*) e rana di Lataste (*Rana latastei*).

L'area risicola è meno ricca di rettili. Le specie che vi si possono incontrare sono generalmente comuni o anche più abbondanti in vari altri ambienti, quali lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), biacco (*Hierophis viridiflavus*) e natrice dal collare (*Natrix natrix*). Gli elementi più tipici sono orbettino (*Anguis fragilis*), natrice tessellata (*Natrix tessellata*) e saettone (*Zamenis longissimus*). Non si riscontra, se non in rarissimi casi, testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*), nonostante l'habitat sia adatto alle sue esigenze ecologiche, questo perché l'uso intensivo della risicoltura comporta impatti particolarmente negativi su questa specie molto sensibile agli stress antropici. Al contrario molti esemplari sono presenti in zone della bassa pianura vercellese, ma con ampi habitat ancora naturali.

La Z.P.S. è un sito di importanza nazionale ed internazionale sia per la sosta di molti limicoli (e come sito riproduttivo per alcuni di essi) sia per la valenza trofica che ha per molte specie di ardeidi nidificanti, nell'area o nell'immediate vicinanze. Risulta essere anche l'unico sito italiano della pittima reale (*Limosa limosa*) e del mignattino alibianche (*Chlidonias leucopterus*).

Per quanto riguarda il resto dell'ornitofauna le specie maggiormente presenti sono quelle legate agli habitat palustri.

Come detto molti sono i limicoli (termine usato genericamente per varie specie di uccelli appartenenti all'ordine dei *Caradriiformi* famiglie: *Haematopodidae*, *Recurvirostridae*, *Charadriidae*, *Scolopacidae*), osservati durante il passo primaverile o durante la nidificazione come cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*) e pittima reale (*Limosa limosa*). Ma tante altre specie si rinvencono fra cui pavoncella (*Vanellus vanellus*), piovanello pancianera (*Calidris alpina*), piro piro boschereccio (*Tringa glareola*), totano

moro (*Tringa erythropus*), pantana (*Tringa nebularia*), pettegola (*Tringa totanus*) e anche il combattente (*Philomachus pugnax*).

Molta altra fauna ornitica è attratta dall'ecosistema risicolo e dalle aree umide rimaste naturali; tra queste sicuramente importanti sia per numero di specie e di esemplari presenti che per gli aspetti naturalistico – ecologici che rappresentano è la famiglia degli Ardeidi, qui presente con tutte le specie riscontrabili in Italia: airone bianco maggiore (*Ardea alba*), airone cenerino (*Ardea cinerea*), airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*), airone rosso (*Ardea purpurea*), garzetta (*Egretta garzetta*), nitticora (*Nycticorax nycticorax*), tarabuso (*Botaurus stellaris*), tarabusino (*Ixobrychus minutus*) e sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*).

Sempre legati agli ambienti umidi di risaia, ma anche di fiume e di ambienti lacustri, sono gli Anantidi, anch'essi ben rappresentati nell'area di studio con specie come alzavola (*Anas crecca*), codone (*Anas acuta*), mestolone (*Anas clipeata*), germano reale (*Anas platyrhynchos*), marzaiola (*Anas querquedula*), moriglione (*Aythya ferina*), moretta (*Aythya fuligula*), ecc....

Nelle zone con acqua ferma o molto lenta come le lanche o le aree lacustri ricche di canneti vi sono migliarino di palude (*Emberiza schoeniclus*), cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*), cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*), mignattino comune (*Chlidonias niger*) (tutta la popolazione piemontese è qui rappresentata) e mignattino alibianche (*Chlidonias leucopterus*) (unico sito in Italia dove negli ultimi anni si è ripetuta la nidificazione di 1 – 2 coppie).

In generale negli ambienti ricchi di acqua sia corrente che stagnante e sia naturali che antropizzati, si possono osservare anche molte altre specie tra cui folaga (*Fulica atra*), tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), svasso maggiore (*Podiceps cristatus*) e gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*).

Tra i rapaci diurni più diffusi sono da citare poiana (*Buteo buteo*) e gheppio (*Falco tinnunculus*), mentre meno numerosi sono nibbio bruno (*Milvus migrans*), falco lodaiolo (*Falco subbuteo*), albanella reale (*Circus cyaneus*) e falco pellegrino (*Falco peregrinus*); per quanto riguarda i rapaci notturni si riscontrano principalmente gufo comune (*Asio otus*), allocco (*Strix aluco*) e civetta (*Athene noctua*).

Molte specie ornitiche presenti prediligono ambienti incolti con aree cespugliate e ampie radure erbose o meglio ancora i coltivi. Tra questi vi sono allodola (*Alauda arvensis*), balestruccio (*Delichon urbica*), beccaccia (*Scolopax rusticola*), colombaccio (*Columba palumbus*), cuculo (*Cuculus canorus*), ecc....

Vi sono anche molte altre specie generaliste, cioè che si rinvencono un po' in tutti gli ambienti presenti nell'area in esame e sono fagiano comune (*Phasianus colchicus*), gabbiano comune (*Larus ridibundus*), gabbiano reale (*Larus cachinnans*), tortora dal

collare orientale (*Streptopelia decaocto*), storno (*Sturnus vulgaris*), passera d'Italia (*Passer italiae*), rondine (*Hirundo rustica*), rondone (*Apus apus*), e numerosi altri uccelli soprattutto passeriformi granivori ed insettivori. Molto numerosa è la famiglia dei *Corvidi*, presente in particolar modo nelle aree agricole con specie quali cornacchia (*Corvus corone*) e gazza (*Pica pica*). Questa famiglia risulta in forte espansione per la sua capacità di adattamento e la sua "intelligenza" che le permette di sfruttare al meglio le opportunità offerte dall'antropizzazione delle campagne.

Per quanto riguarda i mammiferi presenti, sono quelli tipici delle aree di pianura con aree boscate e ampie superfici coltivate. Si rinvencono soprattutto le specie generaliste, le quali riescono ad adattarsi a vari tipi di ambienti ed a sopportare anche lo stress antropico dovuto all'agricoltura intensiva, ma anche alla presenza di numerosi manufatti e da molte infrastrutture presenti nell'area di studio.

Molto diffusa è la volpe (*Vulpes vulpes*), specie generalista, anche se preferisce le superfici boscate per trascorrere molte ore della giornata, anche se la caccia può avvenire anche nei coltivi.

li mustelidi sono presenti in particolar modo col tasso (*Meles meles*) che rappresenta la specie di mustelidi maggiormente presenti nell'area.

Tra i Lagomorfi sono presenti lepre comune (*Lepus europaeus*) e l'alloctona minilepre (*Sylvilagus floridanus*).

Oltre alla minilepre, un'altra specie alloctona è la nutria (*Myocastor coypus*); entrambe le specie, arrecano danni alle colture ed ai manufatti agricoli come canalizzazioni, argini, ecc... Inoltre, la minilepre, anche se più piccola dell'indigena lepre, tende ad andare in competizione con essa per il cibo e le tane e in molti casi, anche grazie all'alto tasso riproduttivo, a prevalere sulla specie autoctona.

Altre specie molto comuni sono riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), che vive sia in aree boscate ed incolte che nelle zone coltivate e la talpa (*Talpa europaea*), presente principalmente in prati e aree coltivate.

Tra i micromammiferi presenti sono diverse le specie di arvicole e topi campagnoli, mentre per i chiroteri vi sono colonie, anche cospicue, di vespertillo maggiore (*Myotis myotis*) e più raramente di vespertillo minore o di Blyth (*Myotis blythii*), oltre che di alcune specie del genere *Pipistrellus*.

## **S.I.C. IT1120007 – PALUDE DI SAN GENUARIO E Z.P.S. IT1120029 – PALUDI DI SAN GENUARIO E SAN SILVESTRO**

Di seguito si riportano le schede del SITO DI IMPORTANZA COMUNITARIA (S.I.C.) IT1120007 denominato “PALUDE DI SAN GENUARIO” e della ZONA DI PROTEZIONE SPECIALE (Z.P.S.) IT1120029 denominata “PALUDI DI SAN GENUARIO E SAN SILVESTRO” (Direttive 92/43/CEE “Habitat” e 2009/147/CE “Uccelli” in sostituzione della 79/407/CEE “Uccelli”) tratte rispettivamente dai lavori della Regione Piemonte “Schede descrittive sintetiche dei Siti di Importanza Comunitaria” e “Schede descrittive sintetiche delle Zone di Protezione Speciale”.

### **SCHEDA SITO NATURA 2000 (Direttive 43/92/CEE “Habitat” e 79/409/CEE “Uccelli” (ora Dir. 2009/147/CE))**

---

#### **1 IDENTIFICAZIONE**

Codice: IT1120007

Sito proposto Natura 2000: SIC

Nome: **PALUDE DI SAN GENUARIO**

Regione biogeografica: continentale

Data schedatura: 09/1995

Data aggiornamento: 02/2009

Origine: 07/2002 ampliamento dei confini – ricade totalmente nel territorio della ZPS “Paludi di San Genuario e San Silvestro” IT1120029 – già “SIC Palude di San Genuario” IT1120007

---

#### **2 LOCALIZZAZIONE**

Provincia: VERCELLI

Comune: Crescentino, Fontanetto Po, Livorno Ferraris, Trino Vercellese

Comunità montana/collinare:

Latitudine: 45.13.23

Longitudine: 08.10.59

Superficie (ha): 424

Cartografia di riferimento: I.G.M. 1:25000: 57/II/SO 57/IV/SE; C.T.R. 1:25000: 136SE 136SO

---

### **3 MOTIVI DI INTERESSE**

Caratteristiche generali: area prevalentemente risicola caratterizzata dalla presenza di numerose risorgive, da piccole aree palustri naturali, da specchi d'acqua artificiali e da lembi di bosco naturale originario. Il nucleo centrale del sito è costituito da un allevamento ittico dimesso in via di rinaturalizzazione che comprende numerose vasche colonizzate da canneti. E' presente inoltre una fitta rete di canali alimentati dalle acque dei fontanili con diffusi popolamenti vegetali a macrofite acquatiche. La qualità chimica delle acque risulta mediamente buona, con peggioramenti estivi determinati dalle pratiche agricole. La qualità biologica, mediamente discreta, raggiunge qualità ottima nei canali dei fontanili. Il sito comprende inoltre terreni già coltivati a pioppeto specializzato in via di rinaturalizzazione spontanea, alcuni incolti erbosi e recenti imboschimenti volti alla ricostituzione del quercu – carpino medioeuropeo. Sito di notevole importanza per l'avifauna palustre.

Interesse specifico: a livello piemontese costituisce uno dei due siti accertati di nidificazione di *Circus aeruginosus* e *Botaurus stellaris*. Unico sito regionale di svernamento di *Acrocephalus melanopogon*. E' presente una delle più vitali popolazioni regionali del rettile chelonide *Emys orbicularis*. Presenti piante come *Valeriana dioica*, *Majanthemum bifolium*, *Asarum europaeum*, *Epimedium alpinum*, specie montano – subalpine, *Sagittaria sagittifolia*, specie inclusa in Lista Rossa Nazionale molto diffusa nei canali, *Nuphar luteum*, *Utricularia vulgaris*, *Osmunda regalis* specie a protezione assoluta in Piemonte.

Riferimenti alla Dir. 92/43/CEE: HABITAT: 3140 “Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp.”; “3150 Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *magnopotamion* e *Hydrocharition*”; “3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitriche-Batrachion*”; “9160 Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del *Carpinion betuli*”.

INVERTEBRATI: *Lycaena dispar* (All. II e IV).

ANFIBI: *Triturus carnifex* (All. II e IV), *Bufo viridis*, *Hyla (arborea) intermedia*, *Rana lessonae* (All. IV).

RETTILI: *Emys orbicularis* (All. II e IV), *Lacerta (viridis) bilineata*, *Podarcis muralis*, *Hierophis (= Coluber) viridiflavus* (All. IV).

Riferimenti alla Dir. 79/409/CEE (ora Dir. 2009/147/CE): UCCELLI: nidificanti: *Botaurus stellaris*, *Ixobrychus minutus*, *Ardea purpurea*, *Circus aeruginosus*, *Porzana porzana*, *Porzana parva*, *Alcedo atthis*, *Lanius collurio*; non nidificanti: *Nycticorax nycticorax*, *Ardeola ralloides*, *Egretta garzetta*, *Egretta alba*, *Ciconia nigra*, *Ciconia ciconia*, *Plegadis falcinellus*, *Platalea leucorodia*, *Aythya nyroca*, *Pernis apivorus*, *Milvus migrans*, *Milvus*

*milvus, Circus cyaneus, Hieraaetus pennatus, Pandion haliaetus, Falco vespertinus, Falco columbarius, Falco peregrinus, Himantopus himantopus, Glareola pratincola, Philomachus pugnax, Tringa glareola, Sterna hirundo, Chlidonias niger, Asio flammeus, Caprimulgus europaeus, Lullula arborea, Luscinia svecica, Acrocephalus melanopogon* (All. I).

---

#### **4 STATO DI PROTEZIONE E GESTIONE ATTUALI**

Forme di salvaguardia: area protetta regionale (Riserva naturale speciale Palude di San Genuario, Zona di salvaguardia Palude di San Genuario).

Gestione: Ente di gestione del Sistema delle aree protette della Fascia fluviale del Po Tratto vercellese e alessandrino.

---

#### **5 RISCHI PER LA CONSERVAZIONE**

Attività antropiche e vulnerabilità: incendio e distruzione dei canneti a malinteso scopo di pulizia. Attività venatoria in parte del sito. Caccia di frodo. Possibilità di inquinamento da diserbanti dei fontanili. Alterazione del regime idrico a causa dei prelievi irrigui. Pratica abituale di interventi di manutenzione dei cavi di fontanile molto impattanti e distruttivi. Alterazione equilibri ecologici per la presenza di specie animali e vegetali alloctone. Disturbo antropico per pesca sportiva. E' in fase di progettazione definitiva la costruzione, a circa 800 metri dal confine del biotopo, di una centrale termoelettrica per la quale è stata emessa la dichiarazione di compatibilità ambientale. Al confine NO del sito è in corso il procedimento amministrativo per la valutazione di compatibilità ambientale dell'ampliamento di una cava di argilla.

---

#### **6 BIBLIOGRAFIA**

**Alessandria G., Della Toffola M., Carpegna F., 1992** - Nuovo sito di riproduzione del Tarabuso, *Botaurus stellaris*, e di Airone rosso, *Ardea purpurea*, in Piemonte (Aves, Ardeidae) *Riv. Piem. St. Nat.*, 13: 97-102.

**Allegro G., 2003** - I Coleotteri Carabidi del biotopo "Palude di San Genuario", relazione tecnica nell'ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Azzollini R., Betta G., Minciardi M. R., 2003** - Uso di macrofite acquatiche per il biomonitoraggio delle acque di canali irrigui: prime applicazioni in un'area del Vercellese. In Montacchini F., Soldano A. (eds), 2003 - Atti del Convegno Nazionale "Botanica delle

zone umide”, Vercelli-Albano Vercellese 10-11 Novembre 2000. *ATTI. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 10: 269-292.

**Azzollini R., Gargini V., Minciardi M. R., Poma S., Rossi G. L., 2002** - Primo rapporto sulla qualità delle acque, relazione tecnica nell’ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Bertolino S., Zuarini S., 2002** - Controllo della nutria (*Myocastor coypus*) nel Biotopo (SIC) di San Genuario. Attività 2002, relazione tecnica nell’ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Carpegna F., 2002** - Monitoraggio dell’avifauna del Biotopo Palude di San Genuario anno 2002, relazione tecnica nell’ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Di Già I., 2002** - *Emys orbicularis* in Piemonte, relazione tecnica nell’ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Dragonero M., 2002** - Caratterizzazione pedologica del Biotopo Palude di San Genuario, relazione tecnica nell’ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Dragonero M., Minciardi M. R., 2002** - Caratterizzazione dell’idrologia superficiale del Biotopo Palude di San Genuario, relazione tecnica nell’ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Fasano S., 2002** - Monitoraggio dell’avifauna ed elaborazione di indicazioni gestionali tramite la tecnica dell’inanellamento a scopo scientifico degli uccelli. Relazione intermedia, relazione tecnica nell’ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Gargini V., Minciardi M. R., 2002** - Caratterizzazione della Vegetazione del Biotopo Palude di San Genuario, relazione tecnica nell’ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Gargini V., Minciardi M. R., Poma S., 2002** - Rapporto intermedio sul monitoraggio degli interventi sulla vegetazione, relazione tecnica nell’ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Gargini V., Minciardi M.R., 2005** - Flora, vegetazione e uso del suolo. in Rossi G.L., Minciardi M.R., 2005 – Un piano per la Palude di San Genuario. Proposte per la gestione di un sito NATURA 2000. *Regione Piemonte, Piemonte Parchi. Centro Stampa Regione Piemonte.*

**Gola L., 2002** - Rapporto intermedio sul monitoraggio faunistico, relazione tecnica nell’ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**GPSO, 1982/1995** - Resoconto ornitologico per la Regione Piemonte - Valle d'Aosta. *Riv. Piem. St. Nat.*, 3, 4, 5, 6, 7,8,9,11,12,13,14,15.

**Mingozzi T., Boano G., Pulcher C. e collab., 1988** - Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta 1980 - 1984. *Monografie VIII. Mus. Reg. Scienze Nat., Torino.*

**Pascale M., 2002** - Caratterizzazione dell'ittiofauna presente nelle zone umide del Biotopo di San Genuario, relazione tecnica nell'ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**SCHEDA SITO NATURA 2000 (Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli" (ora Dir. 2009/147/CE))**

---

**1 IDENTIFICAZIONE**

Codice: IT1120029

Sito proposto Natura 2000: ZPS e SIC

Nome: **PALUDI DI SAN GENUARIO E SAN SILVESTRO**

Regione biogeografica: continentale

Data schedatura: 09/1995

Data aggiornamento: 02/2009

Origine: ampliamento del SIC e ZPS Palude S. Genuario IT1120007.

---

**2 LOCALIZZAZIONE**

Provincia: VERCELLI

Comune: Crescentino, Fontaneto Po, Livorno Ferraris, Trino Vercellese

Latitudine: 45.12.55

Longitudine: 08.10.49

Superficie (ha): 1248

Cartografia di riferimento: I.G.M. 1:25000: 57/IV/SE; C.T.R. 1:25000: 136SE 136SO

---

**3 MOTIVI DI INTERESSE**

Caratteristiche generali: area prevalentemente risicola caratterizzata dalla presenza di numerose risorgive, da piccole aree palustri naturali, da specchi d'acqua artificiali e da lembi di bosco naturale originario. Il nucleo centrale del sito è costituito da un allevamento ittico dimesso in via di rinaturalizzazione che comprende numerose vasche colonizzate da canneti. E' presente inoltre una fitta rete di canali alimentati dalle acque dei fontanili con diffusi popolamenti vegetali a macrofite acquatiche. La qualità chimica delle acque risulta mediamente buona, con peggioramenti estivi determinati dalle pratiche agricole. La qualità biologica, mediamente discreta, raggiunge qualità ottima nei canali dei fontanili. Il

sito comprende inoltre terreni già coltivati a pioppeto specializzato in via di rinaturalizzazione spontanea, alcuni incolti erbosi e recenti imboschimenti volti alla ricostituzione del querceto – carpineto medioeuropeo.

Interesse specifico: ambiente palustre naturale ed artificiale di notevole importanza per la riproduzione di avifauna acquatica legata a canneti e altra vegetazione palustre. A livello piemontese costituisce uno dei due siti accertati di nidificazione di *Circus aeruginosus* e *Botaurus stellaris*. Unico sito regionale di svernamento di *Acrocephalus melanopogon*. E' presente una delle più vitali popolazioni regionali del rettile chelonide *Emys orbicularis*. Presenti piante come *Valeriana dioica*, *Majanthemum bifolium*, *Asarum europaeum*, *Epimedium alpinum*, specie montano – subalpine, *Sagittaria sagittifolia*, specie inclusa in Lista Rossa Nazionale molto diffusa nei canali, *Nuphar luteum*, *Utricularia vulgaris*, *Osmunda regalis* specie a protezione assoluta in Piemonte.

Riferimenti alla Dir. 92/43/CEE: HABITAT: 3140 - “Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp.”; 3150 - “Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*”; 3260 - “Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitriche-Batrachion*”; 3270 - “Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion rubri* p.p. e *Bidention* p.p”; 9160 – “Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del *Carpinion betuli*”.

PIANTE: *Lindernia procumbens* (All. IV).

INVERTEBRATI: *Lycaena dispar* (All. II e IV).

ANFIBI: *Triturus carnifex* (All. II e IV), *Bufo viridis*, *Hyla (arborea) intermedia*, *Rana lessonae* (All. IV).

RETTILI: *Emys orbicularis* (All. II e IV), *Lacerta (viridis) bilineata*, *Podarcis muralis*, *Zamenis longissimus*, *Hierophis (Coluber) viridiflavus*.

Riferimenti alla Dir. 79/409/CEE (ora Dir. 2009/147/CE): UCCELLI: *Botaurus stellaris*, *Ixobrychus minutus*, *Nycticorax nycticorax*, *Ardeola ralloides*, *Egretta alba*, *Egretta garzetta*, *Ardea purpurea*, *Ciconia ciconia*, *Platalea leucorodia*, *Aythya nyroca*, *Pernis apivorus*, *Milvus migrans*, *Circus aeruginosus*, *Circus cyaneus*, *Hieraaetus pennatus*, *Falco columbarius*, *Falco peregrinus*, *Porzana parva*, *Porzana porzana*, *Himantopus himantopus*, *Glareola praticola*, *Philomachus pugnax*, *Tringa glareola*, *Sterna hirundo*, *Chlidonias niger*, *Asio flammeus*, *Alcedo atthis*, *Acrocephalus melanopogon*, *Lanius collurio* (All. I).

---

#### **4 STATO DI PROTEZIONE E GESTIONE ATTUALI**

Forme di salvaguardia: area protetta regionale (Riserva naturale speciale Palude di San Genuario, Zona di salvaguardia Palude di San Genuario) protezione parziale.

Gestione: Ente di gestione del Sistema delle aree protette della Fascia fluviale del PoTratto vercellese e alessandrino. (parziale)

---

## **5 RISCHI PER LA CONSERVAZIONE**

Attività antropiche e vulnerabilità: interrimento e bonifica delle aree palustri. Incendio e distruzione dei canneti a malinteso scopo di pulizia. Attività venatoria in parte del sito. Caccia di frodo. Possibilità di inquinamento da diserbanti dei fontanili. Alterazione del regime idrico a causa dei prelievi irrigui. Pratica abituale di interventi di manutenzione dei cavi di fontanile molto impattanti e distruttivi. Alterazione equilibri ecologici per la presenza di specie animali e vegetali alloctone. Disturbo antropico per pesca sportiva. E' in fase di progettazione definitiva la costruzione, a circa 800 metri dal confine del sito, di una centrale termoelettrica per la quale è stata emessa la dichiarazione di compatibilità ambientale.

---

## **6 BIBLIOGRAFIA**

**Alessandria G et al., 1997** - Situazione del falco di palude come nidificante in Piemonte. *Riv. Ital. Ann.*

**Alessandria G., Della Toffola M., Carpegna F. 1992** - Nuovo sito di riproduzione del Tarabuso, *Botaurus stellaris*, e di Airone rosso, *Ardea purpurea*, in Piemonte (Aves, Ardeidae) *Riv. Piem. St. Nat.*, 13: 97-102.

**Allegro G., 2003** – I Coleotteri Carabidi del biotopo “Palude di San Genuario” relazione tecnica nell’ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Azzollini R., Betta G., Minciardi M. R., 2003** - Uso di macrofite acquatiche per il biomonitoraggio delle acque di canali irrigui: prime applicazioni in un’area del Vercellese. In Montacchini F., Soldano A. (eds), 2003, Atti del Convegno Nazionale “Botanica delle zone umide”, Vercelli-Albano Vercellese 10-11 Novembre 2000. *Atti. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 10: 269-292.

**Azzollini R., Gargini V., Minciardi M. R., Poma S., Rossi G. L., 2002** – Primo rapporto sulla qualità delle acque, relazione tecnica nell’ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Bertolino S., Zuarini S., 2002** - Controllo della nutria (*Myocastor coypus*) nel Biotopo (SIC) di San Genuario. Attività 2002, relazione tecnica nell’ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Carpegna F., 2002** - Monitoraggio dell'avifauna del Biotopo Palude di San Genuario anno 2002, relazione tecnica nell'ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Di Già I., 2002** - *Emys orbicularis* in Piemonte, relazione tecnica nell'ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Dragonero M., 2002** - Caratterizzazione pedologica del Biotopo Palude di San Genuario, relazione tecnica nell'ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Dragonero M., Minciardi M. R., 2002** - Caratterizzazione dell'idrologia superficiale del Biotopo Palude di San Genuario, relazione tecnica nell'ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Fasano S., 2002** - Monitoraggio dell'avifauna ed elaborazione di indicazioni gestionali tramite la tecnica dell'inanellamento a scopo scientifico degli uccelli. Relazione intermedia, relazione tecnica nell'ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Gargini V., Minciardi M. R., 2002** - Caratterizzazione della Vegetazione del Biotopo Palude di San Genuario, relazione tecnica nell'ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Gargini V., Minciardi M. R., Poma S., 2002** - Rapporto intermedio sul monitoraggio degli interventi sulla vegetazione, relazione tecnica nell'ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**Gargini V., Minciardi M.R., 2005** - Flora, vegetazione e uso del suolo. in Rossi G.L., Minciardi M.R., 2005 – Un piano per la Palude di San Genuario. Proposte per la gestione di un sito NATURA 2000. *Regione Piemonte, Piemonte Parchi. Centro Stampa Regione Piemonte.*

**Gola L., 2002** - Rapporto intermedio sul monitoraggio faunistico, relazione tecnica nell'ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209. (inedito)

**GPSO, 1982/1995** - Resoconto ornitologico per la Regione Piemonte - Valle d'Aosta. *Riv. Piem. St. Nat., 3, 4, 5, 6, 7,8,9,11,12,13,14,15.*

**Mingozzi T., Boano G., Pulcher C. e collab., 1988** - Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta 1980 - 1984. Monografie VIII. *Mus. Reg. Scienze Nat., Torino.*

**Pascale M., 2002** - Caratterizzazione dell'ittiofauna presente nelle zone umide del Biotopo di San Genuario, relazione tecnica nell'ambito del Progetto N° LIFE00 NAT/IT/007209, inedito.

#### **CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE:**

In origine, la parte centrale e di maggior pregio ambientale e naturalistico del sito, risultava un impianto per l'allevamento ittico. Oggi, le vasche e gli invasi artificiali, il fitto reticolo idrografico di alimentazione costituito da canali a lento corso, le numerose risorgive e fontanili, sono aree umide colonizzate da popolamenti vegetali a macrofite

acquatiche (tra cui varie specie di *Potamogeton*), da canneti a cannuccia di palude (*Phragmites australis*) e tifa (*Typha latifolia*) e dalla vegetazione erbacea palustre a dominanza di specie dei generi *Juncus* e *Carex*. Intorno alle aree umide sono presenti ampie aree prative e cenosi arbustive di invasione ad *Alnus*, *Salix* e *Populus*. Al di fuori dell'area dell'ex allevamento ittico si trovano altre aree palustri artificiali, canali ricchi di vegetazione acquatica, e un lembo di bosco planiziale, la cui superficie sarà destinata ad aumentare grazie a recenti imboschimenti. La maggior parte della superficie, circa l'80%, resta comunque occupata da risaie e pioppeti.

Gli habitat di maggior interesse presenti sono le cenosi acquatiche dei fossi e canali a lento corso, i popolamenti monospecifici di alghe del genere *Chara* e la vegetazione acquatica sommersa e galleggiante, impreziosita dalla presenza della ninfea gialla (*Nuphar luteum*), entrambi habitat rilevati in piccoli specchi d'acqua. È altresì habitat di interesse il lembo presente di bosco planiziale che, seppur di superficie ridotta ed isolato rispetto a formazioni analoghe, conserva una certa integrità floristica e vista l'esiguità nel territorio risicolo di tali habitat risulta comunque di rilevante valore ambientale.

L'elenco floristico conta oltre 300 specie di piante vascolari, molte delle quali a protezione assoluta (Lista Rossa Regionale, Lista rossa Nazionale, ecc...), tra cui un elevato contingente di elementi igrofilo. Tra le specie legate agli ambienti acquatico – palustri sono presenti alcune specie di particolare valore conservazionistico come felce florida (*Osmunda regalis*), giunco delle pozze (*Juncus tenageja*), erba vescica delle risaie (*Utricularia australis*), sagittaria comune (*Sagittaria sagittifolia*) e vallisneria (*Vallisneria spiralis*). Particolarmente interessante è la presenza di specie nemorali e microterme, divenute ormai rare in Pianura Padana a causa della distruzione degli ambienti forestali.

L'analisi dello spettro biologico mostra la dominanza di emicriptofite (37%), ovvero di quelle piante che superano la stagione avversa con le gemme a livello del suolo e che costituiscono il gruppo di specie più diffuso in pianura a queste latitudini; per tali ambienti si parla, infatti, di clima delle emicriptofite. Le terofite presentano un valore elevato (23%), sensibilmente maggiore rispetto al valore del 15% individuato nello spettro biologico teorico calcolato a queste latitudini (Cappelletti, 1975). Le terofite raggruppano specie annuali generalmente legate a climi aridi; la rilevanza della loro presenza in quest'area non è da attribuire a fattori climatici, quanto, piuttosto, testimonia l'alterazione delle cenosi vegetali presenti nell'area determinata dalla conduzione delle attività agricole che, inevitabilmente, favoriscono la diffusione di specie annuali, spesso infestanti, molte delle quali esotiche.

L'elevato contingente di fanerofite presenti (12%) è legato principalmente alla presenza di una cenosi forestale, oltre che di formazioni di colonizzazione arbustive ed arboree. Il valore di idrofite presenti (11%) è elevato, mentre si rileva una scarsa percentuale di

elofite rispetto alla diffusione che tali specie dovrebbero avere in ambienti planiziali, a testimonianza del depauperamento che le formazioni palustri hanno subito, sia in termini di estensione, sia in termini di diversità floristica.

All'interno del SIC sono state rinvenute diverse specie di rilevante interesse geobotanico, in massima parte riferibili agli ambienti acquatici e palustri, ma anche agli ambienti forestali planiziali.

Le idrofite di acque stagnanti o lentamente fluenti, comprendono: *Sagittaria sagittifolia*, abbondantemente presente in numerosi canali all'interno del S.I.C., *Nuphar luteum*, erba vescica comune (*Utricularia vulgaris*), rinvenuta in numerose vasche all'interno dell'ex allevamento. Sono significativamente presenti all'interno del S.I.C. anche alcune rare idrofite di acque correnti quali *Vallisneria spiralis*, idrofita un tempo comune ora ritenuta rarissima.

Tra le specie presenti oggetto di particolare interesse botanico si riscontrano anche *Juncus tenageja*, specie propria delle sabbie umide, rarissima in Pianura Padana, rinvenuta nel S.I.C. in un'unica stazione all'interno dell'ex allevamento, e *Osmunda regalis*, felce di ambienti umidi e boschivi a clima oceanico, rinvenuta nell'ambito di formazioni igrofile ad alte erbe sviluppate lungo alcuni canali e ambienti lacustri.

Oltre alle specie già menzionate, è presente nel S.I.C. un altro gruppo di specie di particolare valore conservazionistico costituito da specie nemorali e microterme, divenute rare o rarissime in Pianura Padana a causa della distruzione degli ambienti forestali, la cui presenza nel S.I.C. è legata all'esistenza di un lembo relitto di bosco planiziale. Ci si riferisce, in particolare a gramigna di Parnasso (*Maianthemum bifolium*), specie microterma rarissima in pianura, baccaro comune (*Asarum europaeum*), entità eurosiberiana divenuta rarissima in Pianura Padana, epimedio alpino (*Epimedium alpinum*), specie nemorale, rara nei boschi planiziali. Da ultimo, si cita la presenza di assenzio di campo (*Artemisia campestris*), specie tipica di ambienti aridi, rara in Pianura Padana.

Di seguito si riportano le descrizioni dei principali habitat vegetazionali rinvenibili all'interno del Sito.

### **QUERCO – CARPINETO SUB – ATLANTICO E MEDIOEUROPEO DEL *Carpinion betuli***

#### Caratterizzazione della biocenosi vegetale:

Cenosi arborea a dominanza di farnia (*Quercus robur*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), accompagnate da sorbo torminale (*Sorbus torminalis*), cerro (*Quercus cerris*), olmo (*Ulmus minor*), ciliegio (*Prunus avium*), acero campestre (*Acer campestre*), fusaggine

(*Euonymus europaeus*), sanguinello (*Cornus sanguinea*), biancospino (*Crataegus monogyna*), pallon di maggio (*Viburnum opalus*), nocciolo (*Corylus avellana*), frassino (*Fraxinus excelsior*); nello strato erbaceo si rinvencono pervinca minore (*Vinca minor*), sigillo di Salomone maggiore (*Polygonatum multiflorum*), erba lucciola pelosa (*Luzula pilosa*), edera (*Hedera helix*), melica delle faggete (*Melica nutans*), anemone di bosco (*Anemone nemorosa*).

È significativa la presenza delle specie del *Polygonatum multiflori* – *Quercetum roboris*, che descrive i querceti della Pianura Padana

## **FORMAZIONI PALUSTRI A ELOFITE DOMINANTI**

### Caratterizzazione delle biocenosi vegetale:

Con tale denominazione ci si riferisce in realtà a formazioni diverse, accomunate dalla quasi assoluta dominanza di elofite e dalla più o meno spiccata igrofilia; sono infatti localizzate in ambiti caratterizzati dalla presenza di acque basse stagnanti o di considerevole ristagno idrico nel suolo.

La cenosi di maggior interesse è quella a dominanza di *Phragmites australis* dove, nello strato acquatico, è dominante *Utricularia vulgaris*; alle due specie principali si associano coltellaccio maggiore (*Sparganium erectum*) e ceratofillo comune (*Ceratophyllum demersum*); tale cenosi si insedia in ambienti di acque lentiche di profondità non superiore al metro (e per lo più a profondità decisamente minori).

Contigui ai canneti descritti e spesso compresi in essi, in acque generalmente piuttosto basse, si rinvencono fitocenosi a carice tagliente (*Carex acutiformis*), giunco comune (*Juncus effusus*), cappellini comuni (*Agrostis stolonifera*).

In piccole aree solo parzialmente inondate, ma caratterizzate da stabile ristagno idrico, localizzate lungo i bordi di alcuni canali o in corrispondenza di piccole depressioni al margine di coltivi, si riscontra la presenza di cenosi igrofile a *Typha latifolia*.

In corrispondenza di alcune aree su suoli non costantemente sommersi e, in parte, in corrispondenza di incolti molto umidi si riscontra la presenza di cenosi caratterizzate da *Phragmites australis*, a cui si associa, però, la significativa presenza di specie esotiche infestanti quali verga d'oro maggiore (*Solidago gigantea*) e topinambur (*Helianthus tuberosus*).

## **CENOSI IGROFILE DI MARGINE AD ALTE ERBE**

### Caratterizzazione della biocenosi vegetale:

Cenosi erbacee piuttosto eterogenee, accomunate dalla struttura caratterizzata da elevata copertura e dalla ricorrente localizzazione sui bordi dei canali. La composizione floristica

varia in funzione del livello di umidità del suolo e delle pratiche manutentive: le cenosi più igrofile sono caratterizzate dalla dominanza di salterella comune (*Lythrum salicaria*), scagliola palustre (*Typhoides arundinacea*), giaggiolo acquatico (*Iris pseudacorus*), *Typha latifolia*, canapa acquatica (*Eupatorium cannabinum*), coltellaccio maggiore (*Sparganium erectum*), poligono pepe d'acqua (*Polygonum hydropiper*), a cui si associano romice tabacco di palude (*Rumex hydrolapathum*), romice conglomerata (*Rumex conglomeratus*), poligono anfibio (*Polygonum amphibium*); di rilievo la presenza di felce florida (*Osmunda regalis*).

Tali cenosi sono caratterizzate però anche dalla presenza, localmente abbondante, delle esotiche verga d'oro maggiore (*Solidago gigantea*) e topinambur (*Helianthus tuberosus*), oltre che di un contingente di specie riferibili ai primi stadi di colonizzazione degli incolti quali erba amara selvatica (*Tanacetum vulgare*), erba di San Giovanni (*Hypericum perforatum*), ortica (*Urtica dioica*).

#### **HABITAT ACQUATICI DI ACQUE LENTICHE A SVILUPPO PUNTIFORME**

All'interno del S.I.C. sono presenti alcuni habitat acquatici che, pur se a sviluppo puntiforme e a diffusione estremamente localizzata, sono di grande interesse floristico ed ecologico.

La grande varietà ambientale tipica degli ambienti umidi ed in genere acquatici, caratterizzati da notevole dinamismo, si manifesta anche attraverso lo sviluppo di cenosi e popolamenti di estensione limitata, spesso determinati dal prevalere di pochi fattori limitanti in rapida successione temporale e spaziale.

Tra le varia cenosi di rilievo presenti una delle principali è quella riconducibile a ninfea gialla (*Nuphar luteum*).

#### Prati e bordure erbacee:

Si tratta di cenosi sviluppate prevalentemente in incolti più o meno recenti di limitata estensione, a composizione specifica molto variabile in relazione all'età dell'incolto ed al grado di umidità del suolo.

Dinamicamente si osserva negli incolti una prima fase in cui, sul terreno denudato a seguito delle pratiche colturali, si insediano rapidamente le specie annuali ed eliofile dei *Chenopodietea* che, col passare del tempo, regrediscono a favore delle specie perenni nitrofile che caratterizzano la classe *Artemisietea*.

Le successive fasi di evoluzione di questi terreni sono strettamente legate al livello della falda freatica. Laddove è superficiale, si insediano e divengono dominanti negli anni le specie igrofile dell'ordine *Phragmitetalia*, in particolare *Phragmites australis*, *Typhoides*

*arundinacea* e fienarola palustre (*Poa palustris*), mentre in condizioni di umidità del suolo minore, e quindi dove il livello della falda è inferiore, si osserva una transizione verso i prati grassi dei *Molinio – Arrhenateretea*, che comprende i popolamenti naturali di erbe igrofile e praterie umide più o meno regolarmente irrigate e falciate (Mariotti 1995), caratterizzati nell'area in esame da bambagine pubescente (*Holcus lanatus*), salterella comune (*Lythrum salicaria*), fienarola comune (*Poa trivialis*).

#### Cenosi erbacee a dominanza di terofite:

Queste comunità erbacee si localizzano in corrispondenza di incolti recenti, occupati in precedenza da pioppeti.

#### Cenosi erbacee mesofile:

Nelle aree abbandonate da più anni, laddove la falda non è molto superficiale, sono presenti comunità di erbe perenni ed arbusti radi caratterizzate fisionomicamente, nello strato arbustivo, da rovo bluastro (*Rubus caesius*) e, a livello erbaceo, da *Hypericum perforatum*, garofano a mazzetti (*Dianthus armeria*), centaurea minore (*Centaureum erythraea*) e ginestrino (*Lotus corniculatus*).

#### Cenosi igrofile di margine:

Lungo il bordo dei canali sono presenti formazioni erbacee lineari di ampiezza ridotta, costituite da cenosi estremamente eterogenee, la cui composizione floristica varia fortemente in funzione delle condizioni stagionali di umidità del suolo.

#### Formazioni erbacee palustri:

La vegetazione palustre all'interno del SIC è rappresentata principalmente da cenosi di elofite di grandi e medie dimensioni, di cui i canneti a *Phragmites australis* costituiscono la tipologia più frequente. Questi sono ben sviluppati sia all'interno delle vasche dell'ex allevamento, sia lungo le sponde di canali e specchi d'acqua e nei prati acquitrinosi. Nell'area è possibile distinguere due fisionomie differenti di canneto legate a condizioni ambientali molto diverse: le cenosi a *Phragmites australis* e erba vescica comune (*Utricularia vulgaris*) e le comunità a *Phragmites australis* e *Solidago gigantea*.

La vegetazione palustre comprende anche cenosi igrofile a carice tagliente (*Carex acutiformis*) e *Juncus effusus* e cenosi caratterizzate dalla dominanza di *Typha latifolia*, oltre a cenosi erbaceo – arbustive a *Juncus* spp. e salicone (*Salix caprea*) riferibili a stadi successivi di interrimento degli ambiti palustri.

### Popolamenti di acque lentiche:

La vegetazione degli specchi d'acqua presenti nel biotopo è riconducibile a tre tipologie ben differenziate: le comunità a *Nuphar luteum*, le comunità ad *Utricularia vulgaris*, i popolamenti a *Chara*. Si tratta di popolamenti di limitata diffusione, a sviluppo localizzato. La grande varietà ambientale tipica degli ambienti umidi ed in genere acquatici, caratterizzati da notevole dinamismo, si manifesta anche attraverso lo sviluppo di cenosi e popolamenti di estensione limitata, spesso determinati dal prevalere di pochi fattori limitanti in rapida successione temporale e spaziale.

### Cenosi di acque lotiche:

Molti dei canali presenti ospitano, seppure localmente, una ricca vegetazione acquatica, costituita da cenosi a dominanza di idrofite radicanti sul fondo, emergenti, flottanti e sommerse. Specie dominanti sono gamberaja arrotondata (*Callitriche hamulata*), muschio d'acqua (*Fontinalis antipyretica*), brasca nodosa (*Potamogeton nodosus*), ranuncolo capillare (*Ranunculus trichophyllus*), sadanina d'acqua (*Berula erecta*), ranuncolo fluitante (*Ranunculus fluitans*), non ti scordar di me delle paludi (*Myosotis scorpioides*), veronica acquatica (*Veronica anagallis – aquatica*), erba grassa (*Veronica beccabunga*), cescione d'acqua (*Nasturtium officinale*).

Si evidenzia la dominanza di idrofite e, secondariamente, di emicriptofite; queste ultime sono rappresentate da un contingente di specie in grado di sopravvivere anche all'interno di alcuni canali vista la ridotta profondità e la debole corrente degli stessi.

Nei canali più ampi e laddove la velocità dell'acqua è maggiore, le specie dominanti sono *Potamogeton nodosus*, *Ranunculus fluitans* e *Fontinalis antipyretica*, tipiche del *Ranunculion fluitantis*; nei tratti a profondità e velocità minore tali cenosi si caratterizzano per l'aumento della copertura delle specie riferibili all'*Helosciadetum* alleanza *Sparganio – Glycerion fluitantis*, classe *Phragmitetea*, associazione tipica delle acque fluenti, fresche e ben ossigenate (Corbetta e Zanotti Censoni, 1977).

### Cenosi arboreo-arbustive di colonizzazione:

Le diverse tipologie di cenosi arboreo – arbustive sono determinate sostanzialmente dal diverso grado di igrofilia che le caratterizza, oltre che dallo stadio raggiunto nell'ambito delle serie dinamiche di vegetazione.

### Bosco planiziale a *Quercus robur* e *Carpinus betulus*:

In corrispondenza di una vallecchia è presente un lembo di bosco planiziale. Tale formazione, nonostante le piccole dimensioni, si presenta ben strutturata.

Lo strato arboreo ha un'elevata copertura (85%) ed è dominato da *Carpinus betulus* e *Quercus robur*, accompagnati da sporadici individui di *Sorbus torminalis*, *Quercus cerris* e *Ulmus minor*. Gli strati arbustivo ed erbaceo presentano una moderata copertura (35% e 40% rispettivamente); il primo è costituito soprattutto da *Corylus avellana* e *Prunus avium*, oltre che da giovani individui di *Carpinus betulus*, mentre a livello erbaceo sono presenti: *Vinca minor*, piuttosto abbondante, *Luzula pilosa*, *Hedera helix*, *Melica nutans*, *Anemone nemorosa* e asfodelo montano (*Asphodelus albus*), quest'ultima specie, eliofila, diviene abbondante nelle zone di margine, dove è minore la copertura arborea.

(Regione Piemonte – Settore Pianificazione e Gestione Aree Naturali Protette – Palude di San Genuario – Piano Naturalistico – I.P.L.A. Torino 2006)

### **Riassunto dell'analisi fitosociologica del SIC "Palude di San Genuario"**

#### Tipologia vegetale: prati e bordure erbacee

- Cenosi erbacee a dominanza di terofite (*Solidago gigantea*)
- Cenosi erbacee mesofite (*Rubus caesis* e *Hipericum perforatum*)
- Cenosi igrofile di margine (*Lythrum salicaria* e *Iris pseudocora*)

#### Tipologia vegetale: formazioni erbacee palustri

- Cenosi igrofile a *Phragmites australis* e *Utricularia vulgaris*
- Popolamenti igrofilo a *Carex* spp.
- Cenosi erbacee igrofile a *Phragmites australis* e *Solidago gigantea*
- Cenosi igrofile a *Carex acutiformis* e *Juncus effusus*
- Cenosi igrofile a dominanza di *Typha latifolia*
- Cenosi erbaceo – arbustive a *Juncus* spp. e *Salix caprea*

#### Tipologia vegetale: popolamenti di acque lentiche

- Popolamenti a *Nuphar luteum*
- Popolamenti ad *Utricularia vulgaris*
- Popolamenti con alghe del genere *Chara*

#### Tipologia vegetale: cenosi di acque lotiche

- Cenosi di acque lotiche (*Potamogeton nodosus*)

Tipologia vegetale: cenosi arboreo – arbustive di colonizzazione

- Cenosi arbustive a *Rubus caesius*
- Cenosi arboreo – arbustive a *Salix caprea*, *Alnus glutinosa* e *Salix cinerea*

Tipologia vegetale: bosco planiziali a *Quercus robur* e *Carpinus betulus*

Tipologia vegetale: filari arborei

### **CARATTERIZZAZIONE FAUNISTICA:**

La Palude di San Genuario, oltre che come Sito di Importanza Comunitaria (S.I.C.), è stata individuata anche come Zona di Protezione Speciale (Z.P.S.) per gli uccelli: sono state osservate 165 specie, tra cui 60 nidificanti certe. Assume particolare rilevanza la nidificazione di tre elementi di interesse comunitario particolarmente rari a livello regionale: tarabuso (*Botaurus stellaris*), specie prioritaria, airone rosso (*Ardea purpurea*), qui presente con l'unica colonia piemontese di una certa consistenza e falco di palude (*Circus aeruginosus*), di cui qui è stato individuato anche l'unico roost invernale in Piemonte. Di particolare importanza è la nidificazione di alcuni silvidi di canneto, quali usignolo di fiume (*Cettia cetti*), salciaiola (*Locustella luscinioides*), cannaiola verdognola (*Acrocephalus palustris*), cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*), cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*), pendolino (*Remiz pendulinus*) e migliarino di palude (*Emberiza schoeniclus*), mentre il forapaglie castagnolo (*Acrocephalus melanopogon*) qui trova l'unico sito regionale noto di svernamento.

Per ciò che riguarda i rettili gli ambienti umidi ospitano una delle ultime popolazioni regionali della rara testuggine palustre (*Emys orbicularis*), specie inserita negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat e ritenuta prioritaria per la conservazione del sito insieme agli uccelli di canneto. Il resto dell'erpetofauna di interesse comunitario conta altri tre rettili e quattro anfibi.

Infine, di rilievo è la presenza del lepidottero *Lycaena dispar* (All. II e IV), anch'esso molto localizzato nella regione piemontese poiché legato alle paludi e alle zone umide di pianura.

Per quanto riguarda l'entomofauna molto importante quella dei coleotteri carabidi, la cui componente meglio rappresentata quella igrofila, con 15 specie localizzate in ambienti temporaneamente umidi o in prossimità dell'acqua, anche se nelle vasche la cementificazione di molti bordi e la forte declività di gran parte dei margini limita in modo consistente le possibilità di insediamento di una taxocenosi più ricca.

Sono caratteristici di quest'ultimo ambiente alcuni Bembidiini tipicamente ripicoli come *Leja articulata* e *Ocydromus tetragrammus illigeri*, come pure i *Tachyini* del genere *Tachyura* e *Sphaerotachys*.

Particolare risalto meritano i pochi elementi silvicoli rinvenuti all'interno delle minuscole aree boscate ancora presenti nell'area in esame, pur trattandosi di tre soli elementi (*Abax continuus*, *Synuchus vivalis* e *Dromius quadrimaculatus*) e peraltro largamente diffusi nei boschi planiziali padani.

Il lepidottero più importante appartiene alla famiglia dei *Lycaenidae* ed è la òicena delle paludi (*Lycaena dispar*). Specie diurna legata alle paludi ed in generale alle zone umide di pianura.

L'ittiofauna è ben rappresentata e tra le specie autoctone si segnalano buone popolazioni dei Ciprinidi alborella (*Alburnus alburnus*), scardola (*Scardinius erythrophthalmus*) e triotto (*Rutilus erythrophthalmus*), mentre cavedano (*Leuciscus cephalus*), gobione (*Gobio gobio*), persico reale (*Perca fluviatilis*) e ghiozzo padano (*Padogobius martensii*) sono sporadici.

Quest'ultima specie, poi, può considerarsi accidentale in quanto normalmente non associata ad ambienti lentici. Situazioni un po' particolari sono quelle della tinca (*Tinca tinca*) e dell'anguilla (*Anguilla anguilla*). La prima, pur non abbondante, presenta popolazioni costituite da individui di più classi di età, indice di attività riproduttiva.

L'Anguilla è presente con soli soggetti adulti, talora molto numerosi, relitti del vecchio impianto di piscicoltura. Degno di nota è il rinvenimento, in due degli ambienti indagati, di popolazioni ben strutturate di luccio (*Esox lucius*), con buona presenza di stadi giovanili e di soggetti di grossa taglia.

La fauna ittica alloctona è presente nel Biotopo con varie specie: persico sole (*Lepomis gibbosus*), persico trota (*Micropterus salmoides*), carassio (*Carassius carassius*), carpa (*Cyprinus carpio*), carpa erbivora o Amur (*Ctenopharyngodon idella*), pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*) e pesce gatto (*Ictalurus sp.*).

L'erpetofauna è ricca di specie anche molto rare in altre zone sia regionali che extraregionali.

Da rilievi effettuati per la stesura del Piano Naturalistico per la Palude di San Genuario, si sono riscontrate solamente due specie di anfibi: rana esculenta (*Rana klepton esculenta*) e tritone crestato italico (*Triturus carnifex*).

Vista l'ambiente naturale di assoluto pregio e visto l'ambito in cui il Sito è inserito ricco ambienti umidi antropizzati e non, si può ipotizzare che siano presenti nel biotopo anche altre specie di anfibi, come tritone comune o punteggiato (*Triturus vulgaris*), rana verde o di Lessona (*Rana Lessonae*), in settori uguali o anche più xerici rana agile o dalmatina (*Rana dalmatina*) e rana rossa temporaria (*Rana temporaria*), raganella (*Hyla arborea*),

pelobate fosco (*Pelobates fuscus*), rospo comune (*Bufo bufo*), rospo smeraldino (*Bufo viridis*), raganella italiana (*Hyla intermedia*) e rana di Lataste (*Rana Latastei*).

Per quanto riguarda i rettili il più importante dai punti di vista conservazionistico e naturalistico e senza dubbio la testuggine palustre (*Emys orbicularis*). Inoltre sono state osservate le seguenti specie: lucertola muraiola (*Podarcis muralis*, abbondantissima da maggio a fine agosto), ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*, attiva ancora ad ottobre), natrice dal collare (*Natrix natrix*), biacco (*Hierophis viridiflavus*, numerose le esuvie rinvenute a margine dei sentieri). È inoltre l'alloctona testuggine dalle orecchie rosse (*Trachemys scripta*), specie che entra in competizione, e sovente prevalica, l'autoctona testuggine palustre.

Come già anticipato l'avifauna rappresenta la Classe con più specie presenti e soprattutto quella con il maggior numero di specie indicate nelle direttive comunitarie.

Considerando le specie rilevate nell'ambito delle ricerche e segnalate dal personale del Parco e da collaboratori, è stato stilato l'elenco delle specie osservate nel S.I.C.. L'elenco comprende 165 specie, di cui 60 nidificanti certi e 3 probabili.

Sessantadue specie che frequentano il S.I.C. sono inserite negli allegati della Direttiva Uccelli, 36 sono in Allegato 1. Tra queste 6 sono nidificanti nel Biotopo: Tarabuso (*Botaurus stellaris*), Tarabusino (*Ixobrychus minutus*), Airone rosso (*Ardea purpurea*), Falco di palude (*Circus aeruginosus*), Martin pescatore (*Alcedo atthis*), Averla piccola (*Lanius collurio*), le altre frequentano l'area per alimentarsi, svernare, o in migrazione.

È inoltre da segnalare l'importanza dell'area come unico sito di svernamento in Piemonte del forapaglie castagnolo (*Acrocephalus melanopogon*) e l'osservazione della moretta tabaccata (*Aythya nyroca*), specie di particolare importanza a livello europeo e minacciata a livello globale, per la quale San Genuario sembra presentare condizioni idonee alla nidificazione.

Si rinvencono anche molte specie afferenti ai canneti. Oltre a tarabuso, airone rosso e falco di palude, possono essere inclusi tra le specie nidificanti anche tarabusino (*Ixobrychus minutus*), porciglione (*Rallus aquaticus*), usignolo di fiume (*Cettia cetti*), salciaiola (*Locustella luscinioides*), cannaiola verdognola (*Acrocephalus palustris*), cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*), cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*), pendolino (*Remiz pendulinus*), migliarino di palude (*Emberiza schoeniclus*). Anche il forapaglie castagnolo (*Acrocephalus melanopogon*), non nidificante, ma svernante regolare nel S.I.C., può essere preso in considerazione.

Altre specie ben rappresentate e riscontrabili nella zona sono quelle appartenenti alle famiglie degli ardeidi (airone bianco maggiore (*Egretta alba*), nitticora (*Nycticorax nycticorax*), sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*), airone cenerino (*Ardea cinerea*), garzetta (*Egretta garzetta*) e airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*)) e degli anatidi.

Per quanto riguarda la mammalofauna si possono riscontrare le specie alloctone nutria (*Myocastor coypus*) e minilepre (*Sylvilagus floridanus*). Tra le specie autoctone si rinvencono volpe (*Vulpes vulpes*), tasso (*Meles meles*), arvicola terrestre (*Arvicola terrestris*) e ratto (*Rattus*), ma presenti vi sono anche, riccio (*Erinaceus europaeus*), talpa (*Talpa europaea*) e altri micro mammiferi. Sono inoltre presenti alcune specie di chiroteri.

**(Regione Piemonte – Settore Pianificazione e Gestione Aree Naturali Protette – Palude di San Genuario – Piano Naturalistico – I.P.L.A. Torino 2006)**

## **S.I.R. IT1120026 – STAZIONI DI ISOETES MALINVERNIANA**

Di seguito si riporta la scheda del SITO DI IMPORTANZA REGIONALE (S.I.R.) IT1120026 denominato "STAZIONI DI ISOETES MALINVERNIANA", tratta dal lavoro della Regione Piemonte "Schede descrittive sintetiche dei Siti di Importanza Regionale".

### **SCHEMA SITO (L.r. 3 aprile 1995, n. 47 – Norme per la tutela dei Biotopi)**

---

#### **1 IDENTIFICAZIONE SITO**

Codice: IT1120026

Sito proposto Natura 2000: NO

Nome: **STAZIONI DI ISOETES MALINVERNIANA**

Data schedatura: 06/1997

---

#### **2 LOCALIZZAZIONE**

Provincia: VERCELLI

Comune: Arborio, Gattinara, Ghislarengo, Lenta

Comunità montana:

Latitudine: 45.31.00

Longitudine: 08.23.30

Superficie (ha): 935

Cartografia di riferimento: I.G.M. 1:25000 43/II/SE; C.T.R. 1:25000 116 NO

---

#### **3 MOTIVI DI INTERESSE**

Caratteristiche generali: area agricola coltivata.

Interesse specifico: importanti stazioni dell'unica pteridofita endemica della flora italiana.

Riferimenti alla 92/43/CEE: CRITTOGAME: Isoetes malinverniana

ANFIBI: Rana lessonae

---

#### **4 STATO DI PROTEZIONE E GESTIONE ATTUALI**

Forme di salvaguardia:

Gestione:

---

#### **5 RISCHI PER LA CONSERVAZIONE**

Attività antropiche e vulnerabilità: pesticidi, distruzione dell'habitat, lavori di drenaggio e pulizia dei fossi.

---

#### **6 BIBLIOGRAFIA**

**A. Soldano, A. Badino** - Nuove stazioni di *Isoetes malinverniana* Cesati e De Notaris nel vercellese. Tipificazione. *Riv. Piem. St. Nat.* 1990

**Corbetta F.**- Nuovi dati sulla distribuzione di *Isoetes malinvernianum* in Lomellina.  
*Giorn. bot. Ital.* 1968

#### **CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE:**

L'area risulta quasi esclusivamente agricola con netta prevalenza di coltivazioni risicole. Sono presenti piccoli lembi boscati, ma di basso valore naturalistico e con scarsa biodiversità, stante anche la presenza di molte specie alloctone invasive sia arboree che erbacee, come robinia (*Robinia pseudoacacia*). Le specie autocotne e di maggior pregio presenti sono indicativamente rappresentative di tale zona fitoclimatica e possono essere farnia (*Quercus robur*), cerro (*Quercus cerris*), rovere (*Quercus petrae*), acero (*Acer spp.*), castagno (*Castanea sativa*), <http://it.wikipedia.org/wiki/Ontanopioppo> (*Populus sp.*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), tiglio (*Tilia sp.*), ciliegio selvatico (*Prunus avium*), nocciolo (*Corylus avellana*) e sorbo (*Sorbus aucuparia*).

L'interesse specifico del Sito riguarda le importanti stazioni dell'unica pteridofita endemica della flora italiana, la crittogama calamaria malinverniana (*Isoetes malinverniana*), che cresce nei canali con acqua corrente naturali o utilizzati per l'irrigazione delle colture anche di piccole dimensioni.

La vegetazione maggiormente rappresentata però è quella erbacea, soprattutto riconducibile ai terreni incolti o con prati a sfalcio ed alle coltivazioni presenti.

Nei terreni incolti rinvenibili nell'area in oggetto, anche se ridotti in numero e di limitata estensione, crescono in particolare specie con spiccate caratteristiche ruderali e nitrofile

quali panico (*Panicum dicotomiflorum*), poligono (*Polygonum aviculare*), *Bidens tripartita*, stoppione (*Cirsium arvense*) e varie specie di giavoni (*Echinochloa spp.*).

Come per gli incolti anche i prati da sfalcio sono rari e di limitata estensione e pur trattandosi di cenosi a marcato determinismo antropico e povere di elementi floristici di particolare rilievo, possiedono ecologia e composizione propri e ben definiti. Durante il corso dell'anno, a causa in particolar modo dei periodici sfalci, le presenze floristiche mutano, per cui la vegetazione che si afferma dopo ogni taglio presenta una fisionomia che cambia secondo un ciclo che si ripete regolarmente nel corso delle stagioni. Il ruolo dominante è svolto dalle *Graminacee*, quali erba mazzolina (*Dactylis glomerata*), loietto italico (*Lolium multiflorum*), bambagione (*Holcus lanatus*) e avena altissima (*Arrhenatherum elatius*), da *Poligonacee* quale romice (*Rumex acetosa*) e *Leguminose* come trifogli (*Trifolium spp.*).

La vegetazione erbacea in risaia (riso (*Oryza sativa*)) risulta essere potenzialmente strutturata in maniera complessa, nonché differenziata principalmente in tre strati in base alla disposizione del corpo vegetativo delle piante rispetto alla superficie dell'acqua. Un primo strato, costituito da specie palustri radicanti al substrato del fondo, il cui comportamento, come quello del riso, ne prevede la crescita fino al raggiungimento e al superamento delle superficie dell'acqua (elofite), un secondo strato, rappresentato da vegetazione il cui corpo vegetativo risulta essere completamente sommerso (rizofite) e un terzo strato, formato da vegetazione galleggiante che non trova un contatto stabile con il substrato (pleustofite).

L'associazione vegetazionale riscontrabile in risaia è quella dell'*Alismetum* – *Scirpetum mucronati*, mentre tra le specie maggiormente diffuse quali infestanti vi sono giavone (*Echinochloa crus – galli*), lisca natante (*Schoenoplectus mucronatus*), piantaggine d'acqua (*Alisma plantago aquatica*), fiore di risaia (*Butomus umbellatus*) e eterantera (*Heteranthera reniformis*). Nel mese di luglio compaiono specie minori dal punto di vista dell'infestazione, ma importanti nella biocenosi complessiva, quali lenticchia d'acqua (*Lemna minor*) e trifoglio acquatico (*Marsilea quadrifolia*).

Nelle aree con seminativi irrigui, rappresentati essenzialmente da cereali estivi come mais (*Zea mais*), la vegetazione erbacea si differenzia completamente dall'ambiente di risaia; se le pratiche di diserbo hanno successo durante il ciclo colturale i campi ospitano, quasi esclusivamente ai lati delle colture (fossi, argini, ecc...), un corteggio floristico in gran parte composto da erbe annuali. La comparsa della vegetazione all'interno dei campi e della coltivazione vera e propria si ha solitamente nella fase terminale del ciclo colturale, senza grossi danni per la coltivazione, o addirittura alla fine del ciclo colturale, qualora il terreno non sia immediatamente destinato ad altro utilizzo agrario. In questo caso il

terreno viene rapidamente invaso da numerose specie erbacee a carattere principalmente ruderales.

Le cenosi di infestanti tipiche che riguardano la coltivazione del mais gravitano nell'ambito della *Chenopodieta*. Tra le specie più rappresentative vi sono farinello (*Chenopodium album*), panico, poligono (*Polygonum aviculare*), cencio molle (*Abutilon theophrasti*), *Solidago canadensis*, sorghetta (*Sorghum halepense*), convolvolo nero (*Fallopia convolvulus*), zucchetto (*Sicyos angulatus*), fitolacca (*Phytolacca americana*), veronica (*Veronica persica*), falsa ortica (*Lamium purpureum*) e varie specie di giavoni (*Echinochloa spp.*). Oltre a tali specie ve ne sono alcune a connotazione ruderales come erba morella (*Solanum nigrum*), romice crespato (*Rumex crispus*) e cespica annua (*Erigeron annuus*), nonché altre caratterizzate da un'impronta tendenzialmente igrofila quali forcicina pedunculata (*Bidens frondosa*), equisetolo (*Equisetum arvense*) e persicaria maggiore (*Polygonum lapathifolium*), ciò in relazione al carattere tipicamente irriguo della coltura.

#### **CARATTERIZZAZIONE FAUNISTICA:**

La presenza di ambienti umidi artificiali (risaie) e naturali, anche di piccola estensione (canali e risorgive), fa sì che l'area in oggetto sia particolarmente favorevole ad alcune specie di anfibi. Si rinvencono rana esculenta (*Rana Klepton esculenta*), rana verde o di Lessona (*Rana Lessonae*), in settori uguali o anche più xerici rana agile o dalmatina (*Rana dalmatina*) e rana rossa temporaria (*Rana temporaria*). Più localizzati sono pelobate fosco (*Pelobates fuscus*), rospo comune (*Bufo bufo*), rospo smeraldino (*Bufo viridis*), raganella italiana (*Hyla intermedia*), raganella (*Hyla arborea*), .

L'area in oggetto però, presenta un'ampia varietà di ambienti umidi e ricchi d'acqua, che vanno, dai canali per l'irrigazione, solitamente artificiali, ma di grande valore ecologico a tutta l'area risicola ed agricola in generale, che garantisce grandi quantità d'acqua e ambienti acquitrinosi per molti mesi all'anno.

Per quanto riguarda i rettili le specie che vi si possono incontrare, spesso anche nei lembi boscati della zona, sono generalmente lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), ramarro orientale (*Lacerta viridis*), orbettino (*Anguis fragilis*), biacco (*Hierophis viridiflavus*), natrice dal collare (*Natrix natrix*) e saettone (*Zamenis longissimus*).

In ambiente risicolo numerosi sono i limicoli (termine usato genericamente per varie specie di uccelli appartenenti all'ordine dei *Caradriiformi* famiglie: *Haematopodidae*, *Recurvirostridae*, *Charadriidae*, *Scolopacidae*), che qui hanno il limite settentrionale della zona, osservati durante il passo primaverile o durante la nidificazione.

Molta altra fauna ornitica è attratta dall'ecosistema risicolo e dalle aree umide rimaste naturali; tra queste sicuramente importanti sia per numero di specie e di esemplari presenti che per gli aspetti naturalistico – ecologici che rappresentano è la famiglia degli Ardeidi, qui presente con airone bianco maggiore (*Ardea alba*), airone cenerino (*Ardea cinerea*), airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*), garzetta (*Egretta garzetta*) e nitticora (*Nycticorax nycticorax*).

Sempre legati agli ambienti umidi di risaia, ma anche di fiume e di ambienti lacustri, sono gli Anantidi, anch'essi ben rappresentati nell'area di studio in particolar modo con il germano reale (*Anas platyrhynchos*).

Vi sono anche molte altre specie generaliste, cioè che si rinvencono un po' in tutti gli ambienti presenti nell'area in esame e sono fagiano comune (*Phasianus colchicus*), gabbiano comune (*Larus ridibundus*), gabbiano reale (*Larus cachinnans*), tortora dal collare orientale (*Streptopelia decaocto*), storno (*Sturnus vulgaris*), passera d'Italia (*Passer italiae*), rondine (*Hirundo rustica*), rondone (*Apus apus*), e numerosi altri uccelli soprattutto passeriformi granivori ed insettivori. Molto numerosa è la famiglia dei *Corvidi*, presente in particolar modo nelle aree agricole con specie quali cornacchia (*Corvus corone*), ghiandaia (*Garrulus glandarius*), gazza (*Pica pica*) e in certi periodi dell'anno taccola (*Corvus monedula*). Questa famiglia risulta in forte espansione per la sua capacità di adattamento e la sua "intelligenza" che le permette di sfruttare al meglio le opportunità offerte dall'antropizzazione delle campagne.

Per quanto riguarda la mammalofauna tra i più numerosi ed anche impattanti vi è sicuramente il cinghiale (*Sus scrofa*), il quale si riscontra maggiormente nelle zone boscate, ma tende anche a percorrere le zone agricole nelle quali può provocare seri danni alle colture distruggendo anche ampie aree mentre è in cerca di cibo.

Molto diffusa è anche la volpe (*Vulpes vulpes*), specie generalista come il cinghiale, anche se come quest'ultimo preferisce le superfici boscate per trascorrere molte ore della giornata, anche se la caccia può avvenire anche nei coltivi.

Una delle famiglie con il maggior numero di specie è senz'altro quella dei mustelidi, con specie come faina (*Martes foina*) la quale risulta comunque molto rara e rinvenibile solo nei boschi presenti lungo i principali corsi d'acqua, donnola (*Mustela nivalis*) e tasso (*Meles meles*) che rappresenta la specie di mustelidi presenti nell'area con il maggior numero di esemplari.

Tra i Lagomorfi sono presenti lepre comune (*Lepus europaeus*) e l'alloctona minilepre (*Sylvilagus floridanus*).

Oltre alla minilepre, un'altra specie alloctona è la nutria (*Myocastor coypus*); entrambe le specie, così come il cinghiale, arrecano danni alle colture ed ai manufatti agricoli come canalizzazioni, argini, ecc... Inoltre, la minilepre, anche se più piccola dell'indigena lepre,

tende ad andare in competizione con essa per il cibo e le tane e in molti casi, anche grazie all'alto tasso riproduttivo, a prevalere sulla specie autoctona.

Altre specie molto comuni sono riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), che vive sia in aree boscate ed incolte che nelle zone coltivate e la talpa (*Talpa europaea*), presente principalmente in prati e aree coltivate.

Specie tipiche dei boschi sono scoiattolo rosso comune (*Sciurus vulgaris*) e scoiattolo grigio (*Sciurus carolinensis*). Il primo è autoctono, mentre il secondo, più aggressivo del primo, è alloctono. Le due specie sono spesso in competizione, con l'esito che lo scoiattolo rosso viene spesso soppiantato da quello grigio a causa della sua maggiore aggressività.

Gli aspetti faunistici di maggiore interesse dei boschi planiziali sono da ricercarsi nei micromammiferi ed in particolare tra i chiroteri con colonie anche cospicue di vespertillo maggiore (*Myotis myotis*) e più raramente di vespertillo minore o di Blyth (*Myotis blythii*), oltre che di alcune specie del genere *Pipistrellus*. Altri micromammiferi presenti sono diverse specie di arvicole e topi campagnoli.

## **Rumore e vibrazioni**

#### **A.4.9.1       PREMESSA**

Il presente studio è stato redatto allo scopo di determinare gli effetti indotti nei confronti della componente ambientale “Rumore e vibrazioni” durante la fase di cantiere per la realizzazione del “Rifacimento invaso sul Torrente Sessera in sostituzione dell’esistente per il superamento delle crisi idriche ricorrenti, il miglioramento dell’efficienza idrica degli invasi esistenti sui Torrenti Ravasanella e Ostola, la valorizzazione ambientale del comprensorio”.

Nella fase di esercizio infatti, per la specifica natura degli interventi, non si prevedono impatti di rilievo a carico della componente ambientale esaminata.

Le opere previste riguardano l’uso potabile delle acque invasate dalle dighe sui torrenti Ostola e Ravasanella. E’ prevista la realizzazione di un nuovo impianto di potabilizzazione connesso all’invaso Ravasanella, all’ampliamento di quello esistente sotteso al bacino dell’Ostola e alla costruzione di un nuovo impianto di potabilizzazione e centrale nel Comune di Dorzano. A valle degli impianti di potabilizzazione è prevista l’estensione della rete sottesa al bacino dell’Ostola, e la realizzazione ex-novo di quella sottesa al bacino della Ravasanella fino ai principali nodi di distribuzione. Al fine di modulare la pressione della rete principale verranno realizzati serbatoi di compenso pensili e ampliati quelli esistenti.

Durante le fasi di realizzazione delle opere, si sono considerate per le finalità sopra riportate le attività di lavorazione all’aperto presso:

- Impianto di potabilizzazione e vasca di modulazione nel Comune di Roasio e realizzazione di una tratta della rete di adduzione.

A tale proposito, lo studio è stato articolato nelle seguenti fasi operative:

inquadramento normativo a livello nazionale, regionale e comunale;

ricognizione in loco per l’individuazione dei ricettori attualmente presenti lungo i percorsi dei mezzi d’opera e nelle vicinanze delle aree di cantiere;

simulazioni previsionali mediante l’utilizzo del software modellistico NFTP ISO 9613 ver 3.1.6, finalizzato alla determinazione dei livelli di rumore esistenti e previsti durante la fase di cantiere; in particolare la caratterizzazione del clima acustico esistente è stata svolta per mezzo di simulazioni modellistiche a partire dall’individuazione delle principali sorgenti di rumore attualmente presenti (infrastrutture lineari-strade) e dalla loro quantificazione in termini di volume di traffico veicolare;

valutazione degli effetti indotti durante la fase di cantiere, in particolare durante le fasi di lavorazione maggiormente critiche;

confronto tra i livelli di rumore stimati attraverso le simulazioni effettuate e i limiti normativi vigenti;

individuazione degli eventuali interventi di mitigazione/compensazione atti a ridurre e/o eliminare i disturbi derivanti dalle lavorazioni in cantiere e dal transito dei mezzi d'opera;

individuazione qualitativa delle problematiche relative al disturbo da vibrazioni nella fase di cantiere nei confronti degli edifici presenti nella fascia di territorio interferita dalle lavorazioni.

## **A.4.9.2 Normativa di riferimento**

### **A.4.9.2.1 RUMORE**

Vengono di seguito riportati i principali riferimenti normativi attualmente vigenti a livello nazionale, regionale e comunale sull'inquinamento acustico presi in considerazione per il controllo dei livelli sonori indotti nell'ambiente nella fase dei lavori di costruzione dell'intervento in oggetto:

D.P.C.M. 01/03/1991 sui "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"

Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/1995

D.P.C.M. 14/11/1997 relativo alla "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

D.P.R. 142/2004 Regolamento recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare

Deliberazione della Giunta regionale 85/3802 del 6 agosto 2001, – ( BUR n 33 del 14/08/2001) Linee guida per la classificazione acustica del territorio.

L.R. n 52 del 20/10/2000 (BUR n 43 del 25/10/2000). Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico.

D.Lgs. 4 settembre 2002, n. 262: "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".

Decreto 24 luglio 2006 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare. Modifiche dell'allegato I - Parte b, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno. (GU n. 182 del 7-8-2006).

Zonizzazione acustica Comunale

#### **A.4.9.2.1.1 D.P.C.M. 1 MARZO 1991**

Il 1/3/1991 è stato emanato il D.P.C.M. dal titolo "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno". Il Decreto opera una suddivisione del territorio in 6 classi, da definirsi a cura di ciascun Comune, considerando la destinazione urbanistica e le condizioni geomorfologiche del territorio al fine di definire dei limiti di tollerabilità per ciascuna delle classi anzidette. L'indice atto a caratterizzare la rumorosità è il Livello continuo equivalente ponderato secondo la curva A (sinteticamente LAeq), rilevato utilizzando un microfono, dotato di cuffia antivento, posizionato ad una altezza

pari a 1.50 metri di altezza dal terreno, orientato verso la sorgente specifica e ad una distanza tale da non risentire dell'influenza di qualsiasi superficie riflettente.

Nell'allegato "B" del Decreto vengono riportati i limiti massimi di rumorosità ammessa in funzione della destinazione d'uso del territorio; essi sono:

classe	Destinazione d'uso del territorio	L <sub>Aeq</sub> rif. diurno	L <sub>Aeq</sub> rif. notturno
I	Aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
II	Aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)
III	Aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV	Aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
V	Aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
VI	Aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Come si desume dalla tabella nel periodo notturno (dalle 22.00 alle 6.00) i limiti di rumorosità delle classi I-V vengono ridotti di 10 dB(A).

Per quanto concerne la presenza di componenti impulsive o tonali, la metodologia non differisce da quella proposta dalla norma UNI 1996 che in definitiva attua una penalizzazione di 3 dB(A) sia per il rumore impulsivo che per le componenti tonali.

L'applicabilità dei limiti suddetti è subordinata alla zonizzazione del territorio, che compete ai singoli Comuni. In attesa che essi provvedano a tale incombenza, valgono comunque i limiti provvisori basati sulla zonizzazione urbanistica.

In particolare essi sono:

Zonizzazione	L <sub>Aeq</sub> rif. diurno	L <sub>Aeq</sub> rif. notturno
Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona A D.M. 1444/68	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona B D.M. 1444/68	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

Le aree residenziali di completamento sono usualmente classificate in zona B, mentre i centri storici sono in zona A.

Per la classificazione delle zone A e B si fa riferimento al D.M. 2 aprile 1968, art. 2:

Zona A - Le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi comprese le aree circostanti che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi.

Zona B - Le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate diverse dalle zone A; si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta dagli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

Va infine precisato che, per la misurazione del rumore ambientale, il Decreto distingue chiaramente fra sorgenti sonore fisse e sorgenti mobili. Per queste ultime il livello equivalente va misurato (o calcolato) relativamente all'intera durata del periodo di riferimento considerato (diurno e notturno), mentre per le sorgenti fisse la misura va limitata all'effettiva durata del fenomeno rumoroso. Questo fatto è estremamente importante nel caso del rumore prodotto dal passaggio di autoveicoli, treni, tram o anche degli aerei, costituito da sporadici eventi molto rumorosi: se la misura andasse effettuata nel breve intervallo in cui il mezzo sta passando, si verificherebbero livelli sonori estremamente alti (anche dell'ordine di 70-80 dB(A)), mentre in questo modo tale rumorosità viene "distribuita" sull'intera durata del periodo diurno o notturno.

Oltre ai limiti assoluti, di cui si è ampiamente riferito sopra, il D.P.C.M. 1 marzo 1991 prevede anche limiti di tipo differenziale: nessuna sorgente sonora specifica può portare ad un innalzamento della rumorosità superiore a 5 dB diurni e 3 dB notturni, misurati negli ambienti abitativi, a finestre aperte. Normalmente si assume che, sebbene a rigore tale verifica andrebbe effettuata all'interno delle abitazioni, il rispetto del limite differenziale verificato all'esterno degli edifici sia garanzia sufficiente anche per il rispetto di tale limite all'interno.

In base alle definizioni riportate nell'allegato A al D.P.C.M. si evince che il criterio differenziale può essere applicato solo a specifiche sorgenti disturbanti, e non alla "rumorosità d'insieme" in un certo sito.

La Legge quadro sull'inquinamento acustico definisce tutta la materia dell'inquinamento da rumore nell'ambiente esterno; per la sua caratteristica di Legge quadro rimanda a numerosi decreti di attuazione che definiscono nello specifico le modalità di effettuazione delle misure e i limiti da rispettare.

Rispetto al D.P.C.M. del 1991 vengono disciplinate sia le sorgenti sonore fisse che quelle mobili. All'articolo 2 della Legge in oggetto vengono descritte analiticamente le sorgenti definite fisse (nel dettaglio impianti ed installazioni industriali, infrastrutture, parcheggi, depositi di mezzi di trasporto, e le aree adibite ad attività sportive e ricreative), mentre per quelle mobili si deve attuare una valutazione per esclusione rispetto alla definizione di sorgente fissa.

Con l'emanazione della Legge 447/95 viene ampliato e in parte modificato, l'aspetto normativo dell'inquinamento acustico ambientale; oltre a prendere in considerazione l'aspetto delle sorgenti mobili, viene modificata in parte, la modalità del riconoscimento delle componenti tonali e impulsive, la valutazione in ambienti confinati (introducendo i rilievi a finestre aperte e chiuse) nonché l'introduzione del concetto di difesa passiva dal rumore mediante la definizione dei requisiti acustici dei materiali impiegati in edilizia.

La Legge definisce:

limiti di emissione, intesi come i valori massimi che possono essere emessi da una qualsiasi sorgente sonora, sia fissa che mobile, misurati in prossimità della sorgente stessa;

limiti di immissione, intesi come i valori massimi che possono essere immessi nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, dal complesso delle sorgenti sonore considerate, misurati in prossimità dei ricettori. Essi si distinguono in valori limite assoluti (riferiti al rumore risultante "dall'insieme di tutte le sorgenti" sonore attive nell'ambiente) e differenziali (riguardano la differenza tra il rumore ambientale, ovvero il livello di pressione sonora prodotta da tutte le sorgenti acustiche esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo, ed il rumore residuo, rappresentato dal livello di pressione sonora che si rileva dopo l'esclusione delle specifiche sorgenti sonore considerate).

Significativa è l'introduzione del Tecnico competente, figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori definiti dalle vigenti norme, redigere piani di risanamento, nonché a svolgere le attività di controllo.

La Legge quadro inoltre, ha esteso la portata degli studi di impatto acustico oltre l'ambito previsto dalla normativa sulla valutazione d'impatto ambientale, introducendo il concetto

che, oltre ai fini della richiesta di concessione edilizia, il progetto deve essere accompagnato da uno studio acustico che persegue in definitiva due obiettivi:

prevedere l'impatto che il progetto determinerà sul territorio circostante sia per l'impianto di attrezzature rumorose, sia per il traffico veicolare indotto;

verificare che il clima acustico esistente nella determinata area sia compatibile alla realizzazione di una costruzione ad elevata sensibilità al rumore (quali ospedali, scuole etc.).

Nel dettaglio i soggetti titolari dei progetti o delle opere predispongono una documentazione di impatto acustico relativa alla realizzazione, alla modifica o al potenziamento, tra le altre, delle seguenti opere:

strade di tipo A (autostrade),

B (strade extraurbane principali),

C (strade extraurbane secondarie),

D (strade urbane di scorrimento),

E (strade urbane di quartiere)

F (strade locali),

secondo la classificazione di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e successive modificazioni.

La documentazione per gli studi di impatto acustico dovrà essere conforme a quanto stabilito dalle singole regioni sulla base dei criteri stabiliti dalla Regione.

La piena applicazione della nuova disciplina è subordinata al verificarsi di specifici adempimenti, che ne rinviando in concreto l'efficacia, ovvero:

- a) all'emanazione di appositi D.P.C.M. che fissino i limiti di accettabilità delle emissioni sonore per le varie sorgenti considerate;
- b) all'emanazione delle leggi regionali che stabiliscano i criteri ai quali i comuni dovranno conformarsi per la classificazione acustica del proprio territorio;
- c) alla zonizzazione del territorio comunale;
- d) alla predisposizione dei piani comunali di risanamento.

Fino all'avvenuta adozione di tali provvedimenti, continuano ad essere applicate le disposizioni contenute nel D.P.C.M. 1° marzo 1991, nelle parti residue dopo la sentenza di illegittimità costituzionale n. 517/1991 e non in contrasto con i principi della legge quadro.

Il Decreto in attuazione alla Legge quadro 447/95, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità.

I limiti di emissione sono anch'essi definiti in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio, e sono in pratica sempre inferiori di 5 dB rispetto ai relativi limiti di immissione.

Il Decreto tuttavia non precisa nel dettaglio a quale distanza dalla sorgente sonora deve essere verificato il limite di emissione (normative di altri Paesi della Comunità Europea definiscono più precisamente il livello di emissione).

I limiti di immissione sono gli stessi già indicati dal DPCM 1 marzo 1991, così come la definizione delle classi di destinazione d'uso del territorio. Inoltre, in attesa che i comuni provvedano all'attribuzione di tali classi, si adottano i limiti provvisori previsti dal DPCM 1 marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e le sorgenti di cui all'articolo 11 comma 1 della Legge 447/95, non si applicano all'interno delle fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi, i valori limite assoluti di immissione. All'esterno di tali fasce le infrastrutture in oggetto concorrono indubbiamente al raggiungimento dei suddetti valori.

La non applicabilità dei valori entro le fasce di pertinenza ha ragion di essere solo per le infrastrutture stesse, tutte le altre sorgenti presenti devono rispettare i limiti definiti dalla Legge.

Vengono ribaditi i valori limite differenziali di immissione di 5 dB diurni e 3 dB notturni, validi all'interno delle abitazioni; tali valori tuttavia non si applicano nelle aree classificate nella classe VI all'allegato A del decreto in oggetto.

*Inoltre l'applicazione del criterio differenziale non riguarda alcune sorgenti, tra cui, le infrastrutture di trasporto (stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime).*

Nel dettaglio i valori limite assoluti di immissione risultano:

Classi di destinazioni d'uso del territorio		Limiti massimi e tempi di riferimento	
		diurno (6-22)	notturno (22-6)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50

IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

**A.4.9.2.1.4 D.P.R. 30 MARZO 2004 N. 142**

Il Decreto stabilisce le norme per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento derivante da rumore originato dal traffico veicolare.

Il provvedimento completa il quadro di regolamentazione del rumore derivante dai mezzi di trasporto (gli altri decreti hanno regolamentato l'inquinamento acustico originato da aeromobili, traffico ferroviario e dalle attività motoristiche).

L'inquinamento dovuto al traffico stradale è una delle cause predominanti dell'inquinamento acustico con conseguenze che portano disturbi del sonno, danni uditivi o fisiologici (prevalentemente cardiovascolari) e difficoltà di comunicazione.

In maniera analoga al D.P.R. 459 che regola l'inquinamento dovuto al traffico ferroviario vengono definite diverse fasce di pertinenza entro le quali non si attuano i valori limite definiti del D.P.C.M. 14 novembre 1997 ma si attua una differenziazione in base alla tipologia della strada.

Il decreto in oggetto nel definire il campo di applicazione fa riferimento alla classificazione delle strade descritta nel decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, "Nuovo codice della strada" e, attua una distinzione tra strade esistenti e di nuova realizzazione.

Le strade vengono definite in riguardo alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali, nei seguenti tipi:

**A Autostrade**

strada extraurbana o urbana a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia, eventuale banchina pavimentata a sinistra e corsia di emergenza o banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzione e di sistemi di assistenza all'utente lungo l'intero tracciato, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore e contraddistinta da appositi segnali di inizio e fine. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio ed aree di parcheggio, entrambe con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.

**B Strade extraurbane principali**

strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia e banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinati, contraddistinta dagli appositi segnali di inizio e fine, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore; per eventuali altre categorie di utenti devono essere previsti opportuni spazi. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio, che comprendano spazi per la sosta, con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.

**C Strade extraurbane secondarie**

strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine.

**D Strade urbane di scorrimento**

strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed un'eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi, con le eventuali intersezioni a raso semaforizzate; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali esterne alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate.

**E Strade urbane di quartiere**

strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata.

**F Strade locali**

strada urbana o extraurbana non facente parte degli altri tipi di strade.

**F bis Strade locali**

strada locale, urbana, extraurbana o vicinale, destinata prevalentemente alla percorrenza pedonale e ciclabile e caratterizzata da una sicurezza intrinseca a tutela dell'utenza debole della strada.

I valori limite di immissione stabiliti dal presente decreto sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, in conformità a quanto disposto dal decreto del Ministro dell'ambiente in data 16 marzo 1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 1° aprile 1998, e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

Per le infrastrutture di nuova realizzazione il proponente l'opera individua i corridoi progettuali che possano garantire la migliore tutela dei ricettori presenti all'interno della fascia di studio di ampiezza pari a quella di pertinenza, estesa ad una dimensione doppia

in caso di presenza di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo mentre per quanto riguarda le infrastrutture esistenti i valori limite di immissione definiti nel decreto dovranno essere conseguiti mediante attività pluriennale di risanamento come da decreto del Ministro dell'ambiente in data 29 novembre 2000. L'attività di risanamento dovrà considerare come interventi prioritari quelli riguardanti ricettori sensibili quali scuole ospedali e case di riposo.

In riferimento alle principali infrastrutture stradali esistenti nell'area di studio, l'arteria di maggiore importanza per le opere da realizzare nel comune di Roasio è costituita dalla strada SP, diramazione della SS 142, che collega Roasio a Sostegno; per tale arteria i livelli di immissione sonora prodotti dal traffico veicolare nelle fasce di territorio adiacenti ad essa (fasce di pertinenza acustica di 150 metri per lato) sono regolamentati dal DPR 142/2004 nel seguente modo:

- *prima fascia di pertinenza di 100 metri (fascia A):*
  - valori limite assoluti di immissione per scuole, ospedali, case di cura e di riposo: 50 dB(A) diurni, 40 dB(A) notturni;
  - valori limite assoluti di immissione per gli altri ricettori: 70 dB(A) diurni, 60 dB(A) notturni;
  
- *seconda fascia di pertinenza di 50 metri più distante dalla strada (fascia B):*
  - valori limite assoluti di immissione per scuole, ospedali, case di cura e di riposo: 50 dB(A) diurni, 40 dB(A) notturni;
  - valori limite assoluti di immissione per gli altri ricettori: 65 dB(A) diurni, 55 dB(A) notturni;

Nota: per le scuole vale il solo limite diurno.

Tutte le altre arterie presenti dell'ambito di studio sono riconducibili a strade urbane di quartiere di tipo E (all'interno dei centri abitati) e strade locali di tipo F (al di fuori dei centri abitati).

Per queste ultime tipologie di strade i limiti di immissione all'interno delle fasce di pertinenza acustica fissata in 30 m a partire dai bordi, sono definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.

Il rispetto dei limiti sia all'interno delle fasce di pertinenza che all'esterno, sono verificati in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei ricettori. Qualora i limiti anzidetti non possano essere

tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzi l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti all'interno dei fabbricati:

35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;

40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;

45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

#### **A.4.9.2.1.5                    DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 85/3802 DEL 6 AGOSTO 2001**

La legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e in particolare l'art. 4, comma 1, lettera a), assegna alle Regioni il compito di stabilire i criteri in base ai quali i Comuni procedono alla classificazione acustica del proprio territorio;

*Criteri per la classificazione acustica del territorio (L.R. 52/2000, art. 3, comma 3, lett. A)*

Redigere un piano di classificazione acustica equivale ad attribuire ad ogni porzione del territorio comunale i limiti per l'inquinamento acustico con riferimento alle classi definite nella Tabella A del D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". Il processo di zonizzazione acustica prende avvio dalla situazione definita dagli strumenti urbanistici vigenti, tenendo conto contestualmente di tutti gli strumenti di pianificazione dell'ambiente, del territorio, della viabilità e dei trasporti, nonché della morfologia del territorio, al fine di conseguire una classificazione che garantisca la corretta implementazione di tutti gli strumenti previsti dalla legge per la protezione dell'ambiente dall'inquinamento acustico.

Al fine di evitare un piano di classificazione acustica eccessivamente parcellizzato e quindi non attuabile in pratica, è necessario stabilire un'unità territoriale di riferimento individuata nell'isolato e definita come una superficie interamente delimitata da infrastrutture di trasporto lineari e/o da evidenti discontinuità geomorfologiche (fiumi, torrenti, laghi, colline, argini, crinali, mura, linee continue di edifici, eccetera). E' altresì da evitare una eccessiva semplificazione, che potrebbe portare a classificare in modo ingiustificato e indistinto vaste aree di territorio.

L'obiettivo è identificare, all'interno del territorio comunale, zone di dimensioni rilevanti e con esigenze acustiche omogenee.

Secondo quanto disposto dall'art. 6 della L.R. n. 52/2000 è vietato l'accostamento di zone aventi valori limite che differiscono per più di 5 dB(A) anche nel caso di aree contigue appartenenti a comuni limitrofi. Tale divieto è derogato nel caso che tra le zone esistano discontinuità geomorfologiche che assicurino il necessario abbattimento del rumore. Nei casi in cui si renda necessario al fine di tutelare preesistenti destinazioni d'uso in aree già

urbanizzate, è lasciata la possibilità di adiacenza di zone appartenenti a classi non contigue, con adozione di piano di risanamento così come stabilito dagli artt. 6 e 8 della L.R. stessa. I casi di adiacenza di classi non contigue devono essere evidenziati e giustificati nella relazione di accompagnamento alla classificazione stessa.

#### *Criteri generali*

I criteri definiti per la redazione dei piani di zonizzazione acustica esposti nel seguito sono fondati sul principio di garantire, in ogni porzione del territorio, i livelli di inquinamento acustico ritenuti compatibili con la destinazione d'uso e le attività umane in essa svolte. Da tale presupposto conseguono i seguenti elementi guida per l'elaborazione della classificazione acustica:

1. la zonizzazione riflette le scelte dell'Amministrazione Comunale in materia di destinazione d'uso del territorio (ex art. 2, comma 2 della Legge Quadro n. 447/1995) pertanto prende le mosse dagli strumenti urbanistici, integrandosi e coordinandosi con essi;
2. la zonizzazione tiene conto dell'attuale fruizione del territorio in tutti quei casi nei quali la destinazione d'uso definita dal Piano Regolatore Generale Comunale (P.R.G.C.) non determini in modo univoco la classe acustica, oppure, per le zone interamente urbanizzate, se la destinazione d'uso non risulti rappresentativa;
3. la zonizzazione acustica tiene conto, solo per le zone non completamente urbanizzate (definite al paragrafo 2.6) del divieto di contatto diretto tra aree, anche di comuni confinanti, aventi livelli assoluti di rumore che si discostano più di 5 dB(A);
4. la zonizzazione non tiene conto della presenza di infrastrutture dei trasporti (stradali, ferroviarie, aeroportuali, ecc.) secondo quanto stabilito dall'art. 3, comma 3, del D.P.C.M. 14/11/97. In particolare l'attribuzione dei limiti propri al rumore prodotto dalle infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, così come definite dai decreti attuativi della Legge 447/95, sarà effettuata successivamente e indipendentemente dalla classificazione acustica definita.
5. la zonizzazione privilegia in generale ed in ogni caso dubbio le scelte più cautelative in materia di clima acustico, al fine di contribuire al raggiungimento degli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95;
6. la facoltà di accostare zone appartenenti a classi non contigue, richiamata all'ultimo capoverso delle premesse, è ammessa unicamente in sede di prima classificazione acustica redatta secondo i presenti criteri, ferma restando l'eventuale conferma degli accostamenti critici evidenziati nella prima classificazione in caso di successive modifiche o revisioni della stessa.

Sulla base di questi elementi guida la metodologia finalizzata alla definizione del piano di classificazione acustica deve essere organizzata in una sequenza ordinata di fasi operative di approfondimento che rispecchi quella individuata nel seguito.

#### **A.4.9.2.1.6 L.R. N 52 DEL 20/10/2000 (BUR N 43 DEL 25/10/2000)**

Le disposizioni della legge sono finalizzate alla prevenzione, alla tutela, alla pianificazione e al risanamento dell'ambiente esterno e abitativo, nonché alla salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico derivante da attività antropiche, in attuazione dell'articolo 4 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e dei relativi decreti attuativi.

La legge riordina le competenze amministrative in materia di inquinamento acustico ai sensi della legge 8 giugno 1990, n. 142 (Ordinamento delle autonomie locali), da ultimo modificata dalla legge 3 agosto 1999, n. 265, e delle disposizioni di cui al decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 (Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti locali, in attuazione del Capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59).

Nell'ambito delle proprie competenze la Regione provvede a: a) impartire direttive generali agli enti locali e agli altri soggetti competenti, favorendo la cooperazione fra i comuni, le province e l'Agenzia regionale per la protezione ambientale (ARPA), le Aziende sanitarie locali (ASL) anche al fine di ottimizzare l'utilizzo delle risorse e semplificare le procedure; b) adotta, ai sensi dell'articolo 4, comma 2, della l. 447/1995, il Piano triennale di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico, di cui all'articolo 15; c) individua i criteri finalizzati alla realizzazione di sistemi di monitoraggio e controllo dell'inquinamento acustico ai fini del coordinamento delle informazioni e dei dati e del loro inserimento nel Sistema informativo regionale ambientale (SIRA) e nazionale (SINA); d) elabora, aggiorna e integra le disposizioni e i criteri tecnici per l'attuazione della presente legge e dei provvedimenti statali in materia di acustica ambientale; e) promuove attività di educazione, divulgazione e sensibilizzazione in collaborazione con gli enti locali, le associazioni ambientaliste, di categoria e di volontariato; f) approva, nell'ambito della propria competenza territoriale e di concerto con le province e i comuni interessati, i piani pluriennali di risanamento acustico predisposti dagli enti gestori delle infrastrutture di trasporto.

Nell'ambito delle proprie competenze la provincia provvede a: a) garantire, avvalendosi dell'ARPA ai sensi dell'articolo 3, comma 2, della legge regionale 13 aprile 1995, n. 60

(Istituzione dell'Agenzia regionale per la protezione ambientale), il monitoraggio dell'inquinamento acustico e promuovere l'esecuzione di campagne di misura;

b) esercita le funzioni di vigilanza e controllo delle sorgenti sonore fisse ricadenti nel territorio di piu' comuni, oppure i cui effetti sonori si propagano nei territori di piu' comuni ricompresi nella circoscrizione provinciale, nonche' di quelle delle imprese sia di beni sia di servizi soggette ad autorizzazione ambientale di competenza della provincia; c) favorisce la composizione di eventuali conflitti fra comuni limitrofi in relazione alla classificazione acustica del territorio; d) esercita, in via sostitutiva, le competenze comunali in caso di mancato adempimento all'obbligo di zonizzazione acustica o di predisposizione dei piani di risanamento; i relativi costi sono a carico dei comuni inadempienti; e) approva, d'intesa con i comuni interessati e nell'ambito della propria competenza territoriale, i piani pluriennali di risanamento acustico predisposti dagli enti gestori delle infrastrutture di trasporto sovracomunali; f) approva, sentiti i comuni interessati, i piani di risanamento acustico predisposti dai titolari di imprese produttive sia di beni sia di servizi soggette ad autorizzazioni ambientali di competenza della provincia, g) attua la programmazione e gli interventi necessari alla riduzione dell'inquinamento acustico secondo gli obiettivi fissati dal piano di cui all'articolo 15.

I comuni, in forma singola o associata, esercitano le competenze di cui all'articolo 6, della l. 447/1995, attenendosi alle indicazioni impartite dalla Regione ai sensi dell'articolo 3, comma 1. Entro dodici mesi dalla pubblicazione sul Bollettino ufficiale della Regione (BUR) delle linee guida regionali di cui all'articolo 3, comma 3, lettera a), i comuni capoluogo di provincia e quelli con popolazione superiore a 10 mila abitanti predispongono la proposta di classificazione acustica e avviano la procedura di approvazione di cui all'articolo 7; gli altri comuni provvedono entro ventiquattro mesi dalla stessa data. 3. Ancor prima della scadenza dei termini di cui al comma 2, la zonizzazione e' comunque predisposta in caso di approvazione o modifica degli strumenti urbanistici. 4. Ogni modifica degli strumenti urbanistici comporta la contestuale verifica e l'eventuale revisione della classificazione acustica. 5. Entro gli stessi termini indicati al comma 2, i comuni adeguano i propri regolamenti, o ne adottano uno specifico, definendo apposite norme per: a) il controllo, il contenimento e l'abbattimento delle emissioni acustiche prodotte dal traffico veicolare; b) il controllo, il contenimento e l'abbattimento dell'inquinamento acustico prodotto dalle attivita' che impiegano sorgenti sonore; c) lo svolgimento di attivita', spettacoli e manifestazioni temporanee in luogo pubblico o aperto al pubblico, prevedendo la semplificazione delle procedure di autorizzazione qualora il livello di emissione sia desumibile dalle modalita' di esecuzione o dalla tipologia delle sorgenti sonore; d) la concessione delle autorizzazioni in deroga, ai sensi dell'articolo 9. 6. Nell'ambito della propria competenza territoriale i comuni approvano i piani pluriennali di

risanamento acustico predisposti dagli enti gestori delle infrastrutture di trasporto e i piani di risanamento acustico predisposti dai titolari di impianti o di attività rumorose di cui all'articolo 14.

#### **A.4.9.2.1.7                    D. LGS. 4 SETTEMBRE 2002, N. 262 E S.M.I.**

In attesa dell'adempimento delle prescrizioni relative alla L. 447/95, per quanto concerne la fase di costruzione, risulta ovviamente applicabile il D.L. 262/02 e le successive modifiche, mentre per quanto riguarda il D.P.C.M. 1/3/1991 valgono le disposizioni in esso contenute all'art. 1 comma 4, vale a dire: "Le attività temporanee, quali cantieri edili, le manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico, qualora comportino l'impiego di macchinari ed impianti rumorosi, debbono essere autorizzate anche in deroga ai limiti del presente decreto (D.P.C.M. 1/3/91 N.d.R.) dal Sindaco il quale stabilisce opportune prescrizioni per limitare l'inquinamento acustico sentita la competente ASL".

Il D.L. 262/02 disciplina i valori di emissione acustica, le procedure di valutazione della conformità, la marcatura, la documentazione tecnica e la rilevazione dei dati sull'emissione sonora relativi alle macchine ed alle attrezzature destinate a funzionare all'aperto, al fine di tutelare sia la salute ed il benessere delle persone sia quello dell'ambiente.

Esso si applica alle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto individuate e definite all'articolo 2 e all'allegato I che, a decorrere dalla data di entrata in vigore del presente decreto (gennaio 2003), sono immesse in commercio o messe in servizio come unità complete per l'uso previsto.

Il D.L. 262/02 e s.m. stabilisce i limiti di potenza sonora dB(A) del rumore prodotto all'aperto dai macchinari di cantiere, dipendentemente dalla potenza netta installata (kW), dalla potenza elettrica (kW) e dalla massa (m) degli apparecchi come riassunto nella tabella seguente per alcuni macchinari significativi.

Tipo di macchina	Potenza netta installata P in kW.	Livello ammesso di potenza sonora LWA	
	Potenza elettrica Pel in kW.	in dB(A)/ 1 pW	
	Massa dell'apparecchio m in Kg.	Fase I a partire dal 3 gennaio 2003	Fase II a partire dal 3 gennaio 2006
Mezzi di compattazione (rulli vibranti, piastre vibranti, vibrocostipatori)	$P \leq 8$	108	105
	$8 < P \leq 70$	109	106
	$P > 70$	$89 + 11 \lg P$	$86 + 11 \lg P$
Apripista, pale caricatrici e terne cingolate	$P \leq 55$	106	103
	$P > 55$	$87 + 11 \lg P$	$84 + 11 \lg P$
Carrelli elevatori, vibrofinitrici; dumper e gru mobili	$P \leq 55$	104	101
	$P > 55$	$85 + 11 \lg P$	$82 + 11 \lg P$
Escavatori, montacarichi per materiale da cantiere, argani	$P \leq 15$	96	93
	$P > 15$	$83 + 11 \lg P$	$80 + 11 \lg P$
Martelli demolitori tenuti a mano	$m \leq 15$	107	105
	$15 < m < 30$	$94 + 11 \lg m$	$92 + 11 \lg m$
	$m > 30$	$96 + 11 \lg m$	$94 + 11 \lg m$
Gru a torre		$98 + \lg P$	$96 + \lg P$
Gruppi elettrogeni e gruppi elettrogeni di saldatura	$P_{el} \leq 2$	$97 + \lg P_{el}$	$95 + \lg P_{el}$
	$2 < P_{el} < 10$	$98 + \lg P_{el}$	$96 + \lg P_{el}$
	$P_{el} > 10$	$97 + \lg P_{el}$	$95 + \lg P_{el}$
Motocompressori	$P \leq 15$	99	97
	$P > 15$	$97 + 2 \lg P$	$95 + 2 \lg P$

## A.4.9.2.2 VIBRAZIONI

### A.4.9.2.2.1 DISTURBO ALLE PERSONE

Per gli aspetti normativi, si ricorda che a tutt'oggi non esiste in Italia una legge quadro sulle vibrazioni che stabilisca dei valori limite per il disturbo, per cui ci si deve riferire unicamente alle norme tecniche (è normato solamente il fenomeno vibratorio sul luogo di lavoro).

I metodi di misura per la valutazione delle vibrazioni trasmesse al corpo intero negli edifici sono definite dalle norme ISO 2631/2 del 2003.

La UNI 9614 del 1990 si basa sulla norma generale ISO 2630/1 del 1974 più volte revisionata e definitivamente modificata nel 1997.

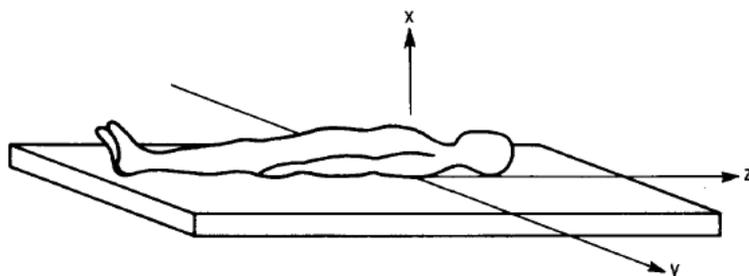
Per tale ragione l'Ente Nazionale Italiano di Unificazione ha provveduto ad elaborare il progetto di norma nell'anno 2000 e definitivamente ha affiancato alla UNI 9614 la UNI 11048 nell'anno 2003.

Nelle norme citate vengono definiti i metodi di misura delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne agli edifici stessi, al fine di valutare il disturbo arrecato ai soggetti esposti.

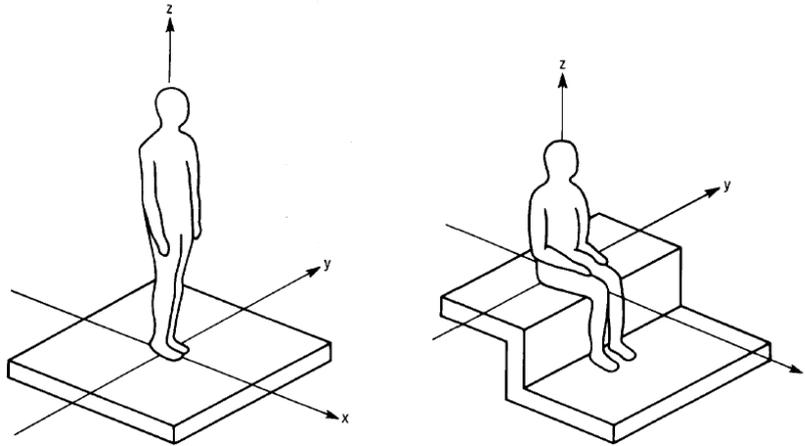
Per l'effettuazione della valutazione va adottato un sistema di coordinate riferito all'edificio e non al corpo umano. I rilievi delle vibrazioni verticali, orizzontali e trasversali vanno eseguiti preferibilmente simultaneamente.

A questo proposito, la sensibilità umana è variabile con la frequenza, e dipende dall'asse cartesiano considerato rispetto al riferimento relativo al corpo umano.

Le curve di sensibilità umana sono codificate dalle norme, rispetto ai sistemi di riferimento per persone sdraiate, sedute o in piedi, riportato nelle seguenti figure:

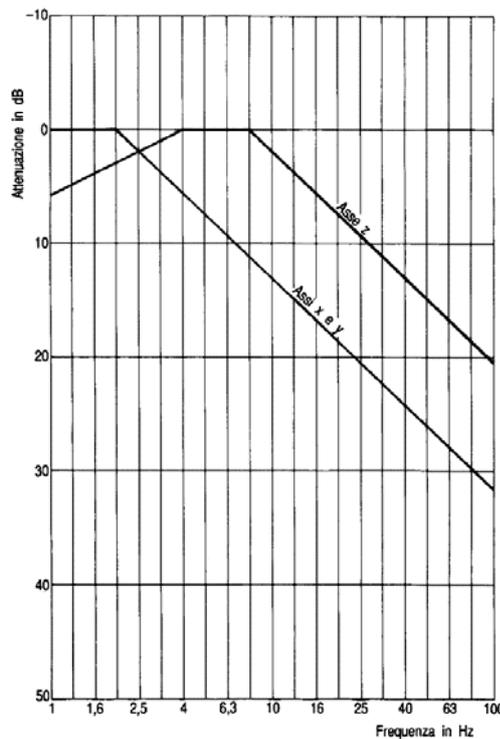


Sistema cartesiano di riferimento per persona caricata



Sistema cartesiano di riferimento per persona in piedi o seduta

La successiva figura mostra l'andamento spettrale delle curve di ponderazione da applicare al segnale di accelerazione rilevato, onde rendere equivalente la percezione umana alle varie frequenze.



Curva di ponderazione assi X, Y (linea 1) e asse Z (linea 2).

Nel caso oggetto di studio, tuttavia, il possibile ricettore si troverà esposto indifferentemente su uno dei tre assi, a seconda della sua giacitura, che non è, ovviamente, predeterminata e risulta variabile nel corso delle 24 ore.

In tali casi, la norma UNI 11048 prevede l'impiego di una curva di ponderazione per asse generico (o meglio, per asse non definibile),  $W_m$  la cui definizione matematica è contenuta nell'allegato A della ISO 2631/2 2003.

Convenzionalmente, in analogia con le analisi del rumore, sia i valori di velocità che quelli di accelerazione vengono valutati sulla scala dei dB, tramite le relazioni:

$$L_{acc}=20 \lg [ a/a_0 ] \qquad L_{vel}=20 \lg [ v/v_0 ]$$

Nelle quali compaiono i valori di riferimento (ISO 1683)  $a_0 = 0.001 \text{ mm/s}^2$  e  $v_0 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ mm/s}$ .

Nella tabella seguente sono specificati i valori di ponderazione delle componenti per bande di 1/3 di ottava: i fattori vanno moltiplicati per le componenti dell'accelerazione espresse in  $\text{mm/s}^2$ , i guadagni vanno sommati ai livelli delle componenti dell'accelerazione espressi in dB.

Tabella riepilogativa della ponderazione del filtro  $W_m$

Frequenza		$W_m$		Frequenza		$W_m$	
Hz	fattore	guadagno		Hz	fattore	guadagno	
1	0.8329	-1.59		10	0.4941	-6.12	
1.25	0.9071	-0.85		12.5	0.4114	-7.71	
1.6	0.9342	-0.59		16	0.3375	-9.44	
2	0.9319	-0.61		20	0.2738	-11.25	
2.5	0.9101	-0.82		25	0.2203	-13.14	
3.15	0.8721	-1.19		31.5	0.176	-15.09	
4	0.8184	-1.74		40	0.1396	-17.10	
5	0.7496	-2.50		50	0.1093	-19.23	
6.3	0.6692	-3.49		63	0.08336	-21.58	
8	0.5819	-4.70		80	0.06036	-24.38	

Sia la norma UNI 9614 che la UNI 11048 prevedono di valutare il livello complessivo di accelerazione ponderata nell'intervallo da 1 ad 80 Hz; se il segnale disturbante è caratterizzato da una emissione concentrata entro una singola banda di 1/3 di ottava, è sufficiente correggere il valore misurato applicando la correzione riportata in tabella (ad

esempio essa vale  $-19.23$  dB a 50 Hz). Se viceversa lo spettro è continuo ed esteso a più bande, occorre anzitutto calcolare il livello di accelerazione corretto a ciascuna frequenza, di seguito le componenti ponderate ( $a_{w,i}$ ) vanno sommate tra loro in termini quadratici al fine di ottenere l'accelerazione ponderata in frequenza ( $a_w$ ), secondo la relazione:

$$a_w = [\sum_i (a_{w,i})^2]^{0.5}$$

Se le componenti per bande di 1/3 di ottava sono espresse in dB, ai livelli delle singole componenti ( $L_i$ ) vanno sommati i guadagni riportati nella tabella sopra. Il livello dell'accelerazione ponderata in frequenza ( $L_w$ ) è dato da:

$$L_w = 10 \log \sum_i 10^{0.1 L_{w,i}}$$

dove  $L_{w,i}$  sono i livelli equivalenti delle componenti per bande di 1/3 di ottava ponderati in frequenza.

Le vibrazioni, in alternativa, possono essere rilevate direttamente. In questo caso va utilizzato uno strumento dotato del filtro di ponderazione combinato  $W_m$ , impiegando la costante di tempo slow.

Può essere utile memorizzare tale valore nel tempo (time history) con elevata frequenza di campionamento, per meglio analizzare il fenomeno e comprendere la sua propagazione.

Si ottiene in tal modo l'accelerazione ponderata in frequenza ( $L_w$ ) oppure il livello dell'accelerazione ponderata in frequenza ( $L_w$ ).

Tali grandezze vanno rilevate impiegando la costante di tempo slow. Va considerato inoltre, il valore massimo raggiunto nel corso della misura. Tale metodo, definito dalla norma ISO 2631-1 del 1997, è denominato "running r.m.s."

Per la valutazione delle vibrazioni si considera il valore più elevato dei tre valori rilevati sui tre assi, ossia il valore massimo determinato sull'asse dominante (in genere quello verticale). La UNI 11048 definisce per l'appunto l'asse Z quale asse principale.

La UNI 11048 non definisce limiti di riferimento per l'accettabilità del disturbo all'interno delle abitazioni, per cui bisogna riferirsi ai valori, corrispondenti ad un valore del livello di accelerazione complessiva, ponderata secondo asse generico, contenuti nell'appendice A della UNI 9614 (che tuttavia non costituisce parte integrante della norma).

La norma definisce limiti di accettabilità diversi per fabbriche, uffici, aree critiche ed edifici residenziali.

La norma attua una differenziazione per i valori limite delle accelerazioni rilevati rispetto all'asse Z e rispetto agli assi X,Y; questi ultimi più restrittivi rispetto ai primi.

In particolare, i valori e i livelli limite delle accelerazioni ponderate in frequenza secondo assi generici sono: 83 dB per gli uffici e 89 dB per le fabbriche.

Per le abitazioni risulta essere pari a 74 dB per il periodo notturno. La norma stabilisce inoltre che, per edifici residenziali, nel periodo diurno sono ammissibili livelli di vibrazioni superiori (77 dB anziché 74). Per le aree critiche è previsto un solo limite del valore pari a 71 dB.

Nel caso di valutazione eseguite prendendo in considerazione la postura generica, e quindi ponderazione secondo il filtro  $W_m$ , si dovranno tenere in considerazione i valori limite per gli assi X e Y.

Nella tabella seguente sono definiti nel dettaglio i valori limite in oggetto.

Valori e livelli delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per postura generica  
UNI 9614

	$a \text{ m/s}^2$	$L \text{ dB}$
Aree critiche	$3.6 \cdot 10^{-3}$	71
Abitazioni (notte)	$5.0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni (giorno)	$7.2 \cdot 10^{-3}$	77
Uffici	$14.4 \cdot 10^{-3}$	83
Fabbriche	$28.8 \cdot 10^{-3}$	89

Tale limite è da intendersi riferito al livello di accelerazione (ponderata per asse generico) rilevata sul pavimento degli edifici, quindi in presenza dei fenomeni di attenuazione/amplificazione propri dell'edificio stesso; i livelli di accelerazione al suolo tali da non indurre il superamento del valore limite all'interno degli edifici dovranno essere più bassi di alcuni dB.

#### **A.4.9.2.2 EFFETTI DELLE VIBRAZIONI SUGLI EDIFICI**

Per gli aspetti normativi, si ricorda che a tutt'oggi non esiste in Italia una legge quadro sulle vibrazioni che stabilisca dei valori limite, per cui ci si deve riferire unicamente alla normativa tecnica.

Per quanto riguarda le indicazioni relative alla salvaguardia degli edifici, i primi criteri proposti intorno agli anni 1960, imponevano le stesse limitazioni valide per il corpo umano in relazione al disturbo alle persone.

Successivamente a seguito di studi più approfonditi per merito di Zeller, si è definito il danno sulle strutture al variare del parametro *intensità di vibrazione*  $\chi$ , parametro proporzionale alla potenza trasmessa all'unità di massa durante un quarto di periodo, funzione dell'ampiezza A, della frequenza f e dell'accelerazione a secondo le relazioni:

$$\chi = a^2/f = 16\pi^4 a^2 f^3$$

Nella tabella seguente si riporta la classificazione degli effetti sugli edifici in funzione della classe di vibrazione ad opera dello stesso Zeller

$\chi$ cm <sup>2</sup> /s <sup>3</sup>	Classe di vibrazione	Effetto sull'edificio
1÷10	Leggere	Nessun pericolo
10÷100	Medie	Nessun pericolo
100÷1000	Efficaci	Danni leggeri, fessure
1000÷10000	Forti	Lesioni ai muri principali
10000÷100000	Molto forti	Possibile crollo

La normativa tedesca sulle vibrazioni nelle costruzioni -effetti sui manufatti- (DIN 4150) invece, fissa la variabilità dei danni al variare della velocità limite di vibrazione  $V_{lim}$ , calcolata riguardo le velocità rispetto alle tre differenti direzioni ortogonali:

$$V_{lim} = (v_x^2 + v_y^2 + v_z^2)^{1/2}$$

Considerando una classificazione di massima, la norma considera quattro differenti categorie di effetto:

Velocità limite (mm/s)	Danno
< 2,5	Nessuno
2,5 ÷ 6	Molto improbabile
6 ÷ 10	Improbabile
> 10	Possibile

Inoltre la stessa prende in considerazione per un maggior dettaglio, il valore limite della velocità di vibrazione al variare della frequenza, della tipologia degli edifici e del punto di analisi effettuata (fondazione, pavimento, piano alto).

La tabella seguente riporta la classificazione:

tipi di strutture	Velocità di vibrazione in mm/s			
	Misura alla fondazione			Misura al pavimento dell'ultimo piano
	Campo di frequenza (Hz)			Frequenze diverse
	<10	10 ÷ 50	50 ÷ 100	
Edifici utilizzati per scopi commerciali, edifici industriali e simili	20	20 ÷ 40	40 ÷ 50	40
Edifici residenziali e simili	5	5 ÷ 15	15 ÷ 20	15
Strutture particolarmente sensibili alle vibrazioni, non rientranti nelle categorie precedenti e di grande valore intrinseco	3	3 ÷ 8	8 ÷ 10	8

La normativa italiana con la UNI 9916 del 1991 “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici” ha in effetti regolamentato il problema delle vibrazioni prendendo come riferimento la norma ISO 4866.

Negli ultimi anni il problema ha assunto sempre maggior importanza sia in considerazione anche della differente tecnologia costruttiva dei fabbricati moderni sia in relazione alle nuove e differenti fonti generatrici di vibrazione (attività di cantiere, mine, traffico di diverso tipo), ha portato lo stesso Ente normativo a revisionare la UNI 9916 ampliando e dettagliando meglio le singole questioni. La norma di riferimento assunta come modello è sempre la ISO 4866 – seconda edizione.

Questa oltre a definire le caratteristiche generali del fenomeno e la metodologia per la loro misura, nell'appendice riporta alcune norme di altri Enti normativi al fine di definire dei valori di riferimento.

Per una maggiore comprensione si riportano di seguito le definizioni riportate nella UNI 9513:

**Edificio:** costruzione qualsiasi classificabile secondo le tre categorie seguenti:

- costruzioni industriali e costruzioni strutturalmente simili;
- costruzioni residenziali e costruzioni strutturalmente simili;
- costruzioni che, per la loro sensibilità particolare alle vibrazioni, non rientrano nella classificazione delle prime due categorie o sono di grande valore intrinseco (per esempio edifici monumentali soggetti a tutela).

**Danno architettonico:** (o di soglia): Effetto residuo delle vibrazioni che determina alterazione estetica o funzionale dell'edificio senza comprometterne la stabilità strutturale o la sicurezza degli occupanti. Il danno architettonico si presenta in molti casi con la formazione o l'accrescimento di fessure filiformi sulle superfici dei muri a secco o sulle superfici intonacate o nei giunti di malta delle costruzioni in mattoni.

**Danno maggiore:** Effetto che si presenta con formazione di fessure più marcate, distacco e caduta di gesso o pezzi di intonaco fino al danneggiamento di elementi strutturali (per esempio fessure nei pilastri e nelle travature, apertura di giunti).

La norma considera che le caratteristiche dei fenomeni vibratorii che possono interessare un edificio variano in modo sostanziale in funzione della natura della sorgente di eccitazione e delle caratteristiche dinamiche dell'edificio stesso. Per una corretta esecuzione delle misurazioni, premessa necessaria per giungere a descrivere completamente il fenomeno e valutare quindi la possibilità che esso produca danni, è necessario tenere conto dei seguenti fattori:

meccanismo di eccitazione e trasmissione;

durata del fenomeno;

natura deterministica o aleatoria del fenomeno;

distribuzione spettrale dell'energia.

Nel caso più generale, la risposta di un edificio o dei suoi elementi strutturali sottoposti ad eccitazione dinamica e, quindi il danno potenziale che questa può produrre, dipendono oltre che dal contenuto spettrale dell'eccitazione stessa, dalle caratteristiche dinamiche dell'edificio.

Sarebbe dunque necessario ottenere una documentazione completa sull'edificio, prima di dare una valutazione del rischio di danno connesso con il fenomeno vibratorio in esame.

In particolare l'attenzione dovrebbe essere concentrata sui seguenti aspetti:

caratteristiche costruttive dell'edificio;

stato di conservazione;

caratteristiche delle fondazioni ed interazione con il terreno.

Tuttavia, in relazione agli obiettivi dell'indagine, lo studio della risposta degli edifici può essere affrontato in maniera più o meno approfondita e il livello di dettaglio della conoscenza degli aspetti sopra elencati può essere, quindi, più o meno accurato.

Pur non influenzando in maniera sostanziale sulla risposta alle vibrazioni, lo stato di conservazione dell'edificio, può essere di notevole influenza sull'entità del danno che queste possono provocare.

### **A.4.9.3 INQUADRAMENTO DELL'OPERA E DELL'AREA DI INDAGINE**

Nell'ambito della progettazione delle opere, gli interventi che vengono nel seguito descritti riguardano l'impianto di potabilizzazione a servizio della diga Ravasanella e la vasca di modulazione Monte Terla, nonché un tratto "tipo" di adduttore principale.

#### **Impianto di potabilizzazione sbarramento . Ravasanella**

Il futuro impianto di potabilizzazione rappresenta un nodo idraulico di interconnessione, con la possibilità di sopperire ad eventuali carenze idriche mediante integrazioni da Postua e dal Sessera. Il nuovo impianto di potabilizzazione avrà caratteristiche simili a quelli esistenti all'Ostola e all'Ingagna.

Il processo di potabilizzazione sarà infatti costituito da:

- Vasca di chiariflocculazione di tipo meccanico;
- Ossidazione mediante processo di ozonizzazione in vasca stagna con processo di microflocculazione;
- Filtrazione su sabbia silicea;
- Riduzione mediante filtrazione a carboni attivi;
- Disinfezione finale mediante dosaggio di ipoclorito di sodio.

Peculiarità di tale impianto rispetto ai precedenti, è legata alla possibilità di eseguire, in una porzione di filtri, un trattamento in pressione dell'acqua derivata dalla tubazione del DN 700 in arrivo da Postua, potendo così sfruttare il carico della condotta per giungere al serbatoio del Terla senza oneri di pompaggio.

L'impianto sarà in grado di provvedere alla potabilizzazione di 150 l/s mediante un sistema di smistamento delle portate che tenga conto degli afflussi dalla diga esistente e dalla condotta in

arrivo dalla presa di Postua, assegnando a quest'ultima la priorità rispetto a quella derivata dal corpo diga. La portata di tutti e tre gli impianti così definita risulta sovrabbondante alle esigenze idriche del comprensorio, ma in un'ottica di efficienza gestionale si è optato per dotarsi di un sistema gestionale in grado di sopperire alla dotazione idrica dell'intera rete con due soli potabilizzatori, nell'eventualità in cui uno dei tre sia temporaneamente disconnesso od inutilizzabile.

Limitatamente alla porzione di territorio nord-orientale, si possono distinguere 4 diverse configurazioni gestionali che potranno verificarsi in funzione della disponibilità della risorsa idrica dallo Strona di Postua:

- a) La portata derivata dalla tubazione DN 700 in arrivo da Postua viene filtrata e risulta sufficiente a compensare il serbatoio del Terla e ad alimentare la vasca di accumulo per la distribuzione in pianura;
- b) La portata derivata dal 700 in arrivo da Postua è sufficiente solo a garantire la completa fornitura al serbatoio del Terla: si procederà quindi con l'ausilio di PLC ed elettrovalvole a integrare la portata da derivare in pianura con acqua derivante dal trattamento dell'acqua proveniente dall'invaso;
- c) La portata derivata dal 700 in arrivo da Postua non è sufficiente a garantire entrambe le due utenze: si procederà quindi a prelevare la portata da derivare in pianura direttamente dal trattamento dell'acqua dalla diga la quale fornirà anche la frazione di dotazione idrica destinata al Terla non coperta dal trattamento sull'acqua di Postua;
- d) Assenza di acqua dal 700 in arrivo da Postua: si procederà a coprire la richiesta idrica delle utenze di pianura e di collina direttamente dal trattamento dell'acqua della diga, andando a sollevare totalmente la portata destinata al Terla.

In ottica gestionale si dovrà preferire la soluzione a), riservando la soluzione c) al solo caso di necessità.

I trattamenti che verranno eseguiti nell'impianto in progetto consistono in un trattamento primario di chiariflocculazione, una successiva ozonizzazione e passaggio in batterie filtranti. La portata verrà accumulata in apposita vasca con capacità di 3200 mc. Dall'impianto di trattamento la portata verrà inviata in rete mediante collegamento diretto a gravità alla linea di distribuzione e con sollevamento al serbatoio Terla.

### **Rete di distribuzione “Tratto tipo”**

I tre invasi gestiti dal Consorzio della Baraggia erano sorti con finalità irrigue:

- l'invaso sul torrente Ingagna con i suoi 5.500.000 m<sup>3</sup> è il bacino di carico per l'impianto di irrigazione a pioggia a sud di Biella, uno dei più estesi d'Italia e che sta vivendo una ulteriore espansione con i lotti attualmente in fase di realizzazione;
- il bacino sul torrente Ostola con i suoi 4.500.000 m<sup>3</sup> serve il complesso irriguo a scorrimento del territorio risicolo situato in comune di Brusnengo e Masserano.
- il bacino sul torrente Ravasanella con i suoi 6.700.000 m<sup>3</sup> alimenta la rete irrigua a scorrimento che serve i comuni di Roasio e Rovasenda.

Nel corso degli anni, il Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese ha incrementato le potenzialità delle grandi opere già realizzate con opere di completamento, quali la tubazione DN 500 che collega i due invasi e la condotta del DN 700 che porta acqua grezza da Roncole ad integrare la diga della Ravasanella.

Il Consorzio ha fin dal 1994 redatto un progetto definitivo finalizzato allo sfruttamento dei tre invasi artificiali Ostola, Ingagna e Ravasanella per assicurare una portata potabile di circa 600 l/s all'intero comprensorio per una popolazione totale superiore a 100.000 unità. Tale struttura, in parte già realizzata, sarà totalmente interconnessa e quindi in grado di eliminare problemi di fragilità ed insufficienza delle attuali fonti d'alimentazione (pozzi e sorgenti) che potranno quindi essere abbandonate.

Attualmente l'intera pianificazione sopra menzionata è stata evidenziata dall'Ente Gestore S.I.I. S.p.A. all'Autorità d'Ambito n° 2 affinché ne venga tenuto in debito conto la strategica importanza nella composizione dei programmi d'intervento.

Il progetto originario, considerato come base per il presente aggiornamento, aveva come punto cardine l'utilizzo dell'invaso della Ravasanella quale bacino di accumulo per l'acqua grezza da destinare all'utilizzo idropotabile. Parallelamente alla realizzazione di un nuovo impianto di potabilizzazione si prevede la messa in opera della rete di distribuzione alle utenze dell'area nordorientale, interconnettendosi alle reti in arrivo da Ostola e Ingagna.

Tra gli interventi previsti dal progetto generale, oltre al completamento e all'implementazione della rete idropotabile del territorio descritto, è contemplata la realizzazione di un nuovo invaso sul torrente Sessera. Tale nuovo bacino di oltre 12.000.000 mc di volume accumulabile, sarà interconnesso alla rete Ostola-Ravasanella esistente mediante una condotta in acciaio Dn 1600 che potrà convogliare sino ad un massimo di 4,00 mc/s per implementare la riserva idrica dei due invasi.

La totalità dei tre invasi più quello in progetto porterà ad una potenzialità di accumulo di oltre 30.000.000 mc, principalmente destinati all'uso irriguo ma con una disponibilità continua e riservata di dotazione idrica per uso potabile.

Nella presente relazione verrà simulata la situazione acustica durante le fasi realizzazione dell'impianto di potabilizzazione, della vasca e la messa in opera di tubazioni interrato.

#### **A.4.9.4 VALUTAZIONE DEI LIVELLI SONORI IN FASE DI CANTIERE**

##### **A.4.9.4.1 METODOLOGIA APPLICATA**

La metodologia applicata per la caratterizzazione dei livelli sonori preesistenti nelle fasce di territorio ubicate in prossimità delle aree di cantiere e lungo i previsti percorsi dei mezzi d'opera e per la previsione dei livelli sonori indotti dal traffico dei camion e dalle lavorazioni puntuali di cantiere, ha previsto le seguenti fasi:

individuazione dei collegamenti stradali che i mezzi d'opera percorreranno tra le aree di cantiere e i siti di deposito; individuazione delle attività puntuali di cantiere a maggiore rumorosità selezionate in base al numero dei macchinari impiegati, alla contemporaneità delle lavorazioni e alla durata delle stesse;

caratterizzazione delle sorgenti sonore lineari (transito camion) e puntuali (macchinari utilizzati all'aperto) mediante l'attribuzione di opportuni volumi di traffico (ipotizzati per la situazione attuale e dedotti, a partire dalla movimentazione dei materiali prevista per ogni sito, per la fase di cantiere) e dei rispettivi livelli di emissione. Questi ultimi valori sono stati desunti da letteratura tecnica o da misure effettuate in situazioni analoghe nell'ambito della redazione di Studi di impatto da rumore riferiti ad attività di cantiere similari ed ipotizzando un realistico scenario temporale di funzionamento all'interno del periodo diurno;

valutazione dei livelli di rumore determinati durante le attività lavorative acusticamente più critiche in prossimità dei ricettori maggiormente esposti all'impatto acustico individuati nella fascia di territorio prossima alle aree di cantiere e ai percorsi dei mezzi d'opera, mediante l'applicazione di modelli matematici previsionali (NFTP ISO 9613 VER 3.1.6);

previsione del rumore ambientale in corrispondenza dei ricettori più rappresentativi considerati mediante somma dei livelli di rumore residuo (desunto dalle simulazioni modellistiche sulla base delle ipotesi di traffico esistente) e della rumorosità indotta di cantiere (prevista sempre mediante modello) e confronto con i livelli ammessi dalla normativa (Classificazione acustica);

eventuale dimensionamento acustico di dispositivi (barriere acustiche ) o provvidenze varie (modalità di utilizzo dei macchinari, cofanature fono isolanti, velocità dei mezzi d'opera ad es.) atte a limitare i livelli sonori presso i ricettori individuati.

Nei paragrafi successivi sono forniti i dettagli delle elaborazioni condotte.

#### **A.4.9.4.2 DESCRIZIONE DEL MODELLO UTILIZZATO PER LA PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI**

Nell'ambito del presente studio, per la simulazione dei livelli sonori è stato adottato il modello matematico NFTP ISO 9613 VER 3.1.6, basato sulla ISO 9613-2 "Attenuation of sound during Propagation Outdoors"; mediante tale modello è possibile calcolare la propagazione del rumore in ambiente esterno valutando numerosi effetti quali la presenza di barriere, l'effetto del terreno, l'assorbimento atmosferico.

Questo modello di calcolo produce informazioni relative sia alla diffusione nell'atmosfera delle onde sonore, che all'efficacia ed al dimensionamento delle eventuali barriere antirumore.

NFTP Iso 9613 (Noise Forecast for Territorial Planning) e' un modello progettato e sviluppato da MAIND per la valutazione della propagazione del rumore in ambiente esterno implementato utilizzando gli algoritmi contenuti nella ISO 9613 "Attenuations of sound during propagation outdoors" parte 2.

Il modello e' inserito nel "Catalogo nazionale del software per l'ambiente e il territorio - Software e Ambiente 1997" (Fondazione Lombardia per l'Ambiente e CIRITA Politecnico di Milano).

Il modello matematico integrato nel software calcola il campo del livello di pressione sonora equivalente generato da sorgenti fissi o mobili, su un reticolo di calcolo bidimensionale e permette la valutazione di numerosi effetti descritti utilizzando gli algoritmi presenti nella ISO 9613:

- divergenza geometrica,
- assorbimento atmosferico;
- effetto del suolo;
- presenza di schermi singoli o doppi;
- presenza di zone edificate, industriali, alberate.

L'adozione di tale modello è stata anche decisa in base ai riscontri sperimentali ottenuti, in numerose occasioni, nelle diverse applicazioni effettuate, anche nell'ambito degli studi di impatto ambientale, soprattutto relativamente ad infrastrutture stradali.

Per quanto riguarda le sorgenti di rumore lineari prese in esame nella presente trattazione (tratti significativi del percorso dei camion dalle aree di cantiere ai siti di deposito), la loro schematizzazione è stata attuata riconducendo il tracciato del percorso prevedibilmente

impegnato da questi mezzi per giungere ai siti di lavorazione e di scarica ad una linea spezzata i cui segmenti ricalcano, con accettabile approssimazione, il tracciato reale (curvilineo) dei percorsi individuati.

In particolare nell'ambito delle simulazioni svolte si è assunto il percorso individuato dalla S.P. che collega Villa del Bosco a Sostegno.

Per quanto concerne la schematizzazione planimetrica della larghezza della sorgente sonora, nel caso di infrastrutture stradali, si è fatta la seguente ipotesi:

Assimilare la strada ad una sorgente lineare posta al centro della sezione infrastrutturale e con un volume di traffico corrispondente al totale delle due direzioni di marcia.

Un ulteriore parametro è rappresentato dal tipo di corpo stradale in esame; è infatti possibile simulare la presenza di trincee o rilevati dando le opportune dimensioni tridimensionali ed il tipo di superficie che riveste le stesse (assorbente, riflettente).

Un altro dato fondamentale è costituito dalla posizione plano-altimetrica dei ricettori, rappresentata considerando le coordinate spaziali di questi riferite alla medesima origine delle coordinate che descrivono la posizione delle sorgenti sonore.

Il rapporto geometrico nello spazio tra le sorgenti di rumore ed ogni ricettore è così univocamente determinato.

Nel modello di calcolo è inoltre considerato un elevato numero di parametri correttivi che tengono conto della scala di riferimento che si vuole adottare, dell'altezza di emissione del rumore a seconda del tipo di veicolo, del tipo di superficie/terreno esistente tra sorgente e ricettore, ecc..

In particolare, per le caratteristiche della strada, il modello di calcolo tiene conto dei seguenti fattori:

la strada può essere divisa in 20 segmenti, allo scopo di seguire il più possibile il tracciato. flusso veicolare e velocità relativa;

I ricettori sono definiti con le coordinate  $x$ ,  $y$ ,  $z$

Il modello matematico tiene anche conto delle caratteristiche di fonoassorbimento del suolo, che viene considerato attraverso la definizione delle zone del reticolo su cui si fa la simulazione.

I tabulati forniti dal modello comprendono due differenti tipi di file:

File .nf1 contenenti i dati di input

File .mof che forniscono per ciascun ricettore il livello sonoro equivalente ( $L_{eq}$ ) diurno totale ed il contributo a tale valore di ciascuna delle sorgenti sonore considerate.

#### A.4.9.4.3 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE

##### Sorgenti lineari

Per quanto concerne le sorgenti lineari che determineranno un impatto acustico in fase di cantiere si è provveduto ad individuare i percorsi principali e preferenziali su cui andrà a gravitare il traffico veicolare pesante correlato alle attività di realizzazione dell'impianto di potabilizzazione e della vasca.

Percorso: dall'area di cantiere alla strada provinciale che collega Villa del Bosco a Sostegno

Si sottolinea come la scelta del percorso è obbligata, non essendoci la possibilità di optare per un tragitto alternativo compatibile con il transito di camion, tale da interferire il meno possibile con centri abitati o con zone edificate; questo al fine di limitare sui tali ricettori la rumorosità aggiunta in aree di per se caratterizzate da livelli sonori non alti (vedi planimetrie in Allegato 1).

Il traffico dei mezzi d'opera previsto lungo i percorsi sopra descritti si è stimato a partire dai valori del TGM, riferito agli scenari di lavorazione maggiormente critici per numero di mezzi coinvolti e contemporaneità delle attività fase "Tipo" dal mese 18 al mese 48, estratti dal Cronoprogramma delle attività, assumendo le seguenti ipotesi aggiuntive:

si sono considerate le seguenti tipologie di veicoli:

- o mezzi leggeri attuali;
- o mezzi pesanti attuali;
- o mezzi pesanti di progetto;

per i veicoli pesanti il TGM diurno = TGM

velocità media di tutti i mezzi sui percorsi individuati: 50 Km/h

ripartizione del numero dei mezzi sulle 8 ore del periodo diurno (dalle ore 8.00 alle ore 17.00) per poter correlare e confrontare i livelli di emissione ottenuti con i limiti della normativa in materia di inquinamento acustico;

relativamente alla voce macchine e camion attuali riferite allo scenario di traffico preesistente si sono assunti dei valori cautelativi in eccesso anche in base alle indagini speditive effettuate durante il sopralluogo svolto in sito.

Si riporta una tabella riepilogativa con i volumi di traffico utilizzati come dati di input delle simulazioni modellistiche (vedi colonne in grigio) per la valutazione dell'impatto connesso alle sorgenti lineari (percorsi dei mezzi d'opera):

Tratto di strada	Tipologia mezzi	Ante operam		Traffico indotto		Fase di cantiere	
		TGM diu	Veic/h	TGM diu	Veic/h	TGM diu	Veic/h
SP	Leggeri	720	90	-	-	720	90
	Pesanti	80	10	16	2	96	12
Comunale	Leggeri	160	20	-	-	160	20
	Pesanti	-	-	16	2	16	2

### Sorgenti puntuali

Nell'ambito della valutazione dell'impatto acustico connesso alle specifiche lavorazioni previste nell'area di cantiere oggetto del presente studio, si è provveduto ad effettuare un'analisi più specifica mediante l'utilizzo dell'algoritmo di calcolo del modello di simulazione NFTP ISO 9613 VER 3.1.6.

Tale decisione è scaturita dal fatto che l'area summenzionata, presenta una complessa varietà di lavorazioni e un gran numero di macchinari impiegati.

La restante area di cantiere, è ubicata in corrispondenza del monte Terla.

In particolare tra le lavorazioni previste nell'area del cantiere presso il "l'impianto di potabilizzazione", a partire dal Cronoprogramma delle attività (riportato tra gli elaborati di progetto) si è individuata la "fase tempo tipo" come quella maggiormente critica dal punto di vista della rumorosità prodotta per tipologia e numero di operazioni e di macchinari, modalità di impiego e contemporaneità di utilizzo di questi ultimi. Il totale dei mezzi pesanti andata-ritorno è pari a 24 .

Tra i macchinari principali in funzione contemporaneamente nell'arco della giornata lavorativa giornaliera di 8 ore (8.00 – 17.00) si sono individuati:

- n. 1 compressore Leq 97 dBA;
- n. 2 sega circolare Leq 97 dBA;
- n. 1 gru fissa Leq 97 dBA;
- n. 1 pala meccaniche Leq 104 dBA;
- n. 1 escavatore Leq 96 dBA;
- n. 1 gruppo elettrogeno Leq 82 dBA;
- n. 2 autocarri pesanti Leq 85 dBA;
- n. 1 autobetoniera Leq 90 dBA;
- n. 2 vibratori Leq 99 dBA;

Ipotizzando un realistico scenario di impiego quotidiano delle succitate macchine, lo si è assunto conservativamente in corrispondenza del baricentro dell'area di cantiere (vedi planimetria in Allegato 2).

sono state effettuate 2 simulazioni;

1) con traffico attuale

100 veicoli/ora - 90 leggeri e 10 pesanti su SP

20 veicoli/ora leggeri 0 pesanti su strada comunale

2) con traffico progetto

traffico attuale + indotto cantiere (90 leggeri e 12 pesanti) su SP

20 veicoli/ora leggeri e 2 pesanti su strada comunale

Per il calcolo dei livelli di emissione sonora, correlati all'impiego dei macchinari considerati durante le attività svolte presso il cantiere mobile si è fatto uso, come già accennato, del modello di simulazione acustica NFTP ISO 9613 VER 3.1.6 che tiene conto delle diverse caratteristiche di fonoassorbimento del suolo.

#### **A.4.9.4.4 LIVELLI SONORI INDOTTI AI RICETTORI E NELL'AREA DI INDAGINE**

I risultati completi dei calcoli effettuati mediante il modello di simulazione in riferimento alle emissioni prodotte dalle sorgenti lineari nei punti più critici e nel periodo diurno sono riportati in forma numerica in Allegato 4.

Nelle tabelle che seguono si riportano i risultati relativi ai soli ricettori maggiormente critici (più vicini alle sorgenti di rumore – lineari e puntuali - in fase di cantiere) con le seguenti informazioni:

Considerando un'eventuale impatto acustico sinergico sui ricettori connesso sia al transito dei mezzi d'opera sia alle lavorazioni puntuali di cantiere, si è provveduto a calcolare i livelli sonori in prossimità dei ricettori che, rispetto ad altri edifici, si collocano in posizione maggiormente ravvicinata e rappresentativa alle due sorgenti prese in esame (lineare e puntuale).

RIC	X	Y	Livello pressione		classe zon.ne acustica	fascia stradale	valore limite		superamento Diurno  dB(A)
			attuale	progetto			D	N	
			dB(A)	dB(A)					
53	443942.6	5052929	54.48	54.87		A	70	60	-
52	444021.3	5053026	59.06	59.45		A	70	60	-
51	443987.4	5053162	61.41	61.61		A	70	60	-
50	442789.1	5053544	31.37	47.42	3		60	50	-
49	443213.8	5053124	39.72	45.2	2		55	45	-
48	443213	5053101	38.86	44.57	2		55	45	-
47	443236.1	5053077	39.02	43.93	2		55	45	-
46	443311.8	5053078	44	45.04	2		55	45	-
45	443315.1	5053062	43.05	44.39	2		55	45	-
44	443330.3	5053049	43.25	44.28	2		55	45	-
43	443332.2	5053088	47.57	48.02	2		55	45	-
42	443345.6	5053069	46.68	47.21	2		55	45	-
41	443355.4	5053095	57.13	58.57	2		55	45	3.57
40	443374.2	5053088	58.04	59.45	2		55	45	4.45
39	443367.7	5053063	48.87	49.77	2		55	45	-
38	443390.6	5053082	55.52	56.97	2		55	45	1.97
37	443409.5	5053054	50.14	51.78	2		55	45	-
36	443416.6	5053087	51.4	52.98	2		55	45	-
35	443426.2	5053061	51.81	52.4	2		55	45	-
34	443436.8	5053095	51.25	52.83	2		55	45	-
33	443443.6	5053071	52.65	53.2	2		55	45	-
32	443448.8	53104	51.61	52.22	2		55	45	-
31	443468.4	5053083	52.63	53.16	2		55	45	-
30	443482.3	5053096	51.31	52.86	2		55	45	-
29	443491.7	5053113	50.04	51.66	2		55	45	-
28	443462.2	5053124	51.09	52.67	2		55	45	-
27	443466.8	5053145	51.45	52.08	2		55	45	-
26	443500.1	5053147	51.14	52.71	2		55	45	-
25	443475.6	5053163	51.41	52.04	2		55	45	-
24	443478.8	5053182	48.39	49.32	2		55	45	-
23	443507.2	5053168	54.35	55.81	2		55	45	0.81
22	443497.4	5053194	50.5	51.21	2		55	45	-
21	443525.2	5053185	53.99	54.49	2		55	45	-
20	443549.6	5053191	52.72	53.26	2		55	45	-
19	443601.7	5053211	49.99	50.68	2		55	45	-
18	443626.7	5053177	50.64	51.27	2		55	45	-
17	443659.4	5053218	47.73	48.65	2		55	45	-
16	443696.6	5053206	46.74	47.8	2		55	45	-
15	443928.1	5053213	50.34	51.61		A	70	60	-
14	443967.5	5053252	66.46	67.85		A	70	60	-

13	443638.4	5053550	60.04	61.44		A	70	60	-
12	443345.4	5053738	47.72	48.8		A	70	60	-
11	443429.5	5053847	60.92	61.33		A	70	60	-
10	443327.3	5053818	46.15	47.3		A	70	60	-
9	443328.8	5053845	45.72	46.86		B	65	55	-
8	443306.3	5053833	44.46	45.94		B	65	55	-
7	443301.3	5053848	43.89	45.45		B	65	55	-
6	443292.3	5053833	43.64	45.37		B	65	55	-
5	443278.8	5053854	42.58	44.54		B	65	55	-
4	443255.8	53863	41.36	43.76	2		55	45	-
3	443237.3	5053884	40.26	43.01	2		55	45	-
2	443086.3	5053848	36.02	42.5	2		55	45	-
1	443084.8	5053878	35.77	41.87	2		55	45	-

Livelli di rumore previsti ai ricettori critici nello scenario di cantiere diurno - in dB(A)

#### A.4.9.4.4.1 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

A seguito dell'analisi dei risultati riportati in sintesi nelle tabelle di cui sopra, si possono formulare le seguenti considerazioni conclusive:

*Relativamente ai percorsi dei mezzi d'opera utilizzati per il trasporto dei materiali al "Potabilizzatore" e alla vasca monte terla nei periodi di maggiore traffico:*

- in tutte le situazioni esaminate, lungo la fascia di territorio immediatamente adiacente le strade individuate (quindi nei ricettori prossimi alle infrastrutture lineari), emergono sensibili incrementi della rumorosità rispetto i livelli di rumore preesistenti stimati;
- tuttavia l'incremento riscontrato non comporta, in generale, un superamento dei limiti di legge vigenti in prossimità dei ricettori maggiormente esposti al passaggio dei mezzi d'opera, mantenendo il clima acustico complessivamente risultante entro i livelli massimi ammessi dalle Classificazioni acustiche vigenti;
- L'inserimento di un sistema di barriere ad assorbimento acustico, posizionato lungo il confine operativo del cantiere mobile tipo, permette un abbattimento del livello del rumore significativo rispetto ai ricettori più vicini;

- o lungo il percorso terminale che collega il cantiere “Potabilizzatore” ai principali centri di produzione di inerti, e alle principali vie di comunicazione stradale, solo nello scenario di traffico dei mezzi d’opera più critico e solo in corrispondenza dei ricettori più vicini alla strada si riscontra un lieve superamento del livello di emissione. *Tali superamenti tuttavia possono essere eliminati imponendo ai camion in transito una velocità massima non superiore ai 30 Km/h.*

Al fine di ridurre ulteriormente i livelli di rumorosità nelle aree immediatamente circostanti i cantieri sarebbe comunque opportuno organizzare le attività lavorative rispettando le indicazioni di seguito riportate:

- indirizzare la scelta dei macchinari ad alta potenza su macchine a limitata rumorosità dotate di sistemi specifici di riduzione delle emissioni sonore;
- evitare quanto possibile l’utilizzo contemporaneo di più macchinari ad alta rumorosità;
- limitare le lavorazioni in prossimità del confine del sedime di cantiere;
- limitare le segnalazioni acustiche durante le lavorazioni;
- evitare di condurre lavorazioni ad alto impatto acustico durante le ore dei pasti.

Inoltre lungo i percorsi dei mezzi d’opera, sulla viabilità locale, al fine di limitare la rumorosità indotta dal transito dei camion sulle abitazioni adiacenti, la velocità dei mezzi non dovrebbe essere superiore ai 30 Km/h.

L’efficacia e l’effettiva necessità di tali indicazioni/limitazione dovranno essere confermate in ambito di monitoraggio ambientale mediante l’esecuzione di opportuni rilevamenti fonometrici da svolgersi nelle fasi lavorative maggiormente critiche sia in prossimità dei ricettori posti lungo i percorsi dei mezzi d’opera sia in prossimità delle aree di cantiere e dei ricettori posti vicini a quest’ultime.

#### **A.4.9.5 ANALISI SULL’IMPATTO DA VIBRAZIONI IN FASE DI CANTIERE**

I parametri che definiscono il livello di potenziale criticità della trasmissione delle vibrazioni indotte dalla realizzazione delle opere sono di seguito sommariamente riassunti:

- caratteristiche geolitologiche dei terreni;
- tipologia dei ricettori;
- distanza dei ricettori dalle aree di lavorazione e dai percorsi dei mezzi d’opera;
- modalità di esecuzione delle opere e macchinari impegnati.

Per quanto riguarda le caratteristiche geo-litologiche dei terreni, le vibrazioni che si propagano in terreni o rocce alterate, con un livello di addensamento medio-basso, hanno frequenze predominanti inferiori rispetto a quelle che, invece, si propagano in litotipi compatti rigidi, anche perchè la dissipazione, nei primi, è superiore rispetto a quella dei secondi.

L'ambito territoriale ove è prevista la realizzazione delle opere dal punto di vista geologico è contraddistinto in linea generale dai seguenti affioramenti principali:

La zona della diga sul T.te Ravasanella è impostata integralmente entro le vulcaniti costituenti il Complesso dei "Porfidi Quarziferi" del Biellese ed è caratterizzata da una morfologia piuttosto impervia. La posa della condotta, tuttavia, si rivela notevolmente semplificata per la presenza di una discreta rete di sterrati vicinali cui si affiancata, in tempi recenti, la strada circumlacuale del bacino artificiale.

Le sedi di tali strade verranno ampiamente utilizzate nel corso della realizzazione delle opere, riducendo in tal modo al minimo la necessità di introdurre nuove modificazioni fisiche all'interno del contesto locale.

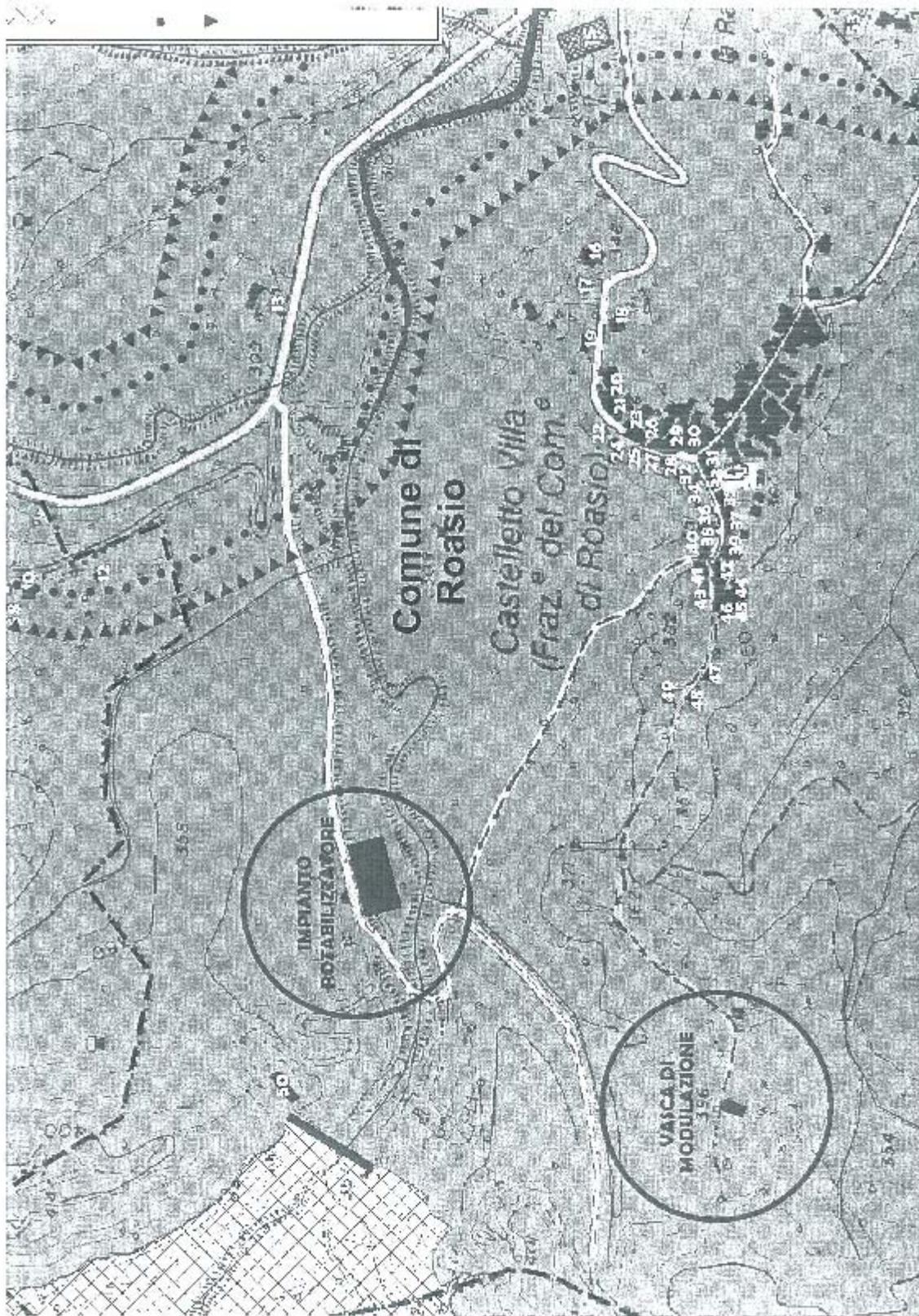
Le operazioni previste sul fondo valle del T.te Ravasanella coinvolgeranno materiali alluvionali recenti, già più o meno intensamente rimaneggiati in seguito alla realizzazione della diga e della strada d'accesso, mentre tutto lo sviluppo della condotta sino al serbatoio di Curino (nodo P4A) interesserà le rocce effusive e le relative coperture. Lungo questo ramo (P4-P4A) è prevista la realizzazione di un impianto di pompaggio secondario, necessario per consentire l'adduzione di acqua potabilizzata al serbatoio sopra citato. Del tutto analoga si presenta la situazione nell'area del costruendo serbatoio Terla, ove il substrato si trova prevalentemente in condizioni di sub-affioramento. Pertanto le opere previste in tale settore comporteranno l'esecuzione di scavi in roccia, generalmente fratturata ed allentata, ma comunque impegnativa dal punto di vista operativo.

Per quanto riguarda i ricettori, il loro livello di criticità è rappresentato dai seguenti fattori: tipologia del ricettore (ospedali, industrie di precisione, beni storico-archeologici, scuole, edifici residenziali a più piani, et.); distanza del ricettore dalle aree di lavorazione e percorsi dei mezzi d'opera.

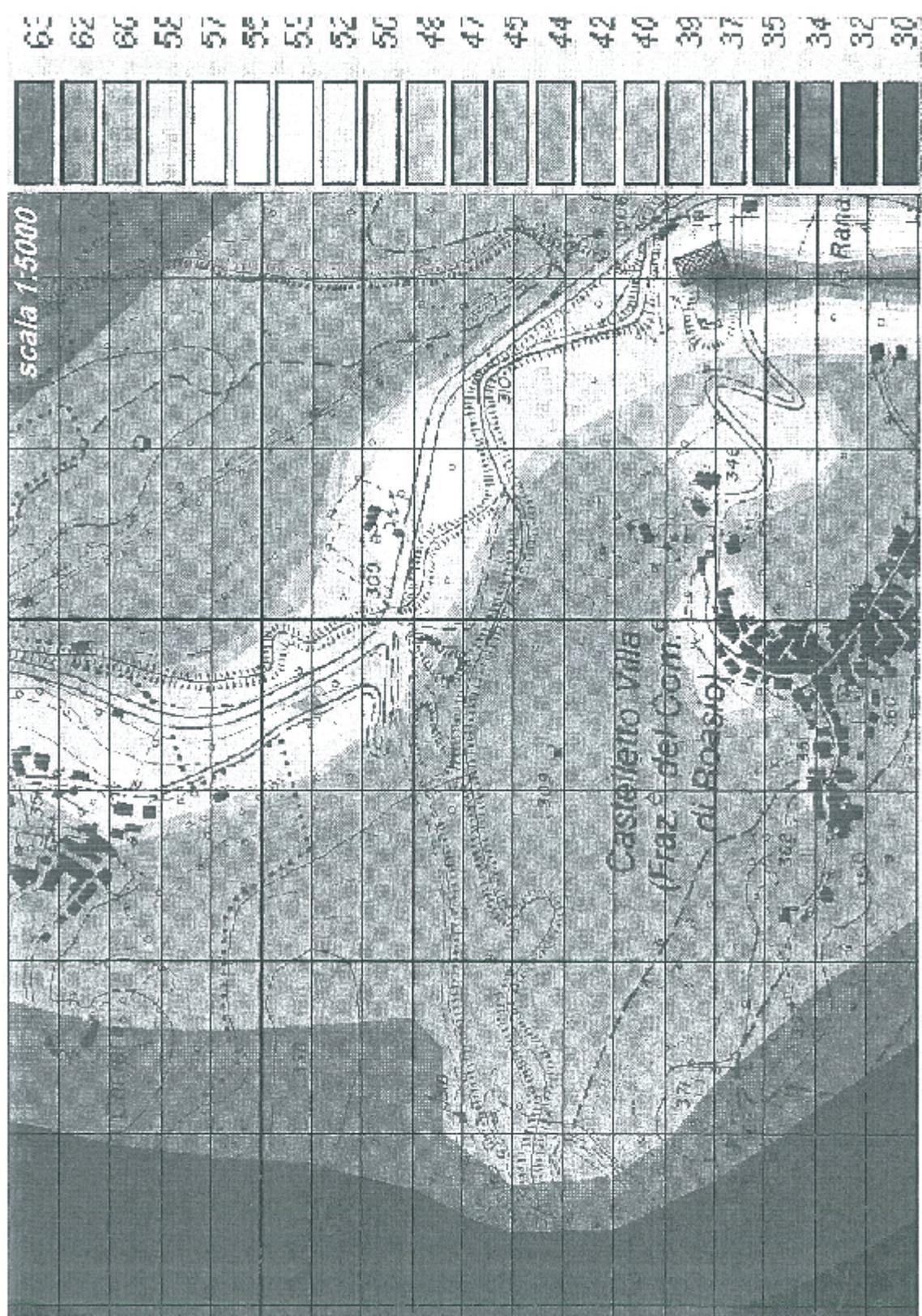
#### **A.4.9.6 ALLEGATI**

- 1 – Classificazione acustica Comunale e localizzazione ricettori
- 2 – Caratterizzazione clima acustico ante-operam
- 3 – Caratterizzazione clima acustico di progetto
- 4 – Tabulati di calcolo – Modello NFTP ISO 9613 VER 3.1.6

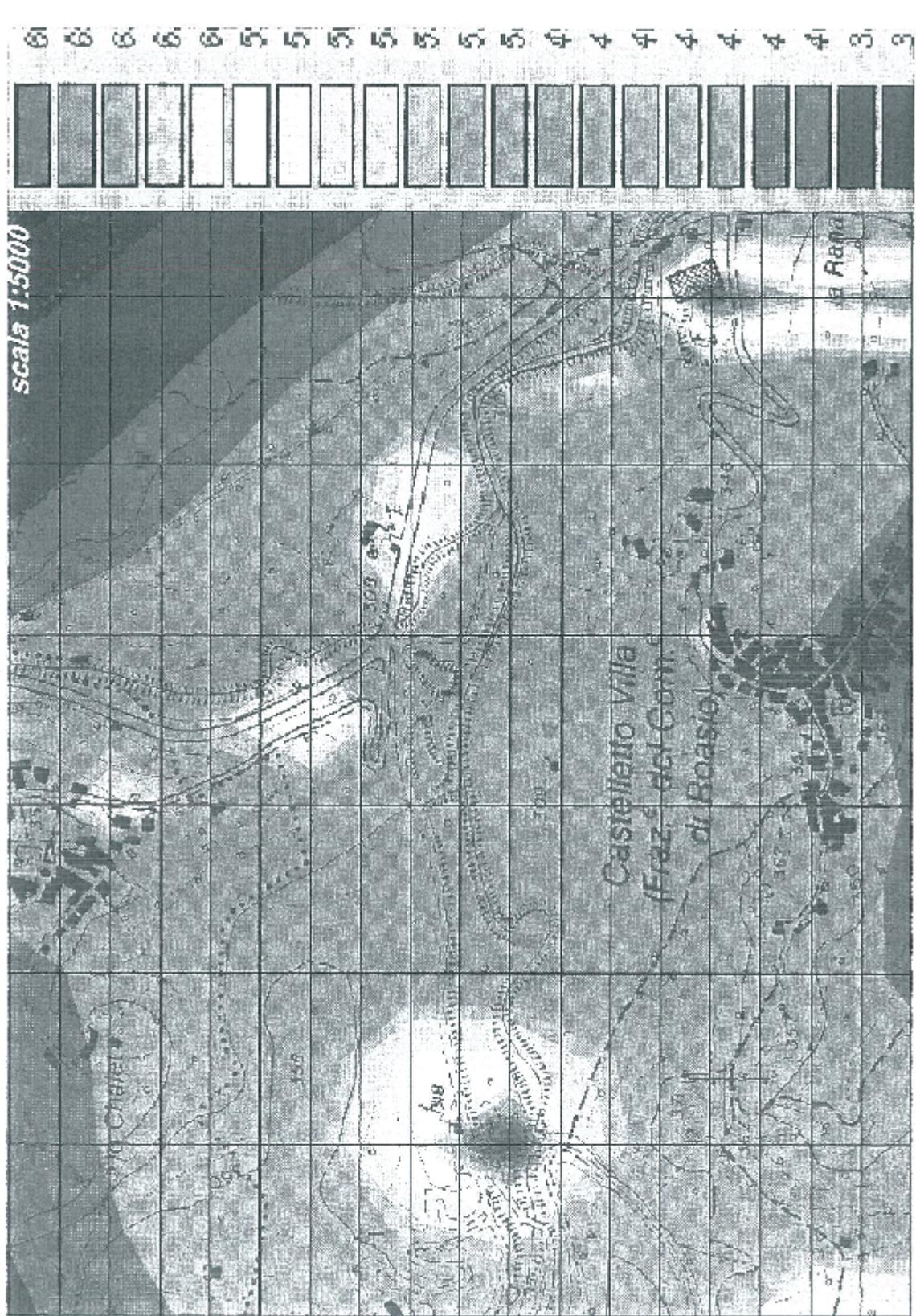
**A.4.9.6.1 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE E LOCALIZZAZIONE RICETTORI**



A.4.9.6.2 CARATTERIZZAZIONE CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM



A.4.9.6.3 CARATTERIZZAZIONE CLIMA ACUSTICO DI PROGETTO



#### **A.4.9.6.4 TABULATI DI CALCOLO – MODELLO NFTP ISO 9613 VER 3.1.6**

Valutazione livelli sonori sorgenti lineari e puntuali

##### **A.4.9.6.4.1. CANTIERE POTABILIZZATORE**

###### **A.4.9.6.4.1.1 DATI DI INGRESSO SCENARIO DI TRAFFICO ESISTENTE SP + COMUNALE**

###### **A.4.9.6.4.1.2 RISULTATI SCENARIO DI TRAFFICO ESISTENTE SP + COMUNALE**





Nuova sorgente lineare_CO	443400.3	5053069	2	075.7575.7575.7575.7575.7575.7575.7575.75
Nuova sorgente lineare_CO	443392.5	5053074	2	075.7575.7575.7575.7575.7575.7575.7575.75
Nuova sorgente lineare_CO	443384.6	5053079	2	075.7575.7575.7575.7575.7575.7575.7575.75
Nuova sorgente lineare_CO	443376.8	5053084	2	075.7575.7575.7575.7575.7575.7575.7575.75
Nuova sorgente lineare_CO	443369	5053089	2	075.7575.7575.7575.7575.7575.7575.7575.75
Nuova sorgente lineare_CO	443359.2	5053099	2	07.7187.7187.7187.7187.7187.7187.7187.718
Nuova sorgente lineare_CO	443347.5	5053113	2	07.7187.7187.7187.7187.7187.7187.7187.718
Nuova sorgente lineare_CO	443335.7	5053128	2	07.7187.7187.7187.7187.7187.7187.7187.718
Nuova sorgente lineare_CO	443323.9	5053143	2	07.7187.7187.7187.7187.7187.7187.7187.718
Nuova sorgente lineare_CO	443312.2	5053158	2	07.7187.7187.7187.7187.7187.7187.7187.718
Nuova sorgente lineare_CO	443273.4	5053187	2	00.9110.9110.9110.9110.9110.9110.9110.911
Nuova sorgente lineare_CO	443207.7	5053229	2	00.9110.9110.9110.9110.9110.9110.9110.911
Nuova sorgente lineare_CO	443142	5053272	2	00.9110.9110.9110.9110.9110.9110.9110.911
Nuova sorgente lineare_CO	443076.3	5053315	2	00.9110.9110.9110.9110.9110.9110.9110.911
Nuova sorgente lineare_CO	443010.6	5053358	2	00.9110.9110.9110.9110.9110.9110.9110.911

TABELLA DEI DATI :

Set di dati selezionati : Valore totale del livello sonoro dBA

	442600	442700	442800	442900	443000	443100	443200	443300	443400
054000	2.84E+01	2.92E+01	3.02E+01	3.15E+01	3.30E+01	3.48E+01	3.70E+01	3.95E+01	4.20E+01
053900	2.86E+01	2.95E+01	3.07E+01	3.21E+01	3.38E+01	3.59E+01	3.87E+01	4.26E+01	4.91E+01
053800	2.88E+01	2.98E+01	3.10E+01	3.25E+01	3.43E+01	3.66E+01	3.97E+01	4.45E+01	5.73E+01
053700	2.90E+01	3.00E+01	3.13E+01	3.28E+01	3.46E+01	3.68E+01	3.98E+01	4.41E+01	5.22E+01
053600	2.90E+01	3.01E+01	3.14E+01	3.30E+01	3.47E+01	3.67E+01	3.92E+01	4.26E+01	4.78E+01
053500	2.90E+01	3.02E+01	3.16E+01	3.34E+01	3.53E+01	3.68E+01	3.85E+01	4.09E+01	4.43E+01
053400	2.89E+01	3.02E+01	3.18E+01	3.45E+01	4.18E+01	3.87E+01	3.84E+01	3.97E+01	4.15E+01
053300	2.88E+01	3.00E+01	3.16E+01	3.44E+01	4.02E+01	4.76E+01	4.13E+01	3.98E+01	4.06E+01
053200	2.86E+01	2.96E+01	3.10E+01	3.28E+01	3.55E+01	3.87E+01	4.66E+01	4.74E+01	4.24E+01
053100	2.83E+01	2.92E+01	3.03E+01	3.18E+01	3.35E+01	3.56E+01	3.84E+01	4.46E+01	5.06E+01
053000	2.79E+01	2.87E+01	2.96E+01	3.08E+01	3.22E+01	3.39E+01	3.59E+01	3.87E+01	4.15E+01
052900	2.75E+01	2.82E+01	2.90E+01	2.99E+01	3.11E+01	3.24E+01	3.39E+01	3.54E+01	3.65E+01

	443500	443600	443700	443800	443900	444000	444100
054000	4.23E+01	3.99E+01	3.78E+01	3.62E+01	3.50E+01	3.39E+01	3.28E+01
053900	5.23E+01	4.29E+01	3.97E+01	3.79E+01	3.64E+01	3.52E+01	3.40E+01
053800	5.09E+01	4.45E+01	4.15E+01	3.96E+01	3.81E+01	3.66E+01	3.53E+01
053700	5.32E+01	4.63E+01	4.38E+01	4.20E+01	4.01E+01	3.83E+01	3.67E+01
053600	6.23E+01	5.15E+01	4.87E+01	4.60E+01	4.29E+01	4.04E+01	3.83E+01
053500	4.90E+01	5.30E+01	6.02E+01	5.84E+01	4.67E+01	4.27E+01	4.01E+01
053400	4.36E+01	4.52E+01	4.68E+01	5.18E+01	5.38E+01	4.58E+01	4.22E+01
053300	4.21E+01	4.33E+01	4.45E+01	4.68E+01	5.51E+01	5.14E+01	4.48E+01
053200	5.16E+01	5.76E+01	4.93E+01	5.44E+01	4.94E+01	6.88E+01	4.75E+01
053100	4.89E+01	4.29E+01	4.53E+01	5.31E+01	4.89E+01	6.33E+01	4.83E+01
053000	4.04E+01	3.99E+01	4.11E+01	4.34E+01	4.82E+01	6.62E+01	4.70E+01
052900	3.71E+01	3.78E+01	3.91E+01	4.16E+01	4.69E+01	5.52E+01	4.43E+01

RECETTORI DISCRETI :

Sigla	Xl (m)	Yl (m)	Q (n)	SPL
ricettore 53	443942.6	5052929	2	54.48
ricettore 52	444021.3	5053026	2	59.06
ricettore 51	443987.4	5053162	2	61.41
ricettore 50	442789.1	5053544	2	31.37
ricettore 49	443213.8	5053124	2	39.72
ricettore 48	443213	5053101	2	38.86
ricettore 47	443236.1	5053077	2	39.02
ricettore 46	443311.8	5053078	2	44.00
ricettore 45	443315.1	5053062	2	43.05
ricettore 44	443330.3	5053049	2	43.25
ricettore 43	443332.2	5053088	2	47.57
ricettore 42	443345.6	5053069	2	46.68
ricettore 41	443355.4	5053095	2	57.13
ricettore 40	443374.2	5053088	2	58.04
ricettore 39	443367.7	5053063	2	48.87
ricettore 38	443390.6	5053082	2	55.52
ricettore 37	443409.5	5053054	2	50.14
ricettore 36	443416.6	5053087	2	51.40
ricettore 35	443426.2	5053061	2	51.81
ricettore 34	443436.8	5053095	2	51.25
ricettore 33	443443.6	5053071	2	52.65
ricettore 32	443448.8	5053104	2	51.61
ricettore 31	443468.4	5053083	2	52.63
ricettore 30	443482.3	5053096	2	51.31
ricettore 29	443491.7	5053113	2	50.04
ricettore 28	443462.2	5053124	2	51.09
ricettore 27	443466.8	5053145	2	51.45
ricettore 26	443500.1	5053147	2	51.14
ricettore 25	443475.6	5053163	2	51.41
ricettore 24	443478.8	5053182	2	48.39
ricettore 23	443507.2	5053168	2	54.35
ricettore 22	443497.4	5053194	2	50.50
ricettore 21	443525.2	5053185	2	53.99
ricettore 20	443549.6	5053191	2	52.72
ricettore 19	443601.7	5053211	2	49.99
ricettore 18	443626.7	5053177	2	50.64
ricettore 17	443659.4	5053218	2	47.73
ricettore 16	443696.6	5053206	2	46.74
ricettore 15	443928.1	5053213	2	50.34
ricettore 14	443967.5	5053252	2	66.46
ricettore 13	443638.4	5053550	2	60.04
ricettore 12	443345.4	5053738	2	47.72
ricettore 11	443429.5	5053847	2	60.92
ricettore 10	443327.3	5053818	2	46.15
ricettore 9	443328.8	5053845	2	45.72
ricettore 8	443306.3	5053833	2	44.46
ricettore 7	443301.3	5053848	2	43.89
ricettore 6	443292.3	5053833	2	43.64
ricettore 5	443278.8	5053854	2	42.58
ricettore 4	443255.8	5053863	2	41.36
ricettore 3	443237.3	5053884	2	40.26
ricettore 2	443086.3	5053848	2	36.02
ricettore 1	443084.8	5053878	2	35.77

**A.4.9.6.4.1.3 DATI DI INGRESSO SCENARIO DI TRAFFICO COMPLESSIVO IN FASE  
DI CANTIERE**

**A.4.9.6.4.1.4 RISULTATI SCENARIO DI TRAFFICO COMPLESSIVO IN FASE DI  
CANTIERE**

NFTP 2.0 - INFORMAZIONI SUL FILE IN USO

File = C:\Programmi\Maind Model Suite\SESSERA IDRO prog.mof  
 Data creazione = 07/03/2011 12.30.41  
 Titolo simulazione = sessera idropotabile  
 Versione = Maind Model Suite - NFTPiso 9613 Versione: 3.1.6

DATI DI OUTPUT CALCOLATI :

Valore totale del livello sonoro dBA

RETICOLO DI CALCOLO:

Coordinate estremo di SUD-OVEST = 442600 - 5052900  
 Coordinate estremo di NORD-EST = 444100 - 5054000  
 Numero di punti del reticolo di calcolo = 16 - 12  
 Dimensione della singola cella del reticolo (m) = 100 - 100  
 Quota di calcolo del rumore sul reticolo (m) = 2

OPZIONI DI CALCOLO :

Calcolo su reticolo cartesiano = Si  
 Calcolo su recettori discreti = Si  
 Presenza barriere = No  
 Zone acustiche industriali = No  
 Zone acustiche alberate = No  
 Zone acustiche edificate = No  
 Effetto Terreno semplificato (ISO 9613 par. 7.3.2) = Si  
 Effetto Terreno completo (ISO 96.13 par. 7.3.1) = No  
 Presenza di Orografia = No  
 Direttivita' delle sorgenti = No  
 Umidita' relativa (%) = 70  
 Temperatura (°C) = 20

SORGENTI SONORE :

Sigla	X(m)	Y(m)	Q(m)	Dir	62.5	125	250	500	1000	2000	4000	8000
cantiere tubazione escava	442981.8	5053414	2	No	96	96	96	96	96	96	96	96
cantiere potabilizzatore	442998.6	5053428	2	No	104	104	104	104	104	104	104	104
cantiere tubazione camion	443018	5053433	2	No	85	85	85	85	85	85	85	85
cantiere potabilizzatore	443037.3	5053439	2	No	97	97	97	97	97	97	97	97
cantiere potabilizzatore	443059.2	5053434	2	No	97	97	97	97	97	73	97	97
cantiere potabilizzatore	443049.1	5053473	10	No	97	97	97	97	97	97	97	97
cantiere potabilizzatore	443032.3	5053458	2	No	90	90	90	90	90	73	90	90
cantiere potabilizzatore	442755.3	5053045	2	No	99	99	99	99	99	99	99	99
vasca vibratore	442761.7	5053048	2	No	99	99	99	99	99	99	99	99
vasca autobetoniera	442766.6	5053062	2	No	90	90	90	90	90	90	90	90
vasca camion	442763.5	5053069	2	No	85	85	85	85	85	85	85	85
vasca gruppo elettrogeno	442774.9	5053065	2	No	98	98	98	98	98	98	98	98
Nuova sorgente lineare_SP	443973.1	5052908	2		06.4966	4966	4966	4966	4966	4966	4966	496
Nuova sorgente lineare_SP	443976.4	5052924	2		06.4966	4966	4966	4966	4966	4966	4966	496
Nuova sorgente lineare_SP	443979.6	5052939	2		06.4966	4966	4966	4966	4966	4966	4966	496
Nuova sorgente lineare_SP	443982.9	5052955	2		06.4966	4966	4966	4966	4966	4966	4966	496
Nuova sorgente lineare_SP	443986.2	5052970	2		06.4966	4966	4966	4966	4966	4966	4966	496
Nuova sorgente lineare_SP	443989.4	5052986	2		06.4966	4966	4966	4966	4966	4966	4966	496





RECETTORI DISCRETI :

Sigla	X1 (m)	Y1 (m)	Q (m)	SPL
ricettore 53	443942.6	5052929	2	54.87
ricettore 52	444021.3	5053026	2	59.45
ricettore 51	443987.4	5053162	2	61.61
ricettore 50	442789.1	5053544	2	47.42
ricettore 49	443213.8	5053124	2	45.20
ricettore 48	443213	5053101	2	44.57
ricettore 47	443236.1	5053077	2	43.93
ricettore 46	443311.8	5053079	2	45.04
ricettore 45	443315.1	5053062	2	44.39
ricettore 44	443330.3	5053049	2	44.28
ricettore 43	443332.2	5053089	2	48.02
ricettore 42	443345.6	5053069	2	47.21
ricettore 41	443355.4	5053095	2	58.57
ricettore 40	443374.2	5053089	2	59.45
ricettore 39	443367.7	5053063	2	49.77
ricettore 38	443390.6	5053082	2	56.97
ricettore 37	443409.5	5053054	2	51.78
ricettore 36	443416.6	5053087	2	52.98
ricettore 35	443426.2	5053061	2	52.40
ricettore 34	443436.8	5053095	2	52.83
ricettore 33	443443.6	5053071	2	53.20
ricettore 32	443448.8	5053104	2	52.22
ricettore 31	443468.4	5053083	2	53.16
ricettore 30	443482.3	5053096	2	52.86
ricettore 29	443491.7	5053113	2	51.66
ricettore 28	443462.2	5053124	2	52.67
ricettore 27	443466.8	5053145	2	52.09
ricettore 26	443500.1	5053147	2	52.71
ricettore 25	443475.6	5053163	2	52.04
ricettore 24	443478.8	5053182	2	49.32
ricettore 23	443507.2	5053169	2	55.81
ricettore 22	443497.4	5053194	2	51.21
ricettore 21	443525.2	5053185	2	54.49
ricettore 20	443549.6	5053191	2	53.26
ricettore 19	443601.7	5053211	2	50.68
ricettore 18	443626.7	5053177	2	51.27
ricettore 17	443659.4	5053219	2	48.65
ricettore 16	443696.6	5053206	2	47.80
ricettore 15	443928.1	5053213	2	51.61
ricettore 14	443967.5	5053252	2	67.85
ricettore 13	443638.4	5053550	2	61.44
ricettore 12	443345.4	5053739	2	48.80
ricettore 11	443429.5	5053847	2	61.33
ricettore 10	443327.3	5053819	2	47.30
ricettore 9	443328.8	5053845	2	46.86
ricettore 8	443306.3	5053833	2	45.94
ricettore 7	443301.3	5053848	2	45.45
ricettore 6	443292.3	5053833	2	45.37
ricettore 5	443278.8	5053854	2	44.54
ricettore 4	443255.8	5053863	2	43.76
ricettore 3	443237.3	5053884	2	43.01
ricettore 2	443086.3	5053848	2	42.50
ricettore 1	443084.8	5053879	2	41.87

**Diffusione degli inquinanti in atmosfera (CO, NO, PM10), emissione polveri**

#### **A.4.10.1      PREMESSA**

Il presente studio è stato redatto allo scopo di determinare gli effetti indotti nei confronti della componente ambientale “Atmosfera” durante la fase di cantiere per la realizzazione degli interventi da eseguirsi presso l’invaso Ravasanella.

Durante le fasi di realizzazione, si sono considerate le attività di lavorazione all’aperto presso i principali cantieri:

“potabilizzatore”;

“vasca di modulazione”;

“realizzazione adduttore di collegamento”

Lo studio è stato articolato nelle seguenti fasi operative:

inquadramento normativo;

caratterizzazione meteorologica a scala locale;

ricognizione in loco per l’individuazione dei ricettori attualmente presenti;

applicazione del modello previsionale di calcolo CALINE4 per la determinazione dei carichi inquinanti durante la fase di cantiere;

valutazione degli effetti indotti durante la fase di cantiere in considerazione degli scenari di riferimento adottati, vale a dire gli scenari caratterizzati dai volumi di traffico dei mezzi d’opera e dalle condizioni meteorologiche tali da determinare probabili massimi valori delle concentrazioni al suolo (situazione peggiore) e lo scenario prevalente (situazione più probabile).

#### A.4.10.2 QUADRO CLIMATICO A SCALA LOCALE

Di seguito si riportano i dati relativi alla ventosità, necessari per simulazioni modellistiche, oggetto del presente studio.

Per l'analisi della ventosità nell'area di progetto, sono stati utilizzati i dati di vento messi a disposizione da CESI in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova nell'ambito della Ricerca di Sistema.

Dall'analisi dei dati di vento deducibili dalle mappe della velocità media annua del vento alle varie quote (25, 50 e 70 m s.l.t.), si evidenziano che la velocità del vento risulta sempre inferiore ai 5 m/s (vedi allegati).

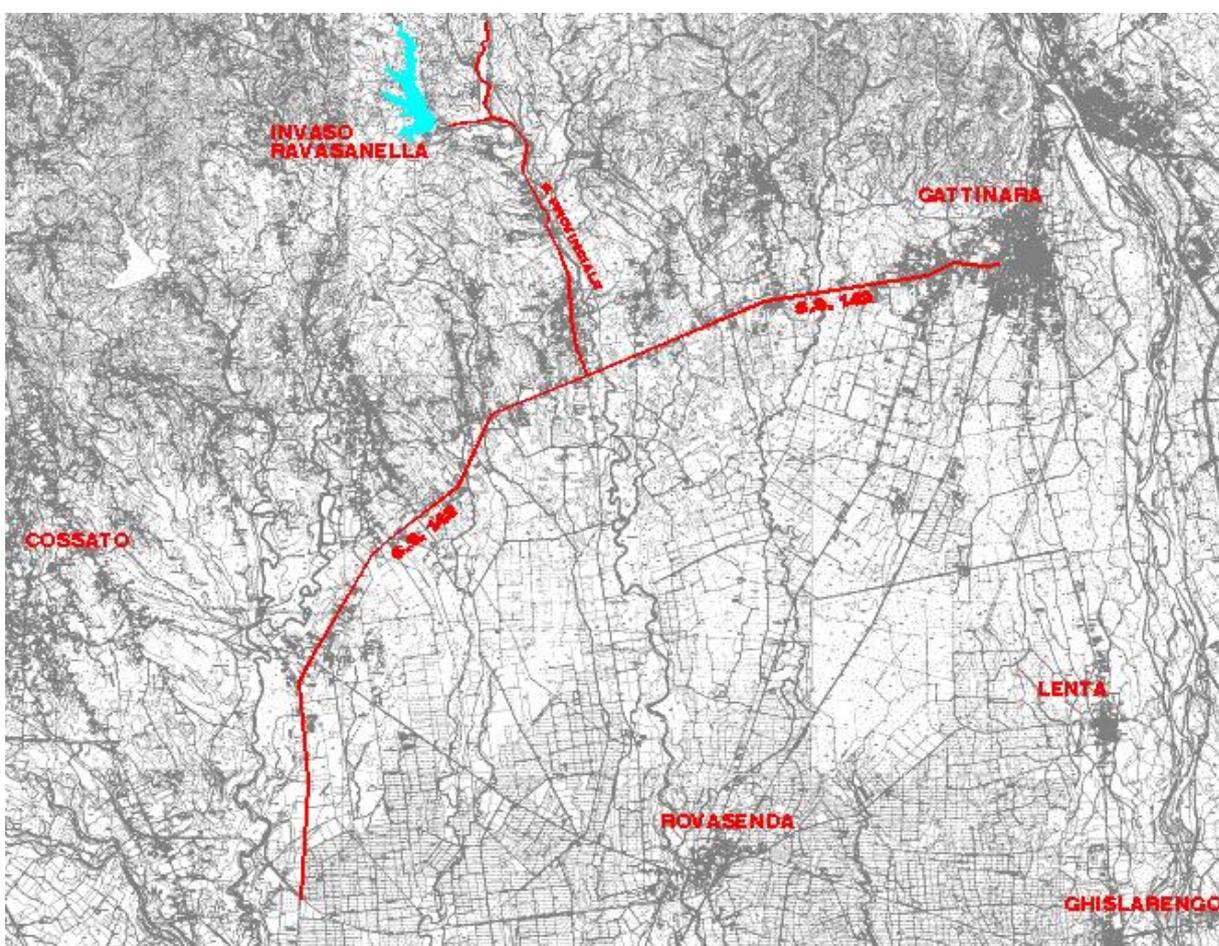


Figura 0-1: Inquadramento geografico dell'area

Per la direzione prevalente di vento, conservativamente, si è considerata una classe di stabilità D.

La velocità media considerata, per la direzione e classe di stabilità prevalente, è pari a 5 m/s.

#### **A.4.10.2.1 QUALITÀ DELL'ARIA**

Indipendentemente dai dati ufficiali, sulla base dell'ubicazione delle principali sorgenti emissive presenti nell'area di indagine e dell'assenza di zone industriali intensive, si valuta ottimale l'attuale stato qualitativo dell'aria.

### **A.4.10.3 INQUADRAMENTO NORMATIVO**

Il Decreto 60/2002 emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha recepito le direttive europee 1999/30/CE e 2000/69/CE; la prima concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, il particolato e il piombo e la seconda relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

Il Decreto stabilisce nuovi limiti di qualità dell'aria ambiente e le soglie di allarme per numerosi inquinanti, definisce il margine di tolleranza e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo e il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto. Dal suddetto Decreto sono stabiliti anche i criteri per la raccolta dei dati, delle tecniche di misurazione e di analisi dei campioni, di classificazione delle zone e degli agglomerati. Stabilisce inoltre le modalità per l'informazione da fornire al pubblico.

Le precedenti prescrizioni sono integrate infine dall'articolo 38 secondo il quale fino alla data di raggiungimento dei nuovi limiti restano in vigore quelli fissati dal DPCM 28.3.83 (allegato I, tabella A del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 marzo 1983) e dal DPR 203/88 (decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203).

La normativa vigente in riferimento all'ozono è rappresentata dal D.Lgs 21 maggio 2004 n°183 con il quale viene attuata la direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria. La normativa stabilisce i valori bersaglio e gli obiettivi a lungo termine. I primi individuano il limite associato al livello di ozono che permette di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente mentre gli obiettivi a lungo termine definiscono la concentrazione di ozono nell'aria al di sotto della quale si ritengono improbabili effetti nocivi diretti sulla salute umana e sull'ambiente.

Antecedentemente all'emanazione della direttiva 2002/3/CE, in Italia i riferimenti normativi per l'ozono sono rappresentati dal DM 16.05.96.

#### **A.4.10.3.1 NORMATIVA VIGENTE PER BISSIDO D'AZOTO E OSSIDI DI AZOTO**

Il DM 2 aprile 2002 n° 60 prevede limiti alle concentrazioni nell'aria sia per il NO<sub>2</sub>, ai fini della protezione della salute umana, sia per i NO<sub>x</sub>, al fine della protezione della vegetazione, come riportati nel seguente prospetto (Tabella 0-1).

Composto:		<b>Biossido di Azoto - NO<sub>2</sub></b>		<b>Ossidi di Azoto - NO<sub>x</sub></b>
Tipo limite		1. Valore limite orario per la protezione della salute umana	2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	3. Valore limite per la protezione della vegetazione <sup>1</sup>
Periodo di mediazione		1 ora	Anno civile	Anno civile
Condizioni applicative		da non superare più di 18 volte per anno civile		
Valore limite con margine di tolleranza alle diverse date (µg/m <sup>3</sup> )	19-lug-99	300	60	-
	1-gen-00	300	60	-
	1-gen-01	290	58	-
	19-lug-2001	-	-	<b>30</b>
	1-gen-02	280	56	30
	1-gen-03	270	54	30
	1-gen-04	260	52	30
	1-gen-05	250	50	30
	1-gen-06	240	48	30
	1-gen-07	230	46	30
	1-gen-08	220	44	30
	1-gen-09	210	42	30
	1-gen-10	<b>200</b>	<b>40</b>	30

NB: Il carattere grassetto corsivo inserito in casella con bordo doppio e fondo colorato, rappresenta il valore limite individuato dal Decreto ed è posto in corrispondenza della data in cui entra in vigore.

Tabella 0-1: NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>, Valori limite da DM 2.4.02 n° 60 - Allegato II - sez. I

Il DPCM 28 marzo 1983 e DPR 203/88 prevedono inoltre per questo inquinante sia valori limite sia valori guida validi su tutto il territorio nazionale riportati nelle seguenti tabelle (Tabella 0-2 e Tabella 0-3).

inquinante	indice statistico	valore limite
Biossido di azoto NO <sub>2</sub>	98° percentile delle medie di 1 ora rilevate nell'arco di un anno (gennaio÷dicembre)	200 µg/m <sup>3</sup>

Tabella 0-2: NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>, Standard di Qualità dell'Aria (DPCM 28 marzo 1983 + DPR 203/88) - Valori limite

inquinante	indice statistico	valore guida
Biossido di azoto NO <sub>2</sub>	50° percentile delle medie di 1 ora rilevate nell'arco di un anno (gennaio÷dicembre)	50 µg/m <sup>3</sup>
	98° percentile delle medie di 1 ora rilevate nell'arco di un anno (gennaio÷dicembre)	135 µg/m <sup>3</sup>

Tabella 0-3 - NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>, Standard di Qualità dell'Aria (DPCM 28 marzo 1983 + DPR 203/88) - Valori guida

<sup>1</sup> I punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi o della vegetazione dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, o da impianti industriali o autostrade (D.M. 2 aprile 2002, n°60, Allegato VIII).

#### A.4.10.3.2    **NORMATIVA VIGENTE PER PARTICOLATO TOTALE AERODISPERSO E POLVERI SOTTILI**

La normativa vigente per il particolato totale prevede sia valori limite che valori guida, riportati nelle Tabelle seguenti (Tabella 0-1 e Tabella 0-2), validi su tutto il territorio nazionale (DPCM 28 marzo 1983 e DPR 203/88).

<b>Inquinante</b>	<b>indice statistico</b>	<b>valore limite</b>
Particelle sospese	media aritmetica delle medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno (aprile÷marzo)	150 µg/m <sup>3</sup>
	95° percentile delle medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno (aprile÷marzo)	300 µg/m <sup>3</sup>

*Tabella 0-1: PTS, Standard di Qualità dell'Aria (DPCM 28 marzo 1983 + DPR 203/88) – Valori limite*

<b>inquinante</b>	<b>indice statistico</b>	<b>valore guida</b>
Particelle sospese (metodo dei fumi neri)	media di 24 ore	100÷150 µg/m <sup>3</sup>
	media aritmetica delle medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno (aprile÷marzo)	40÷60 µg/m <sup>3</sup>

*Tabella 0-2: PTS, Standard di Qualità dell'Aria (DPCM 28 marzo 1983 + DPR 203/88) – Valori guida*

Per il PM10 la normativa vigente, rappresentata dal DM 2.4.02 n° 60, definisce i limiti delle concentrazioni nell'aria ai fini della protezione della salute umana; in particolare gli indici statistici sono il valore limite giornaliero che non deve essere superato per più di 35 volte l'anno (fase 1) o per più di 7 volte l'anno (fase 2) e quello annuale come riportati nel seguente prospetto (Tabella 0-3).

Composto:		<b>Polveri sottili - PM10</b>			
Fase		Fase 1		Fase 2 (*)	
Tipo limite		1. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	1. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana
Periodo di mediazione		24 ore	Anno civile	24 ore	Anno civile
Condizioni applicative		da non superare più di 35 volte l'anno		da non superare più di 7 volte l'anno	
Valore limite con margine di tolleranza alle diverse date (µg/m <sup>3</sup> )	19-lug-99	75	48	-	-
	1-gen-00	75	48	-	-
	1-gen-01	70	46,4	-	-
	1-gen-02	65	44,8	-	-
	1-gen-03	60	43,2	-	-
	1-gen-04	55	41,6	-	-
	1-gen-05	<b>50</b>	<b>40</b>	(**)	30
	1-gen-06	50	40	(**)	28
	1-gen-07	50	40	(**)	26
	1-gen-08	50	40	(**)	24
	1-gen-09	50	40	(**)	22
	1-gen-10	50	40	<b>50</b>	<b>20</b>
(*) Valori limite indicativi da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria					
(**) Da stabilire in base ai dati, in modo che sia equivalente al valore limite della fase 1					
NB: Il carattere grassetto corsivo inserito in casella con bordo doppio e fondo colorato, rappresenta il valore limite individuato dal Decreto ed è posto in corrispondenza della data in cui entra in vigore.					

Tabella 0-3: PM10, Valori limite da DM 2.4.02 n° 60 - Allegato III

### A.4.10.3.3 NORMATIVA VIGENTE PER MONOSSIDO DI CARBONIO CO

Per il CO la normativa vigente, rappresentata dal DM 2.4.02 n° 60, definisce i limiti delle concentrazioni nell'aria ai fini della protezione della salute umana; in particolare l'indice statistico è il valore limite della media massima giornaliera su 8 ore (Tabella 0-1). La media massima giornaliera su 8 ore viene individuata esaminando le medie mobili su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è assegnata al giorno nel quale finisce. In pratica, il primo periodo di 8 ore per ogni singolo giorno sarà quello compreso tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 16.00 e le ore 24.00 del giorno stesso.

Composto:		<b>Monossido di Carbonio - CO</b>
Tipo limite		Valore limite per la protezione della salute umana
Periodo di mediazione		8 ore
Condizioni applicative		Massimo sulla Media di 8 ore
Valore limite con margine di tolleranza alle diverse date (mg/m <sup>3</sup> )	13-dic-02	16
	1-gen-03	14
	1-gen-04	12
	1-dic-05	<b>10</b>
<i>NB: Il carattere grassetto corsivo inserito in casella con bordo doppio e fondo colorato, rappresenta il valore limite individuato dal Decreto ed è posto in corrispondenza della data in cui entra in vigore</i>		

Tabella 0-1: CO, Valori limite da DM 2.4.02 n° 60 - Allegato VI

#### **A.4.10.4 SIMULAZIONE DELLA DIFFUSIONE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA GENERALITÀ**

##### **A.4.10.4.1 GENERALITÀ**

Gli effetti a carico della componente in esame durante la fase di esercizio sono da ritenersi trascurabili.

Il presente studio, quindi, è stato redatto allo scopo di determinare gli effetti indotti nei confronti della componente ambientale «Atmosfera» dalle previste aree di cantiere e dei percorsi dei mezzi d'opera in corrispondenza dell'ambito territoriale interessato.

In particolare, gli impatti ambientali sono stati valutati mediante apposite simulazioni modellistiche riguardanti i tratti stradali utilizzati dai mezzi d'opera e le aree dei cantieri operativi di servizio.

Per quanto riguarda i tratti stradali impiegati dai mezzi d'opera, essi fanno riferimento alla viabilità di accesso/uscita dalle aree di cantiere e dirette a siti di approvvigionamento e di stoccaggio dei materiali di risulta.

Le aree di cantiere corrispondono ai principali siti dove sono previste le lavorazioni di scavo della galleria, la realizzazione dei manufatti, la movimentazione dei materiali.

Con riferimento al crono programma dei lavori, si è individuata la "fase tipo" che comporta le criticità maggiori, ossia:

la maggiore contemporaneità di lavorazioni significative nelle aree di cantiere fisse;

Il maggior numero di viaggi/giorno di mezzi d'opera lungo la viabilità esistente.

Per le analisi modellistiche inerenti alle aree di cantiere "fisse" (denominate nel presente studio simulazioni "AREE DI CANTIERE"), il numero e la tipologia dei mezzi d'opera sono stati ricavati dal cronoprogramma dei lavori e dall'organizzazione delle fasi di lavorazione. Le simulazioni modellistiche hanno riguardato i soli mezzi operanti all'interno delle aree di cantiere e quelli provenienti dall'esterno.

Differentemente, per le analisi modellistiche lungo la viabilità utilizzata dai mezzi d'opera (denominate nel presente studio simulazioni "VIABILITÀ MEZZI D'OPERA"), si sono effettuate anche delle simulazioni che tengono conto del traffico veicolare esistente TGM (sia leggero che pesante) al fine di valutare gli effetti complessivi sulla componente in esame.

I volumi di traffico lungo la viabilità esistente (viabilità utilizzata dai mezzi d'opera) sono stati stimati sulla base di dati di letteratura (quando esistenti) e da rilievi speditivi effettuati in sito.

Nel prosieguo si espongono i temi sopra detti con maggior dettaglio.

#### **A4.10.4.2 MODALITÀ DI STUDIO**

La simulazione delle emissioni indotte nell'atmosfera dal traffico dei mezzi d'opera durante la fase di cantiere, è stata condotta secondo criteri in grado di esplorare le situazioni maggiormente significative in funzione delle caratteristiche meteo-climatiche delle aree attraversate, dei tracciati stradali, del volume di traffico e dell'assetto insediativo nelle aree circostanti.

Gli effetti a carico della componente in esame durante la fase di esercizio sono da ritenersi trascurabili.

Come detto, le simulazioni modellistiche effettuate riguardano i tratti stradali utilizzati dai mezzi d'opera e le aree di cantiere "fisse" nelle relative fasi di lavorazione maggiormente critiche.

Le emissioni in atmosfera sono connesse sia al transito dei mezzi d'opera, fra l'area di cantiere e i siti di approvvigionamento/smaltimento, sia alle lavorazioni nei cantieri stessi.

Si sono pertanto distinti due scenari emissivi:

uno scenario relativo al transito dei mezzi d'opera lungo la viabilità esistente (VIABILITA' MEZZI D'OPERA);

uno scenario relativo alle attività di lavorazione nelle aree di cantiere (AREE DI CANTIERE).

##### **A.4.10.4.2.1 IPOTESI FORMULATE PER LE SIMULAZIONI MODELLISTICHE**

Per gli scenari considerati (VIABILITA' MEZZI D'OPERA e AREE DI CANTIERE), sulla base del cronoprogramma e dell'organizzazione dei cantieri (vedi "Cronoprogramma delle attività" allegato al Progetto Definitivo), si sono individuate fra i vari cantieri, nei diversi periodi temporali, le fasi di lavorazione che comportassero il maggior numero di mezzi emissivi lungo la viabilità esistente e all'interno dei cantieri operativi.

Dall'esame del cronoprogramma e dell'organizzazione dei lavori (vedi Cronoprogramma delle attività" allegato al Progetto Definitivo) si sono riconosciute nell' area di cantiere invaso "Ravasanello" le seguenti opere:

Potabilizzatore

Vasca di modulazione

Interramento condotta

## Scenario VIABILITA' MEZZI D'OPERA

In particolare, per quanto riguarda, gli impatti legati al percorso dei mezzi d'opera, durante il periodo "tipo" si prevede il maggior numero di mezzi transitanti sulla viabilità esistente in uscita/entrata dai cantieri presso "Invaso Ravasanella".

Rimandando alla lettura del "Cronoprogramma delle attività" allegato al Progetto Definitivo – durante la fase temporale "tipo" si prevede la seguente presenza giornaliera di mezzi:

Macchinario	Num
autocarro	2
autobetoniera	1

Per le simulazioni modellistiche si sono assunte le seguenti ipotesi conservative:

- 1) Nella fase temporale in cui è prevista la realizzazione delle opere si considera un volume di traffico di mezzi d'opera (andata e ritorno) pari a 32 viaggi/giorno che trasportano materiale;
- 2) I viaggi giornalieri degli automezzi sono distribuiti uniformemente su 8 ore lavorative;
- 3) Tutti gli automezzi da/per i cantieri "invaso Ravasanella" utilizzano la viabilità indicata

Figura

0-1.

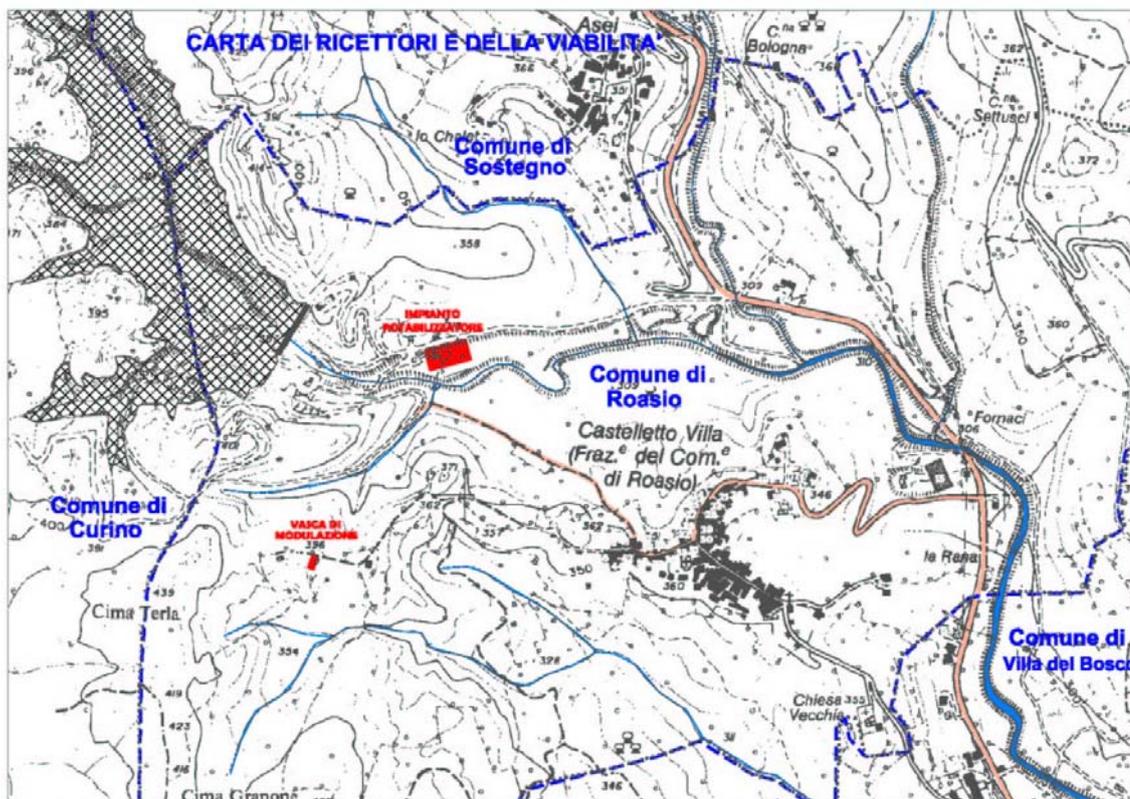


Figura 0-1: Percorsi dei mezzi d'opera

## Scenario AREE DI CANTIERE

Analogamente a quanto detto per le simulazioni lungo la viabilità esistente, si è operato lo stesso ragionamento per gli scenari emissivi relativi alle aree di cantiere.

Con riferimento allo schema temporale delle attività, si è individuata la fase più critica, da un punto di vista delle emissioni in atmosfera, fra tutti i cantieri di servizio.

La fase temporale denominata “Tipo” è da considerarsi di maggior impatto per contemporaneità di fasi di lavorazione ed utilizzo di mezzi d’opera ad elevata emissione.

Nella sottostante tabella sono riportati i mezzi d’opera previsti, la tipologia del mezzo, in movimento lungo la viabilità esistente o in lavorazione di cantiere.

Si riportano, inoltre, la lunghezza degli ipotetici percorsi dei mezzi d’opera all’interno del cantiere e lungo la viabilità di accesso al cantiere stesso utilizzati nelle simulazioni modellistiche.

<b>Macchinario</b>	<b>Num</b>
compressore	1
sega circolare	2
gru fissa	1
Pala meccanica	1
escavatore	1
gruppo elettrogeno	1
vibratore	1

*Tabella 0-1: Numero e tipologie di macchinari previsti per le attività comprese nella fase temporale Tipo*

Al fine di simulare sorgenti emissive in lavorazione continua lungo i percorsi all’interno del cantiere si sono formulate le seguenti ipotesi:

- 1) la fase temporale “Tipo” prevede il contemporaneo funzionamento di tutti i mezzi d’opera.
- 2) l’attività dei mezzi d’opera è ripartita uniformemente su 8 ore lavorative.
- 3) si è ritenuto verosimile assimilare l’intero traffico delle macchine di cantiere (escavatori, pale, autogrù, ecc.) a mezzi pesanti diesel (> 3,5 tonn.).
- 4) i mezzi d’opera all’interno del cantiere si muovono lungo due piste di lunghezza stabilita pari a 100 metri.
- 5) considerate le tipologie di lavorazione e i macchinari utilizzati, si è ipotizzata la seguente velocità dei mezzi d’opera:
  - pista 1 = 0,20 m/s lungo la viabilità individuata all’interno dell’area di cantiere;

tale velocità è giustificata dalla tipologia dei mezzi d'opera appositamente raggruppati lungo ipotetiche piste di cantiere.

- 6) il T.G.M. è calcolato (sulle 8 ore lavorative) in modo da avere un traffico equivalente "in continuo" lungo la viabilità di cantiere. Tale calcolo è valido per tutte le sorgenti considerate "fisse", ossia per tutti i mezzi d'opera in attività su brevi percorsi del cantiere (Vedi tabella seguente);

<b>Percorsi di cantiere (pista)</b>	<b>Lunghezza</b>	<b>Traffico mezzi d'opera</b>	<b>T.G.M.</b>
1	100 metri	60 veicoli/ora	480
Viabilità esistente		4 veicoli/ora	32

- 7) i percorsi dei mezzi d'opera sono stati considerati tutti alla stessa quota.
- 8) la larghezza delle piste 1 e 2 è pari all'ingombro di un camion, ossia 3,5 metri. Viceversa la larghezza della pista 3 (Viabilità esistente) è pari alla sede stradale, ossia 7 metri.

Per ulteriori dettagli si rimanda al par. 4.4.2 "dati di traffico".

Come detto in premessa, le simulazioni effettuate si riferiscono al "worst case".

La situazione "worst case" è associata alle calme di vento e rappresenta una circostanza teorica simulata automaticamente dal modello, comportando l'individuazione dell'angolo di vento che determina la massima concentrazione di inquinanti presso i ricettori.

Per i casi simulati ("worst case") il modello restituisce i valori di concentrazione in corrispondenza dei ricettori imputati al modello stesso.

Gli inquinanti simulati si riferiscono a CO, NO<sub>2</sub>, PM10.

#### **A.4.10.4.3 MODELLO UTILIZZATO**

Il modello utilizzato per lo svolgimento dei calcoli di diffusione stradale è CALINE 4 (Caltrans 1989, California Department of Transportation) è un modello di dispersione gaussiano a plume per percorsi stradali (sorgenti lineari).

Ogni percorso stradale è inserito nel modello attraverso la specificazione geometrica (coordinate iniziali e finali), ad opera dell'utente, di tratti rettilinei (links) per ognuno dei quali viene richiesto il volume veicolare in transito ed il fattore di emissione medio.

L'utente definisce i recettori nei quali dovrà essere valutata la concentrazione di inquinante.

Il modello è inserito nei modelli regolatori consigliati da EPA (US Environmental Protection Agency).

La scelta di questo modello di calcolo deve essere rapportata alla luce dei dati meteorologici disponibili per la caratterizzazione meteorologica dell'area di interesse.

Questo modello permette la simulazione dei seguenti inquinanti: CO, NO<sub>2</sub>, PM10 e altri gas inerti.

Nel modello previsionale è sviluppato un algoritmo di tipo gaussiano per la suddivisione del tracciato in tratti elementari, di opportuna dimensione, ai quali applicare le equazioni di dispersione.

Ciascun elemento è assimilato, con opportune correzioni geometriche, ad una linea finita di emissione, posizionata normalmente alla direzione del vento, e centrata rispetto al baricentro dell'elemento medesimo.

Allo scopo di distribuire in modo equilibrato l'emissione, ciascun elemento è a sua volta diviso in tre sottoelementi, di cui uno centrale e due periferici, la cui geometria dipende dal fattore di crescita e dall'angolo del vento.

Il fattore di emissione è assunto uniforme per il sottoelemento centrale, e linearmente decrescente a zero per i due sottoelementi periferici.

La concentrazione totale «C» in corrispondenza di un ricettore è calcolata integrando le concentrazioni infinitesimali «dC» attribuibili al segmento infinitesimale «dy», e ripetendo l'operazione per tutti i tratti elementari in cui è stata scomposta la linea di emissione.

Il calcolo della concentrazione C è quindi effettuato come la risultante di tre fattori separati, quali la diluizione e la dispersione verticali ed orizzontali determinate dal vento ed i fenomeni di riflessione multipla del pennacchio che si originano in presenza di uno strato rimescolato di ridotta altezza.

### Mixing zone

Il modello considera la regione direttamente sovrastante la sede viaria ipotizzando un'emissione ed una turbolenza uniforme.

Questa regione, chiamata «mixing zone», è definita come la larghezza della sede stradale al netto delle banchine, aumentata di 3 m per lato. Si considera in questo modo l'effetto di spinta laterale e la conseguente diluizione degli inquinanti al passaggio degli autoveicoli.

All'interno della «mixing zone» i meccanismi dominanti sono rappresentati dalla turbolenza di origine meccanica e della turbolenza di origine chimica, quest'ultima dovuta alla temperatura dei gas di scarico.

### Parametri di dispersione

Il parametro di dispersione verticale è funzione del tempo di permanenza dell'inquinante all'interno della «mixing zone», in quanto si è verificato che se aumenta il tempo di permanenza dell'inquinante in tale zona, aumenta la dispersione verticale alla quale l'inquinante è sottoposto.

È inoltre verificato che, al diminuire della velocità del vento, corrisponde un incremento di dispersione verticale.

Le curve dei fattori di dispersione verticali utilizzate per descrivere la propagazione dell'inquinante sottovento alla sorgente, rappresentano una versione modificata di quelle di Pasquill-Smith, in grado di tenere conto degli effetti termici prodotti dalle emissioni degli autoveicoli.

Altri fattori del suolo che caratterizzano il parametro di dispersione verticale sono rappresentati dalla rugosità del suolo e dal flusso di calore sensibile prodotto dagli scarichi.

Il parametro di dispersione orizzontale sottovento alla sorgente è funzione della direzione orizzontale del vento, della distanza sottovento e del tempo di diffusione alla scala temporale lagrangiana.

### Sensibilità del modello

Vengono di seguito riportati gli elementi che consentono di caratterizzare la sensibilità del modello previsionale.

Emissioni: le concentrazioni sono direttamente proporzionali al fattore di emissione.

Classi di stabilità: nelle immediate adiacenze alla «mixing zone» le concentrazioni sono indipendenti dalla classe di stabilità per angoli compresi tra 30° e 90°; l'angolo del vento per il quale si verifica il massimo delle concentrazioni è praticamente indipendente dalle classi di stabilità.

Velocità del vento: determina la diluizione iniziale a valle del rilascio ed interviene nel tempo di permanenza dell'inquinante internamente alla «mixing zone» e nel calcolo del tempo di trasporto tra sorgente e ricettore.

Direzione del vento: per ricettori interni alla mixing zone, il massimo delle concentrazioni si verifica per direzione parallela all'asse stradale; per ricettori sottovento alla strada ed esterni alla «mixing-zone», il massimo delle concentrazioni di verifica per vento sub-parallelo a questa (3-4°).

Deviazione standard della direzione del vento: le concentrazioni aumentano al diminuire della deviazione standard, a causa del maggiore contributo delle parti lontane della linea di emissione; questo effetto, comunque, diminuisce di intensità all'aumentare della distanza dei ricettori ed all'aumentare del vento.

Portate veicolari: la presenza del flusso di calore sensibile nell'algoritmo di definizione del parametro di dispersione verticale altera la proporzionalità diretta tra portate veicolari e concentrazioni; se aumentano le portate veicolari, e quindi i rilasci di calore internamente alla «mixing zone», aumenta il parametro di dispersione verticale e quindi diminuiscono le concentrazioni.

Distanza dei ricettori: se aumenta la distanza dalla linea di emissione, le concentrazioni diminuiscono, ma aumenta l'angolo del vento che determina il massimo delle concentrazioni.

Lunghezza della strada: all'aumentare della lunghezza della strada sopravvento al ricettore aumentano le concentrazioni di picco per direzione del vento sub/parallela rispetto all'asse stradale.

Larghezza della strada: aumentando la larghezza della strada aumentano anche il tempo di permanenza dell'inquinante all'interno della «mixing-zone» ed il coefficiente di dispersione orizzontale; pertanto, si verifica una diminuzione delle concentrazioni, particolarmente significativa per ricettori posti nelle immediate adiacenze alla sede stradale.

Rugosità superficiale: un aumento della rugosità del terreno determina un aumento della turbolenza meccanica e, conseguentemente, un aumento della dispersione orizzontale e verticale degli inquinanti emessi in prossimità del terreno.

Altezza della sorgente: in termini generali, è possibile rilevare che se aumenta l'altezza della linea di emissione, ad esempio nel caso di rilevati e viadotti, diminuiscono le concentrazioni sottovento. Se la sezione stradale è in trincea, il modello calcola concentrazioni più elevate entro un ambito spaziale definito dalla larghezza della strada, più tre volte il dislivello tra piano campagna e piano viabile. All'aumentare della distanza del ricettore dall'asse stradale, diminuisce la sensibilità delle concentrazioni alla variazione di direzione di provenienza del vento.

Altezza dello strato rimescolato: la risposta del modello ad una variazione di altezza dello strato rimescolato è significativa solo per valori estremamente bassi, che si verificano in presenza di direzione del vento parallela o sub-parallela all'asse stradale.

Velocità di deposizione: un aumento della velocità di deposizione riduce l'importanza degli elementi della linea di emissione più distanti dal ricettore e, quindi, le concentrazioni al suolo. Per ricettori distanti dalla linea di emissione ed elevata velocità di sedimentazione, i massimi di concentrazione si verificano per condizioni di vento ortogonale all'asse viario.

Velocità di sedimentazione: la risposta del modello è simile a quella riportata per la velocità di deposizione.

Nota bene: nella presente applicazione si è posta, conservativamente, velocità di deposizione = velocità di sedimentazione = 0.

#### **A.4.10.4.4 DATI DI “INPUT” AL MODELLO**

##### **A.4.10.4.4.1 DATI METEO**

Di seguito si riportano i dati meteo di “input” al modello per i casi considerati ( “worst case”).

	<b>“WORST CASE” (stabilità dal modello)</b>
<b>Velocità vento</b>	0,5 m/s
<b>Classe di stabilità</b>	D
<b>Altezza mixing zone</b>	1000 m
<b>Deviazione standard della direzione del vento</b>	10°
<b>Temperatura ambiente</b>	19° C

*Tabella 0-1: Dati meteo utilizzati nel modello di simulazione*

##### **A.4.10.4.4.2 DATI DI TRAFFICO**

Per quanto detto in precedenza si sono effettuate simulazione modellistiche per la viabilità dei mezzi d’opera;  
le aree di cantiere.

Gli effetti a carico dell’atmosfera, determinati dalle emissioni dei mezzi d’opera, sono stati valutati considerando il giorno “tipo” più critico fra tutti i giorni lavorativi. Tale giorno è rintracciabile durante le attività di lavorazione corrispondente alla fase temporale Tipo. Durante il giorno potenzialmente più critico si prevedono:

Le attività di cantiere sono previste su 8 ore, dalle 8.00 – 17.00; per cui si ottiene:

- 60 mezzi/ora percorrono i tratti viari di cantiere.
- 4 mezzi/ora percorrono i tratti viari esistenti

*Tabella 0-1: Volume di traffico dei mezzi di cantiere*

Come detto, le simulazioni hanno considerato sia uno scenario unicamente caratterizzato dal traffico dei mezzi d'opera, sia uno scenario che contemplici anche un traffico veicolare esistente.

Il traffico veicolare attuale, lungo i tratti viari interessati dagli automezzi, è stato conservativamente stimato sulla base di campionamenti speditivi effettuati in sito.

Si è inoltre considerato:

il volume di traffico dell'ora di punta (simulata nel modello) pari a circa 1/5 del TGM;

il volume di traffico dei mezzi pesanti pari a circa il 10% del TGM.

Sulla base delle considerazioni ed ipotesi sopra esposte si ottiene il seguente traffico attuale:

Viabilità esistente	Denominazione	T.G.M.		Mezzi leggeri (ora di punta)	Mezzi pesanti (ora di punta)
		Mezzi leggeri	Mezzi pesanti		
Strada Provinciale	LINK 1	450	50	90 veic/h	10 veic/h
		<b>500</b>			

*Tabella 0-2: Volume di traffico attuale*

Il volume di traffico complessivo (attuale + mezzi d'opera) è pertanto riassumibile come riportato nella tabella seguente:

Viabilità esistente	Denominazione	T.G.M.		Mezzi leggeri (ora di punta)	Mezzi pesanti (ora di punta)
		Mezzi leggeri	Mezzi pesanti		
Strada Provinciale	LINK 1	450	82	90 veic/h	12 veic/h
		<b>532</b>			

*Tabella 0-3: Volume di traffico totale (attuale + mezzi di cantiere)*

Come già esposto al par. 4.2.1 "ipotesi formulate per le simulazioni modellistiche", il traffico dei mezzi d'opera, all'interno dell'area di cantiere "Invaso Ravasanella", è stato

ipotizzato considerando il contemporaneo utilizzo di tutti i macchinari (elencati in Tabella 0-1); necessari per le attività del periodo di lavorazione tipo.

#### **A.4.10.4.4.3 FATTORI DI EMISSIONE**

Per quanto concerne i fattori di emissione, le diffusioni in atmosfera associate al traffico stradale possono essere scomposte in emissioni a caldo ed emissioni a freddo: le prime sono associate al funzionamento del motore a regime, le seconde si hanno in corrispondenza della fase di riscaldamento del motore. Le emissioni a caldo dipendono da una serie di fattori, tra i quali la distanza percorsa dal veicolo, la velocità, l'età del veicolo e la cilindrata del motore.

I fattori di emissione possono essere inoltre calcolati a partire dal consumo di carburante per ogni classe di veicolo e per la tipologia di guida (urbana, extraurbana e rurale). La classificazione dei veicoli secondo la metodologia CORINAIR è riportata nella tabella seguente le categorie di veicoli relative allo scenario ANPA 2000 prese in considerazioni.

<b>Tipo di veicolo</b>	<b>Categoria di veicolo</b>	<b>Classe di Tecnologia</b>
Passenger Cars	Gasoline <1,4 l	PRE ECE
Passenger Cars	Gasoline <1,4 l	ECE 15/00-01
Passenger Cars	Gasoline <1,4 l	ECE 15/02
Passenger Cars	Gasoline <1,4 l	ECE 15/03
Passenger Cars	Gasoline <1,4 l	ECE 15/04
Passenger Cars	Gasoline <1,4 l	Euro I - 91/441/EEC
Passenger Cars	Gasoline <1,4 l	Euro II - 94/12/EC
Passenger Cars	Gasoline 1,4 - 2,0 l	PRE ECE
Passenger Cars	Gasoline 1,4 - 2,0 l	ECE 15/00-01
Passenger Cars	Gasoline 1,4 - 2,0 l	ECE 15/02
Passenger Cars	Gasoline 1,4 - 2,0 l	ECE 15/03
Passenger Cars	Gasoline 1,4 - 2,0 l	ECE 15/04
Passenger Cars	Gasoline 1,4 - 2,0 l	Euro I - 91/441/EEC
Passenger Cars	Gasoline 1,4 - 2,0 l	Euro II - 94/12/EC

<b>Tipo di veicolo</b>	<b>Categoria di veicolo</b>	<b>Classe di Tecnologia</b>
Passenger Cars	Gasoline >2,0 l	PRE ECE
Passenger Cars	Gasoline >2,0 l	ECE 15/00-01
Passenger Cars	Gasoline >2,0 l	ECE 15/02
Passenger Cars	Gasoline >2,0 l	ECE 15/03
Passenger Cars	Gasoline >2,0 l	ECE 15/04
Passenger Cars	Gasoline >2,0 l	Euro I - 91/441/EEC
Passenger Cars	Gasoline >2,0 l	Euro II - 94/12/EC
Passenger Cars	Diesel <2,0 l	Conventional
Passenger Cars	Diesel <2,0 l	Euro I - 91/441/EEC
Passenger Cars	Diesel <2,0 l	Euro II - 94/12/EC
Passenger Cars	Diesel >2,0 l	Conventional
Passenger Cars	Diesel >2,0 l	Euro I - 91/441/EEC
Passenger Cars	Diesel >2,0 l	Euro II - 94/12/EC
Passenger Cars	LPG	Conventional
Passenger Cars	LPG	Euro I - 91/441/EEC
Passenger Cars	LPG	Euro II - 94/12/EC
Passenger Cars	2-Stroke	Conventional
Light Duty Vehicles	Gasoline <3,5t	Conventional
Light Duty Vehicles	Gasoline <3,5t	Euro I - 93/59/EEC
Light Duty Vehicles	Gasoline <3,5t	Euro II - 96/69/EC
Light Duty Vehicles	Diesel <3,5 t	Conventional
Light Duty Vehicles	Diesel <3,5 t	Euro I - 93/59/EEC
Light Duty Vehicles	Diesel <3,5 t	Euro II - 96/69/EC
Heavy Duty Vehicles	Gasoline >3,5 t	Conventional
Heavy Duty Vehicles	Diesel 3,5 - 7,5 t	Conventional
Heavy Duty Vehicles	Diesel 3,5 - 7,5 t	Euro I - 91/542/EEC Stage I
Heavy Duty Vehicles	Diesel 3,5 - 7,5 t	Euro II - 91/542/EEC Stage II

<b>Tipo di veicolo</b>	<b>Categoria di veicolo</b>	<b>Classe di Tecnologia</b>
Heavy Duty Vehicles	Diesel 7,5 - 16 t	Conventional
Heavy Duty Vehicles	Diesel 7,5 - 16 t	Euro I - 91/542/EEC Stage I
Heavy Duty Vehicles	Diesel 7,5 - 16 t	Euro II - 91/542/EEC Stage II
Heavy Duty Vehicles	Diesel 16 - 32 t	Conventional
Heavy Duty Vehicles	Diesel 16 - 32 t	Euro I - 91/542/EEC Stage I
Heavy Duty Vehicles	Diesel 16 - 32 t	Euro II - 91/542/EEC Stage II
Heavy Duty Vehicles	Diesel >32t	Conventional
Heavy Duty Vehicles	Diesel >32t	Euro I - 91/542/EEC Stage I
Heavy Duty Vehicles	Diesel >32t	Euro II - 91/542/EEC Stage II

*Tabella 0-1: Categorie veicolari scenario ANPA 2000*

Si sono considerati i fattori di emissione medi relativi a CO, NO<sub>2</sub> e PM10.

I fattori medi sono stati ottenuti calcolando la media dei fattori di emissioni specifici per ogni categoria di veicoli (classificazione COPERT) pesata sulle percorrenze percentuali delle diverse categorie di veicoli rispetto alle percorrenze totali di tutti i veicoli sul territorio nazionale per l'ambito stradale extraurbano.

Dalle stime relative al più recente scenario ANPA (2000), sono stati presi in considerazione i fattori di emissione e le percorrenze relative agli assi extra-urbani .

Nella tabella successiva (Vedi Tabella 0-2) si riepilogano i fattori di emissione specifici medi presi in considerazione per gli inquinanti CO, NO<sub>2</sub>, PM10 relativi alle valutazioni ANPA 2000.

NO <sub>x</sub> (g/veic•km)			Ciclo di guida		
Tipo di veicolo e Periodo di immatricolazione	Categoria veicolare	Percorso	Urbano	Extra urbano	Auto-stradale
Autovetture Immatricolate 1985-1992 (ECE 15/04)	Benzina <1,4 l	a caldo	1,5576	1,9372	2,7744
		totale	1,6428	1,9372	2,7744
	Benzina 1,4 - 2,0 l	a caldo	1,8553	2,5304	4,1096
		totale	1,9686	2,5521	4,1096
Autovetture Immatricolate 1993-1996 (catalizzate 91/441/EEC)	Benzina <1,4 l	a caldo	0,3880	0,3840	0,6090
		totale	1,2931	0,3913	0,6090
	Benzina 1,4 - 2,0 l	a caldo	0,3764	0,2644	0,6329
		totale	1,3479	0,4104	0,6329
Autovetture Immatricolate dal 1997 (catalizzate 94/12/EEC)	Benzina <1,4 l	a caldo	0,1663	0,1559	0,2436
		totale	0,5540	0,1590	0,2436
	Benzina 1,4 - 2,0 l	a caldo	0,1656	0,1164	0,2787
		totale	0,5932	0,1807	0,2787
Autovetture Immatricolate fino al 1994 (convenzionali)	Benzina <1,4 l	a caldo	0,1197	0,0901	0,2793
		totale	0,4287	0,1674	0,2793
	Benzina >2,0 l	a caldo	0,6311	0,4416	0,6001
		totale	0,7125	0,4632	0,6001
Autovetture Immatricolate fino al 1994 (convenzionali)	Diesel >2,0 l	a caldo	0,9641	0,7229	1,0862
		totale	1,0885	0,7593	1,0862
Autovetture Immatricolate 1994-1996 (ecodiesel 91/441/EEC)	Diesel <2,0 l	a caldo	0,5462	0,2557	0,2657
		totale	0,6167	0,2744	0,2657
Autovetture Immatricolate 1994-1996 (ecodiesel 91/441/EEC)	Diesel >2,0 l	a caldo	0,5462	0,2342	0,3277
		totale	0,6167	0,2548	0,3277
Autovetture Immatricolate dal 1997 (ecodiesel 94/12/EEC)	Diesel <2,0 l	a caldo	0,2403	0,1126	0,1171
		totale	0,2714	0,1208	0,1171
Autovetture Immatricolate dal 1997 (ecodiesel 94/12/EEC)	Diesel >2,0 l	a caldo	0,2403	0,1032	0,1444
		totale	0,2714	0,1122	0,1444
Autovetture Immatricolate fino al 1992 (convenzionali)	GPL	a caldo	1,9250	2,5263	2,9347
		totale	1,7601	2,5254	2,9347
Autovetture Immatricolate 1993-1996 (catalizzate 91/441/EEC)	GPL	a caldo	0,3953	0,2873	0,3188
		totale	0,3614	0,2871	0,3188
Autovetture Immatricolate dal 1997 (catalizzate 94/12/EEC)	GPL	a caldo	0,1742	0,1282	0,1453
		totale	0,1593	0,1281	0,1453
Comm. Legg. Immatricolati fino al 1994 (convenzionali)	Benzina <3,5t	a caldo	1,7979	1,7891	2,0008
		totale	1,9034	1,7905	2,0008
Comm. Legg. Immatricolati fino al 1994 (convenzionali)	Diesel <3,5 t	a caldo	1,1571	0,8981	0,8841
		totale	1,3059	0,9098	0,8841
Comm. Legg. Immatricolati 1994-1997 (93/59/EEC)	Benzina <3,5t	a caldo	0,3880	0,3740	0,5070
		totale	0,4108	0,3743	0,5070
Comm. Legg. Immatricolati 1994-1997 (93/59/EEC)	Diesel <3,5 t	a caldo	0,5462	0,2557	0,2102
		totale	0,6164	0,2612	0,2102
Comm. Pes. Immatricolati fino al 1993 (convenzionali)	Diesel >3,5 t	a caldo	12,2946	5,9683	6,8087
		totale	12,2946	5,9683	6,8087
Comm. Pes. Immatricolati 1993-1996 (91/542/EEC stage I)	Diesel >3,5 t	a caldo	8,3554	4,4769	4,5052
		totale	8,3554	4,4769	4,5052
Comm. Pes. Immatricolati dal 1997 (91/542/EEC stage II)	Diesel >3,5 t	a caldo	6,3389	3,5583	4,8678
		totale	6,3389	3,5583	4,8678
Ciclomotori Immatricolati fino al 1997	<50 cm <sup>3</sup>	a caldo	0,0300	0,0300	-
		totale	0,0300	0,0300	-
Motocicli Immatricolati fino al 1997	>50 cm <sup>3</sup>	a caldo	0,1006	0,2291	0,3900
		totale	0,1006	0,2291	0,3900

CO (g/veic·km)			Ciclo di guida		
Tipo di veicolo e Periodo di immatricolazione	Categoria veicolare	Percorso	Urbano	Extra urbano	Auto-stradale
Autoveicoli Immatricolate 1985-1992 (ECE 15/04)	Benzina <1,4 l	a caldo totale	13,9368 32,3329	6,2830 6,2830	4,3846 4,3846
	Benzina 1,4 - 2,0 l	a caldo totale	13,9368 35,0667	6,2830 9,9725	5,0002 5,0002
	Benzina >2,0 l	a caldo totale	13,9368 35,0667	5,2667 11,0692	5,0002 5,0002
Autoveicoli Immatricolate 1993-1996 (catalizzate 91/441/EEC)	Benzina <1,4 l	a caldo totale	2,9259 21,1856	1,9619 2,1215	4,7024 4,7024
	Benzina 1,4 - 2,0 l	a caldo totale	2,0486 16,0941	0,8406 3,0162	6,4946 6,4946
	Benzina >2,0 l	a caldo totale	1,9283 15,1490	0,9163 4,2862	2,6598 2,6598
Autoveicoli Immatricolate dal 1997 (catalizzate 94/12/EEC)	Benzina <1,4 l	a caldo totale	2,0474 14,8246	1,3714 1,4831	3,2884 3,2884
	Benzina 1,4 - 2,0 l	a caldo totale	1,4340 11,2657	0,5884 2,1113	4,5462 4,5462
	Benzina >2,0 l	a caldo totale	1,3500 10,6058	0,6420 3,0013	1,8630 1,8630
Autoveicoli Immatricolate fino al 1994 (convenzionali)	Diesel <2,0 l	a caldo totale	0,8521 1,2828	0,5154 0,6229	0,3639 0,3639
	Diesel >2,0 l	a caldo totale	0,8521 1,2828	0,4922 0,6105	0,3461 0,3461
Autoveicoli Immatricolate 1994-1996 (ecodiesel 91/441/EEC)	Diesel <2,0 l	a caldo totale	0,5712 0,8599	0,2737 0,3458	0,2737 0,2737
	Diesel >2,0 l	a caldo totale	0,5712 0,8599	0,2512 0,3305	0,3337 0,3337
Autoveicoli Immatricolate dal 1997 (ecodiesel 94/12/EEC)	Diesel <2,0 l	a caldo totale	0,3998 0,6019	0,1916 0,2420	0,1916 0,1916
	Diesel >2,0 l	a caldo totale	0,3998 0,6019	0,1758 0,2313	0,2336 0,2336
Autoveicoli Immatricolate fino al 1992 (convenzionali)	GPL	a caldo totale	4,5137 10,7704	1,8466 1,9454	13,7752 13,7752
Autoveicoli Immatricolate 1993-1996 (catalizzate 91/441/EEC)	GPL	a caldo totale	1,9848 4,7361	1,2848 1,3282	4,7048 4,7048
Autoveicoli Immatricolate dal 1997 (catalizzate 94/12/EEC)	GPL	a caldo totale	1,3894 3,3153	0,8994 0,9298	3,2934 3,2934
Comm. Legg. Immatricolati fino al 1994 (convenzionali)	Benzina <3,5t	a caldo totale	26,8340 64,9989	6,5970 7,0319	13,3100 13,3100
	Diesel <3,5 t	a caldo totale	1,3131 1,9698	1,0121 1,0563	1,2011 1,2011
Comm. Legg. Immatricolati 1994-1997 (93/59/EEC)	Benzina <3,5t	a caldo totale	1,4070 3,4081	1,5295 1,5523	3,1220 3,1220
	Diesel <3,5 t	a caldo totale	1,1263 1,6895	0,6258 0,6637	0,6153 0,6153
Comm. Pes. Immatricolati fino al 1993 (convenzionali)	Diesel >3,5 t	a caldo totale	4,4909 4,4909	2,1646 2,1646	1,7465 1,7465
Comm. Pes. Immatricolati 1993-1996 (91/542/EEC stage I)	Diesel >3,5 t	a caldo totale	2,3536 2,3536	1,2977 1,2977	1,1090 1,1090
	Comm. Pes. Immatricolati dal 1997 (91/542/EEC stage II)	Diesel >3,5 t	a caldo totale	1,9365 1,9365	1,1134 1,1134
Ciclomotori Immatricolati fino al 1997	<50 cm <sup>3</sup>	a caldo totale	15 15	15 15	- -
Motocicli Immatricolati fino al 1997	>50 cm <sup>3</sup>	a caldo	28,7247	21,2900	31,7747
		totale	28,7247	21,2900	31,7747

PM (g/veic·km)			Ciclo di guida		
Tipo di veicolo e Periodo di immatricolazione	Categoria veicolare	Percorso	Urbano	Extra urbano	Auto-stradale
Autovetture Immatricolate fino al 1994 (convenzionali)	Diesel <2,0 l	a caldo totale	0,2712 0,4841	0,1428 0,2015	0,2058 0,2058
	Diesel >2,0 l	a caldo totale	0,2712 0,4841	0,1360 0,2007	0,2532 0,2532
Autovetture Immatricolate 1994-1996 (ecodiesel 91/441/EEC)	Diesel <2,0 l	a caldo totale	0,0633 0,1130	0,0248 0,0385	0,0548 0,0548
	Diesel >2,0 l	a caldo totale	0,0633 0,1130	0,0233 0,0384	0,0728 0,0728
Autovetture Immatricolate dal 1997 (ecodiesel 94/12/EEC)	Diesel <2,0 l	a caldo totale	0,0286 0,0511	0,0134 0,0196	0,0299 0,0299
	Diesel >2,0 l	a caldo totale	0,0286 0,0511	0,0130 0,0198	0,0386 0,0386
Comm. Legg. Immatricolati fino al 1994 (convenzionali) Comm. Legg. Immatricolati 1994-1997 (93/59/EEC)	Diesel <3,5 t	a caldo totale	0,2792 0,4987	0,2880 0,3068	0,3212 0,3212
	Diesel <3,5 t	a caldo totale	0,1562 0,2789	0,0827 0,0932	0,1072 0,1072
Comm. Pes. Immatricolati fino al 1993 (convenzionali)	Diesel >3,5 t	a caldo totale	0,9218 0,9218	0,4439 0,4439	0,4070 0,4070
Comm. Pes. Immatricolati 1993-1996 (91/542/EEC stage I)	Diesel >3,5 t	a caldo totale	0,6606 0,6606	0,3194 0,3194	0,2888 0,2888
Comm. Pes. Immatricolati dal 1997 (91/542/EEC stage II)	Diesel >3,5 t	a caldo totale	0,2992 0,2992	0,1424 0,1424	0,1198 0,1198

Nota: in rosso sono evidenziati i fattori di emissione medi specifici utilizzati per il calcolo del Fattore di Emissione medio (sia in ambito extra-urbano che urbano). Si sono conservativamente utilizzati categorie veicolari caratterizzate da alti fattori di emissioni.

Tabella 0-2: Fattori di emissioni medi specifici (g/veic\*km) per il parco circolante italiano nel 1997 (fonte: "Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale" - Anpa 2000)

Il calcolo del Fattore di Emissione medio ha tenuto conto anche della ripartizione dei flussi veicolari tra leggeri (autovetture) e pesanti, come messo in evidenza ai paragrafi precedenti.

In particolare a partire dai fattori di emissione medi specifici (stime ANPA 2000) e i TGM stimati, si ottiene il Fattore di Emissione medio (F.E. g/veic\*km) mediante la seguente formula:

$$(N^{\circ}_{\text{veic. tot. leggeri}} \times \text{F.E. spec. inquinante}) + (N^{\circ}_{\text{veic. tot. pesanti}} \times \text{F.E. spec. inquinante}) / N^{\circ}_{\text{veic. tot.}}$$

Per quanto riportato anche al paragrafo precedente, si ottiene il seguente schema riepilogativo dei Fattori di Emissione medi per i vari inquinanti simulati per lo scenario VIABILITA' MEZZI D'OPERA:

Fattori di emissione scenario ANPA 2000 (g/veic*km)		Ciclo di guida				Fattore di Emissione medio calcolato (g/veic*km)
		Urbano		Extra-urbano		
		F.E.S.M. (veic. pesanti)	F.E.S.M. (veic. leggeri)	F.E.S.M. (veic. pesanti)	F.E.S.M. (veic. leggeri)	
Strada comunale	CO	1.9365	14.8246	/	/	13.6530
	NO2	6.3389	0.5932	/	/	1.1155
	PM10	0.2992	0.511	/	/	0.0737
Strada Provinciale	CO	/	/	1.1134	2.1113	1.9939
	NO2	/	/	3.5583	0.1674	0.5663
	PM10	/	/	0.1424	0.0198	0.0342
Area cantiere	CO	1.9365	/	/	/	1.9365
	NO2	6.3389	/	/	/	6.3389
	PM10	0.2992	/	/	/	0.2992

Tabella 0-3: Fattore di Emissione medio calcolato (VIABILITA' MEZZI D'OPERA: traffico attuale + traffico mezzi d'opera)

Fattori di emissione scenario ANPA 2000 (g/veic*km)		Ciclo di guida				Fattore di Emissione medio calcolato (g/veic*km)
		Urbano		Extra-urbano		
		F.E.S.M. (veic. pesanti)	F.E.S.M. (veic. leggeri)	F.E.S.M. (veic. pesanti)	F.E.S.M. (veic. leggeri)	
Strada comunale	CO	1.9365	/	/	/	1.9365
	NO2	6.3389	/	/	/	6.3389
	PM10	0.2992	/	/	/	0.2992
Area cantiere	CO	1.9365	/	/	/	1.9365
	NO2	6.3389	/	/	/	6.3389
	PM10	0.2992	/	/	/	0.2992

Tabella 0-4: Fattore di Emissione medio calcolato (VIABILITA' MEZZI D'OPERA: traffico mezzi d'opera e di cantiere)

**F.E.S.M.:** Fattore di Emissione Medio Specifico

Per lo scenario inerente all'AREA DI CANTIERE si è ritenuto verosimile assimilare l'intero traffico delle macchine di cantiere (escavatori, pale, autogrù, ecc.) a mezzi pesanti diesel (> 3,5 tonn.).

Si rimanda al paragrafo 4.5.1 "simulazioni effettuate" per la spiegazione relativa ai nomi "Run" e agli scenari di simulazione.

La larghezza complessiva degli assi stradali (viabilità mezzi d'opera e piste di cantiere) considerati nel modello di simulazione è stata assunta pari alla larghezza effettiva, incrementata di un valore di 3 metri per lato relativo al fatto che il modello tiene conto

della «mixing zone», definita come la larghezza della sede stradale al netto delle banchine.

Si specifica inoltre che, considerata la morfologia dei luoghi (per lo più fondo valle), si sono considerati ambiti territoriali di studio strettamente prossimi agli assi viari e le aree di cantiere simulate. Per tale motivo si sono considerati, conservativamente, tutti gli assi stradali imputati al modello (LINK) alla stessa quota.

Di seguito viene illustrato il quadro riassuntivo degli assi stradali simulati nel modello e i riferimenti circa la loro larghezza.

	Larghezza (m)	Mixing zone (3 metri per lato)	Larghezza degli assi simulata nel modello (m)
SP	7	6	13

Tabella 0-5: Quadro riassuntivo sulle larghezze effettive e simulate degli assi stradali considerati

#### **A.4.10.4.4 DETERMINAZIONE DEI RICETTORI**

Il modello di simulazione, restituisce le concentrazioni degli inquinanti studiati, in corrispondenza dei ricettori, fissati come dati di input.

Al fine di ricostruire la diffusione degli inquinanti nell'area di studio, sono stati considerati gruppi di ricettori significativi a seconda che si simuli la diffusione di inquinanti durante le lavorazioni in cantiere o durante i trasferimenti dei mezzi d'opera sulla viabilità esistente.

##### VIABILITA' MEZZI D'OPERA

Lungo gli assi viari utilizzati dai mezzi d'opera si sono individuati i ricettori ricadenti entro una fascia significativa a cavallo della strada stessa.

Tale scelta è giustificata dal fatto che entro questa fascia i ricettori possono essere considerati alla stessa quota dell'asse viario.

Poiché il modello di simulazione utilizzato non tiene conto della superficie topografica, si è ritenuto opportuno restituire le concentrazioni di inquinanti al suolo in coincidenza di ricettori reali e prossimi alla sorgente emissiva, piuttosto che considerare un ampio dominio di studio introducendo grossolane incertezze di calcolo.

Tuttavia è stata creata anche una maglia di ricettori fittizi (come da figura seguente), basata su maglie quadrate di 250 m per lato. Tale griglia, posta ad un'altezza di 2 metri rispetto al link stradale simulato (stessa altezza dei ricettori reali), è essenziale per ottenere dei modelli realistici in quanto permette al software utilizzato di creare delle aree a stessa concentrazione di inquinanti.

Secondo il criterio sopra esposto, quindi, si sono individuati 53 ricettori reali, identificati sulla base dei sopraluoghi e dell'esame di foto aeree e ricettori fittizi in corrispondenza dei nodi delle maglie.

Ricettori fittizi posizionati ai nodi dei quadrati aventi 250 metri di lato  
L'altezza dei ricettori è stata considerata pari a 2 metri dall'asse viario.

#### **A.4.10.4.5 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE**

Il presente studio è stato redatto allo scopo di valutare gli effetti indotti nei confronti della componente ambientale «Atmosfera» dai cantieri per la realizzazione dell'opera in progetto.

La valutazione degli impatti è stata condotta per lo scenario emissivo relativo a:  
VIABILITA' MEZZI D'OPERA;  
AREE DI CANTIERE.

Per lo scenario VIABILITA' MEZZI D'OPERA si è simulato:

un caso relativo al solo traffico dei mezzi d'opera (caso "*mezzi d'opera*")

un caso relativo al traffico reale, ossia traffico attuale + traffico mezzi d'opera (caso "*reale*").

Il confronto fra le simulazioni effettuate per il caso "*reale*" e per il caso "*mezzi d'opera*", permette di mettere in evidenza il contributo emissivo del periodo di cantierizzazione, rispetto ad uno stato verosimilmente attuale dominato dalle emissioni del traffico veicolare locale.

Come specificato precedentemente, sulla base del cronoprogramma di cantiere e dell'organizzazione delle fasi lavorative, si è scelto di simulare per gli scenari sopra elencati, una fase considerata di maggior impatto (nei confronti della componente ambientale atmosfera) per durata temporale delle attività, contemporaneità delle stesse e utilizzo di mezzi d'opera ad elevata emissione. Tale fase denominata "fase tipo".

#### A.4.10.4.5.1 SIMULAZIONI EFFETTUATE

La simulazione con il modello previsionale, è stata effettuata considerando:

i maggiori inquinanti dovuti a traffico veicolare e dei mezzi d'opera sui tratti considerati:

monossido di carbonio (CO), ossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e particolato (PM<sub>10</sub>);

uno scenario relativo alla VIABILITA' MEZZI D'OPERA nei differenti casi:

- "reale" caratterizzato dal traffico attuale sulla viabilità esistente + traffico dei mezzi d'opera durante le fasi di cantierizzazione dell'opera;
- "mezzi d'opera" caratterizzato dal solo traffico previsto dei mezzi d'opera.

uno scenario relativo alle AREE DI CANTIERE caratterizzato dalle sole attività dei mezzi d'opera durante le fasi di cantierizzazione dell'opera.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei *run* (giri di modello) eseguiti.

Inquinante	Dir. vento	Scenario	Nome Run
CO	worst case	VIABILITA' MEZZI D'OPERA Caso "mezzi d'opera"	mezzi_CO_WC
NO <sub>2</sub>	worst case	VIABILITA' MEZZI D'OPERA Caso "mezzi d'opera"	mezzi_NO <sub>2</sub> _WC
PM <sub>10</sub>	worst case	VIABILITA' MEZZI D'OPERA Caso "mezzi d'opera"	mezzi_PM10_WC
CO	worst case	VIABILITA' MEZZI D'OPERA Caso "reale"	reale_CO_WC
NO <sub>2</sub>	worst case	VIABILITA' MEZZI D'OPERA Caso "reale"	reale_NO <sub>2</sub> _WC
PM <sub>10</sub>	worst case	VIABILITA' MEZZI D'OPERA Caso "reale"	reale_PM10_WC

Tabella 0-1: Schema dei run di simulazione modellistica

#### A.4.10.4.5.2 ANALISI DEI RISULTATI E SUGGERIMENTI PER L'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE VOLTA ALLA MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI

L'impatto prodotto sull'atmosfera durante la fase di esercizio dell'opera è da ritenersi del tutto trascurabile.

Pertanto, nel presente studio si sono valutati gli effetti a carico dell'atmosfera associati alla fase di realizzazione dell'opera, durante la quale si individuano gli unici potenziali impatti sulla componente in esame.

L'impatto prodotto sull'atmosfera durante la fase di cantiere è in parte dovuto alla sospensione/diffusione di polveri durante i lavori di adeguamento morfologico, deposito e trasporto materiale di scavo, demolizioni, ecc.

Si tratta di emissioni (sollevamento polveri) legate a fasi lavorative transitorie, molto circoscritte come area di influenza e dovute essenzialmente a:

movimentazione dei mezzi per il trasporto di materiale ed apparecchiature;

sollevamento polveri dovuto alla realizzazione delle opere.

La produzione di polveri in cantiere è di difficile quantificazione ed è imputabile essenzialmente ai movimenti di terra (riporti, sbancamenti e movimenti in terra in generale) e al transito dei mezzi di cantiere nell'area interessata dai lavori.

A livello generale, per tutta la fase di costruzione dell'impianto, i cantieri produrranno fanghiglia nei periodi piovosi o polveri nei giorni secchi che si potranno riversare, in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità, nelle aree più vicine.

Le emissioni di polveri avverranno prevalentemente durante la preparazione dell'area di cantiere. Dalla letteratura tecnica si può ricavare un valore di riferimento di circa 0,15-0,30 kg m<sup>-2</sup> mese<sup>-1</sup>.

Vista l'ubicazione dei principali cantieri, lontani da ricettori, la prevedibile diffusione di polveri non arrecherà perturbazioni significative all'ambiente e alle attività antropiche.

Ad ogni modo le emissioni di polveri saranno tenute il più possibile sotto controllo, applicando le opportune misure di mitigazione riportate di seguito:

realizzazione, appena possibile, della pavimentazione delle nuove vie di collegamento interne e/o piazzali in coincidenza dei cantieri;

bagnatura delle piste di cantiere e lavaggio gomme degli automezzi in uscita dai cantieri;

bagnatura dei cumuli di inerti;

utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali;

copertura mediante teli di protezione dei cassoni di carico;

transito a bassa velocità degli automezzi.

Naturalmente durante la fase di costruzione, oltre alle polveri, si avranno temporanee emissioni di altri inquinanti in atmosfera dovute alle attività del cantiere; in particolare saranno prodotte le emissioni relative ai prodotti di combustione (NO<sub>x</sub>, polveri sottili, CO) dovuti ai motori dei mezzi impegnati nel cantiere.

Tali aspetti sono stati esplorati mediante apposite simulazioni modellistiche relative sia agli effetti causati dal transito dei mezzi d'opera (scenario: VIABILITA' MEZZI D'OPERA) sia alle attività di lavorazione nei cantieri (scenario: AREE DI CANTIERE).

La metodologia di studio è riportata al par. 4.2 "modalità di studio" al quale si rimanda.

#### VIABILITA' DI CANTIERE

A tal proposito è opportuno sottolineare che il modello è in configurazione *short term* e quindi si riferisce a condizioni meteo costanti, ossia il modello restituisce una simulazione effettuata in condizioni “statiche” nel tempo.

Pertanto il confronto con la normativa (che si esprime in superamenti nell’anno civile, nelle 24 ore, nelle 8 ore, ecc.) è tanto più attendibile quanto più corto è il periodo di tempo al quale ci si riferisce (ad es. superamenti nell’ora), in quanto è più realisticamente possibile che le condizioni meteo rimangano costanti (ed, ovviamente, simili a quelle impostate nel modello).

Quindi il confronto tra i valori simulati ed i rispettivi limiti di legge va assunto come riferimento orientativo e suscettibile di eventuali approfondimenti mediante modelli di simulazione di tipo climatologico ove opportuno (periodi mensili, annuali, ecc.).

È tuttavia da ribadire che i valori presso i ricettori, nello scenario VIABILITA’ DI CANTIERE caso “reale”, sono di diversi ordini di grandezza inferiori rispetto ai limiti di legge.

Si riportano di seguito le concentrazioni massime restituite dai *run* di simulazione. Si riporta inoltre, per ognuno dei ricettori rappresentativi considerati nel presente studio (ricettori fittizi associati al *grid* territoriale e ricettori reali) il contributo % delle concentrazioni di inquinanti relative al caso “mezzi d’opera” rispetto il caso “reale”.

Già il confronto tra i valori massimi tra le situazioni simulate, mette in evidenza una differenza nella concentrazione degli inquinanti dell'ordine minimo di 10 volte. Ciò rappresenta una prima indicazione circa l'effettivo contributo di inquinamento dei mezzi d'opera.

L'impatto ambientale della fase di cantierizzazione del proposto intervento sulla componente "Atmosfera", può essere misurato come percentuale di contributo inquinante nel caso "reale", ossia nel caso di emissioni in atmosfera determinati dal traffico veicolare attuale + traffico mezzi d'opera.

Dalle tabelle di cui sopra si evince come l'impatto dei mezzi d'opera anche se sporadicamente supera il 10% delle concentrazioni al suolo, risultano comunque abbondantemente inferiori ai limiti normativi.

Anche i risultati per il "worst case" non forniscono, per condizioni di forte stabilità e di calma di vento, alcun superamento dei limiti normativi in corrispondenza dei ricettori considerati.

Va ricordato che il "worst case" corrisponde alla peggiore situazione teoricamente possibile in corrispondenza di ciascun ricettore.

Una volta imputati i dati meteo relativi alle classi di stabilità e velocità del vento (questi valori sono stati assunti nella fattispecie rispettivamente pari a D e 0,5 m/s, che corrispondono nel sito in esame alle peggiori situazioni sotto il profilo diffusivo), il modello calcola automaticamente la direzione del vento che determina i valori massimi di concentrazione in corrispondenza dei ricettori considerati.

Avendo assunto, per le simulazioni modellistiche, condizioni ampiamente conservative: fase lavorativa che prevede il maggior numero di mezzi transitanti sulla viabilità esistente, contemporaneo utilizzo di tutti i mezzi d'opera in ciclo continuo di lavorazione su 8 ore, un rilevante TGM del traffico attuale,

e analizzati i risultati del modello di simulazione, si può considerare l'impatto dei mezzi d'opera sulla componente atmosfera scarsamente significativo.

## AREE DI CANTIERE

Anche per le simulazioni relative alle aree di cantiere si sono assunte, per le simulazioni modellistiche, condizioni ampiamente conservative:

fase lavorativa che prevede il maggior numero di mezzi emissivi all'interno dell'area di cantiere;

contemporaneo utilizzo di tutti i mezzi d'opera emissivi in ciclo continuo di lavorazione su 8 ore;

elevati fattori di emissione equiparando tutti i mezzi d'opera a mezzi pesanti diesel (> 3,5 tonn.);

Anche per le aree di cantiere non si attendono impatti significativi a carico della componente "atmosfera". I risultati delle simulazioni mostrano infatti, sia nel caso di vento prevalente sia nel worst case valori di concentrazione di inquinanti ampiamente sotto i limiti normativi (vedi Appendice 1).

#### **A.4.10.4.5.3 ODORI**

Il problema della valutazione dell'impatto olfattivo rilasciato da impianti di varia natura è, come noto, divenuto particolarmente sentito dalla collettività ed è causa spesso di contenziosi mossi da popolazioni residenti su di un territorio contro la presenza di impianti che vi insistono.

Benché le emissioni odorigene sgradevoli non siano necessariamente associabili a danni di tipo tossicologico, resta il problema della bassa accettabilità sociale della molestia olfattiva, che può inficiare notevolmente la qualità della vita delle popolazioni interessate.

La normativa italiana in materia di Valutazione d'Impatto Ambientale, contenuta nel Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i., parte seconda prevede che:

Art. 22. – (Studio di Impatto Ambientale) comma 3: “Lo studio di impatto ambientale contiene”... lett. b) “una descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e possibilmente compensare gli impatti negativi rilevanti” lett. c) “i dati necessari per individuare e valutare i principali impatti sull’ambiente e sul patrimonio culturale che il progetto può produrre”

La normativa inerente l’Autorizzazione Integrata Ambientale, normata dal Decreto Legislativo 18 febbraio 2005, n. 59, prevede che:

Art. 1. “Oggetto e campo di applicazione”, comma 1. Il presente decreto ha per oggetto la prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento proveniente dalle attività di cui all'allegato I; esso prevede misure intese ad evitare oppure, qualora non sia possibile, ridurre le emissioni delle suddette attività nell'aria, nell'acqua e nel suolo, comprese le misure relative ai rifiuti e per conseguire un livello elevato di protezione dell'ambiente nel suo complesso.

Art. 2. “Definizioni” comma 1. Ai fini del presente decreto si intende per:

- a) sostanze: gli elementi chimici e loro composti, escluse le sostanze radioattive di cui al decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, e gli organismi geneticamente modificati di cui ai decreti legislativi del 3 marzo 1993, n. 91 e n. 92;
- b) inquinamento: l'introduzione diretta o indiretta, a seguito di attività umana, di sostanze, vibrazioni, calore o rumore nell'aria, nell'acqua o nel suolo, che potrebbero nuocere alla salute umana o alla qualità dell'ambiente, causare il deterioramento di beni materiali, oppure danni o perturbazioni a valori ricreativi dell'ambiente o ad altri suoi legittimi usi;

Infine la normativa in materia di gestione dei rifiuti, Titolo I della parte quarta del D.Lgs. 152/06 all’art. 178 “Finalità” comma 2, riporta:

“i rifiuti devono essere recuperati o smaltiti senza pericolo per la salute dell’uomo e senza usare procedimenti o metodi che potrebbero recare pregiudizio all’ambiente e, in particolare senza causare inconvenienti da rumori o odori”

Per l’opera in progetto non si prevedono impatti significativi né durante la fase di esercizio né durante le fasi di lavorazione.

Le opere sono quasi interamente in sotterraneo, trattandosi di condotte idriche per esigenze idro-potabili è da escludersi qualsiasi emissione odorigena.

Durante la cantierizzazione, non si prevede l’utilizzo di sostanze organiche e/o inorganiche caratterizzate da effetti maleodoranti: composti dello zolfo, ammoniaca e composti azotati, acidi grassi volatili, ecc.

Una corretta gestione dei rifiuti di cantiere, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, rappresenta una significativa misura per il contenimento di eventuali diffusioni di odori (ad es. la combustione dei rifiuti è vietata e penalmente perseguita).

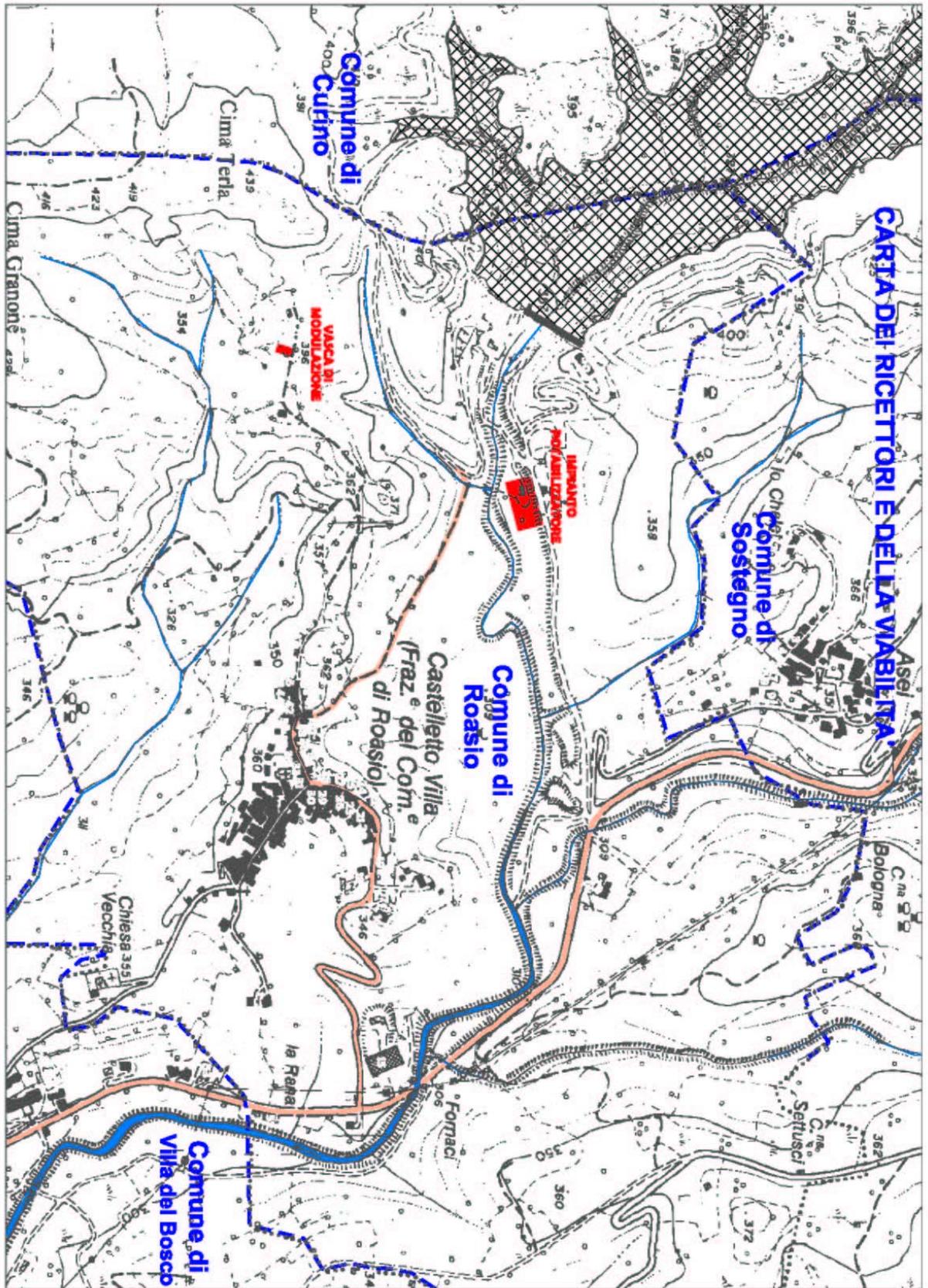
#### **A.4.10.5 ALLEGATI**

Tavola 1: Carta dei ricettori e delle sorgenti emissive

Appendice 1: Elaborazione dei tabulati di modello e carte delle isoconcentrazioni

Appendice 2: Dati di vento messi a disposizione da CESI

Tavola 1: Carta dei ricettori e delle sorgenti emissive



## Appendice 1: Elaborazione dei tabulati di modello e carte delle isoconcentrazioni

Analisi Grafica 2.9.5 - Report in data : 11/03/2011 15.38.37

=====

MMS CALINE - INFORMAZIONI SUL FILE IN USO

=====

File = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\idro sessera\_cantiere\_CO.mof  
Data creazione = 11/03/2011 15.33.07  
Titolo simulazione = idropotabile sessera  
Versione = Maind Model Suite - Caline Versione: 1.3.0

DATI DI OUTPUT CALCOLATI :

=====

Valore medio della concentrazione oraria  
Valore massimo della concentrazione oraria

RETICOLO DI CALCOLO:

=====

Coordinate estremo di SUD-OVEST = 442600 - 5052900  
Coordinate estremo di NORD-EST = 444100 - 5054000  
Numero di punti del reticolo di calcolo = 16 - 12  
Dimensione della singola cella del reticolo (m) = 100 x 100  
Quota media sul livello del mare (m) = 300  
Coordinata Z sul livello del suolo (m) = 2  
Rugosità Superficiale (m) = 1

OPZIONI DI CALCOLO :

=====

Calcolo su reticolo cartesiano = Sì  
Calcolo su recettori discreti = Sì  
Numero totale di recettori = 53  
Numero di Trattati stradali = 13  
Numero di situazioni meteo = 71

INQUINANTE

=====

Inquinante analizzato = CO  
Unità di misura dei risultati =  
Peso molecolare = 28  
Velocità di sedimentazione gravitazionale (cm/s) = 0  
Velocità di deposizione (cm/s) = 0  
Valore di fondo (ppm) = 0  
Valori di fondo variabili con i dati meteorologici = No

FILE DI APPOGGIO :

=====

File valori di fondo = Nessuno  
File dati meteo = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\idro sessera.met  
File di memorizzazione dell'elaborazione completa = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\ytt.mbf  
File di salvataggio input CALINE =idro sessera

TRATTI STRADALI DATI STRUTTURALI:

=====

Sigla	Tipo	X1(m)	Y1(m)	X2(m)	Y2(m)	HL(m)	WL(m)
COMUNALE	Strada normale	444000	5053179	443772	5053108	2	1
COMUNALE	Strada normale	443772	5053108	443788	5053207	2	1

COMUNALE	Strada normale	443788	5053207	443690	5053145	2	1
COMUNALE	Strada normale	443690	5053145	443669	5053191	2	1
COMUNALE	Strada normale	443669	5053191	443519	5053195	2	1
COMUNALE	Strada normale	443519	5053195	443482	5053148	2	1
COMUNALE	Strada normale	443482	5053148	443470	5053095	2	1
COMUNALE	Strada normale	443470	5053095	443404	5053066	2	1
COMUNALE	Strada normale	443404	5053066	443365	5053090	2	1
COMUNALE	Strada normale	443365	5053090	443306	5053164	2	1
COMUNALE	Strada normale	443306	5053164	442977	5053378	2	1
POTABILIZZ	Strada normale	442977	5053433	443055	5053449	2	1
VASCA	Strada normale	442770	5053067	442760	5053042	2	1

TRATTI STRADALI DATI EMISSIVI:

Sigla	VPHL (n/h)	EPL (g/veic*Km)
COMUNALE	2	1.94
POTABILIZZ	50	1.94
VASCA	10	1.94

RECETTORI DISCRETI :

Sigla	X1 (m)	Y1 (m)	Z (m)	Cmed	Cmax
ricettore 53	443942	5052929	2	.00882	.19295
ricettore 52	444021	5053025	2	.00862	.21119
ricettore 51	443987	5053161	2	.03082	.43450
ricettore 50	442789	5053544	2	.01900	.59148
ricettore 49	443213	5053123	2	.02397	.42916
ricettore 48	443213	5053100	2	.02192	.40736
ricettore 47	443236	5053076	2	.02080	.38130
ricettore 46	443311	5053077	2	.02476	.26034
ricettore 45	443315	5053061	2	.02274	.26455
ricettore 44	443330	5053048	2	.02198	.24808
ricettore 43	443332	5053087	2	.03138	.26780
ricettore 42	443345	5053068	2	.02882	.22803
ricettore 41	443355	5053094	2	.06435	.39093
ricettore 40	443374	5053088	2	.08226	.41844
ricettore 39	443367	5053062	2	.03247	.27440
ricettore 38	443390	5053081	2	.06639	.37209
ricettore 37	443409	5053053	2	.03654	.27316
ricettore 36	443416	5053086	2	.04817	.30177
ricettore 35	443426	5053060	2	.04096	.45612
ricettore 34	443436	5053094	2	.04889	.29149
ricettore 33	443443	5053071	2	.04792	.40942
ricettore 32	443448	5053103	2	.04656	.28599
ricettore 31	443468	5053082	2	.04684	.40069
ricettore 30	443482	5053096	2	.04639	.37950
ricettore 29	443491	5053113	2	.04348	.36926
ricettore 28	443462	5053123	2	.04853	.28142
ricettore 27	443466	5053144	2	.04649	.29359

ricettore	26	443500	5053146	2	.04750	.36550
ricettore	25	443475	5053162	2	.04715	.29974
ricettore	24	443478	5053182	2	.03820	.35520
ricettore	23	443507	5053167	2	.06021	.37287
ricettore	22	443497	5053194	2	.04307	.44720
ricettore	21	443525	5053185	2	.05953	.33239
ricettore	20	443549	5053190	2	.07411	.43849
ricettore	19	443601	5053210	2	.04090	.30403
ricettore	18	443626	5053177	2	.04489	.31048
ricettore	17	443659	5053217	2	.03317	.22246
ricettore	16	443696	5053205	2	.03364	.21718
ricettore	15	443928	5053212	2	.01822	.19541
ricettore	14	443967	5053251	2	.01179	.12226
ricettore	13	443638	5053549	2	.00803	.08014
ricettore	12	443345	5053737	2	.00818	.09575
ricettore	11	443429	5053846	2	.00573	.05986
ricettore	10	443327	5053817	2	.00797	.17055
ricettore	9	443328	5053844	2	.00819	.19896
ricettore	8	443306	5053833	2	.00899	.23469
ricettore	7	443301	5053848	2	.00926	.25688
ricettore	6	443292	5053832	2	.00955	.26333
ricettore	5	443278	5053853	2	.00997	.29428
ricettore	4	443255	5053862	2	.01013	.30363
ricettore	3	443237	5053883	2	.00935	.26865
ricettore	2	443086	5053848	2	.00848	.20204
ricettore	1	443084	5053877	2	.00804	.20507

TABELLA DEI DATI :

Set di dati selezionati : Valore massimo della concentrazione oraria + Valore massimo della concentrazione oraria

	442600	442700	442800	442900	443000	443100	443200	443300	443400
054000	1.63E-01	2.60E-01	1.67E-01	9.03E-02	2.59E-01	1.66E-01	8.28E-02	2.24E-01	2.00E-01
053900	8.10E-02	2.51E-01	2.79E-01	9.88E-02	3.06E-01	1.70E-01	1.84E-01	2.81E-01	1.34E-01
053800	1.46E-01	1.41E-01	3.76E-01	2.04E-01	3.78E-01	1.66E-01	3.50E-01	2.21E-01	6.40E-02
053700	3.52E-01	2.44E-01	2.79E-01	4.53E-01	4.93E-01	2.52E-01	4.16E-01	1.20E-01	2.64E-01
053600	2.80E-01	4.76E-01	4.83E-01	6.46E-01	7.00E-01	7.65E-01	2.88E-01	4.36E-01	2.45E-01
053500	1.94E-01	1.97E-01	3.78E-01	1.16E+00	1.27E+00	1.24E+00	3.85E-01	1.98E-01	1.99E-01
053400	2.86E-01	3.30E-01	3.66E-01	8.59E-01	1.75E+00	1.43E+00	3.35E-01	3.25E-01	2.83E-01
053300	1.20E-01	3.19E-01	5.21E-01	5.79E-01	8.24E-01	8.28E-01	4.79E-01	4.32E-01	1.88E-01
053200	2.94E-01	2.58E-01	1.98E-01	4.99E-01	5.45E-01	3.72E-01	5.02E-01	3.47E-01	3.46E-01
053100	1.50E-01	1.56E-01	3.60E-01	2.14E-01	4.07E-01	1.84E-01	4.21E-01	2.91E-01	3.60E-01
053000	9.03E-02	2.40E-01	2.84E-01	9.53E-02	3.24E-01	1.83E-01	2.32E-01	3.27E-01	2.41E-01
052900	1.36E-01	2.94E-01	1.65E-01	8.38E-02	2.70E-01	1.77E-01	1.10E-01	2.65E-01	2.44E-01
	443500	443600	443700	443800	443900	444000	444100		
054000	9.02E-02	4.19E-02	6.38E-02	1.03E-01	1.19E-01	1.17E-01	1.04E-01		
053900	4.98E-02	9.61E-02	1.47E-01	1.55E-01	1.35E-01	1.09E-01	8.73E-02		
053800	1.56E-01	2.03E-01	1.84E-01	1.39E-01	1.00E-01	7.54E-02	6.09E-02		
053700	2.56E-01	1.77E-01	1.12E-01	7.48E-02	5.73E-02	5.64E-02	5.70E-02		
053600	1.23E-01	7.50E-02	5.99E-02	6.63E-02	5.69E-02	6.56E-02	5.82E-02		
053500	1.87E-01	1.71E-01	1.57E-01	1.44E-01	1.30E-01	1.17E-01	1.05E-01		
053400	2.46E-01	2.17E-01	1.94E-01	1.76E-01	1.56E-01	1.37E-01	1.22E-01		
053300	1.61E-01	1.38E-01	1.53E-01	1.43E-01	1.42E-01	1.19E-01	1.15E-01		
053200	3.92E-01	4.01E-01	3.05E-01	4.94E-01	2.62E-01	2.23E-01	2.20E-01		
053100	3.85E-01	3.08E-01	2.66E-01	4.74E-01	2.93E-01	1.68E-01	1.60E-01		
053000	2.13E-01	2.89E-01	2.74E-01	2.36E-01	2.29E-01	2.36E-01	1.82E-01		
052900	1.52E-01	9.61E-02	1.89E-01	2.20E-01	2.06E-01	1.93E-01	1.94E-01		

Analisi Grafica 2.9.5 - Report in data : 11/03/2011 15.40.03

=====

MMS CALINE - INFORMAZIONI SUL FILE IN USO

=====

File = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\idro sessera\_cantiere\_NO.mof  
Data creazione = 11/03/2011 15.33.42  
Titolo simulazione = idropotabile sessera  
Versione = Maind Model Suite - Caline Versione: 1.3.0

DATI DI OUTPUT CALCOLATI :

=====

Valore medio della concentrazione oraria  
Valore massimo della concentrazione oraria

RETICOLO DI CALCOLO:

=====

Coordinate estremo di SUD-OVEST = 442600 - 5052900  
Coordinate estremo di NORD-EST = 444100 - 5054000  
Numero di punti del reticolo di calcolo = 16 - 12  
Dimensione della singola cella del reticolo (m) = 100 x 100  
Quota media sul livello del mare (m) = 300  
Coordinata Z sul livello del suolo (m) = 2  
Rugosità Superficiale (m) = 1

OPZIONI DI CALCOLO :

=====

Calcolo su reticolo cartesiano = Sì  
Calcolo su recettori discreti = Sì  
Numero totale di recettori = 53  
Numero di Trattati stradali = 13  
Numero di situazioni meteo = 71

INQUINANTE

=====

Inquinante analizzato = NO2  
Unità di misura dei risultati =  
Peso molecolare = 46  
Velocità di sedimentazione gravitazionale (cm/s) = 0  
Velocità di deposizione (cm/s) = 0  
Valore di fondo (ppm) = 0  
Valori di fondo variabili con i dati meteorologici = No

FILE DI APPOGGIO :

=====

File valori di fondo = Nessuno  
File dati meteo = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\idro sessera.met  
File di memorizzazione dell'elaborazione completa = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\ytt.mbf  
File di salvataggio input CALINE =idro sessera

TRATTI STRADALI DATI STRUTTURALI:

=====

Sigla	Tipo	X1(m)	Y1(m)	X2(m)	Y2(m)	HL(m)	WL(m)
COMUNALE	Strada normale	444000	5053179	443772	5053108	2	1
COMUNALE	Strada normale	443772	5053108	443788	5053207	2	1

COMUNALE	Strada normale	443788	5053207	443690	5053145	2	1
COMUNALE	Strada normale	443690	5053145	443669	5053191	2	1
COMUNALE	Strada normale	443669	5053191	443519	5053195	2	1
COMUNALE	Strada normale	443519	5053195	443482	5053148	2	1
COMUNALE	Strada normale	443482	5053148	443470	5053095	2	1
COMUNALE	Strada normale	443470	5053095	443404	5053066	2	1
COMUNALE	Strada normale	443404	5053066	443365	5053090	2	1
COMUNALE	Strada normale	443365	5053090	443306	5053164	2	1
COMUNALE	Strada normale	443306	5053164	442977	5053378	2	1
POTABILIZZ	Strada normale	442977	5053433	443055	5053449	2	1
VASCA	Strada normale	442770	5053067	442760	5053042	2	1

TRATTI STRADALI DATI EMISSIVI:

Sigla	VPHL (n/h)	EFL (g/veic*Km)
COMUNALE	2	6.34
POTABILIZZ	50	6.34
VASCA	10	6.34

RECETTORI DISCRETI :

Sigla	X1 (m)	Y1 (m)	Z (m)	Cmed	Cmax
ricettore 53	443942	5052929	2	.00214	.04711
ricettore 52	444021	5053025	2	.00209	.05140
ricettore 51	443987	5053161	2	.00746	.10539
ricettore 50	442789	5053544	2	.00465	.14482
ricettore 49	443213	5053123	2	.00582	.10504
ricettore 48	443213	5053100	2	.00533	.09972
ricettore 47	443236	5053076	2	.00505	.09333
ricettore 46	443311	5053077	2	.00600	.06358
ricettore 45	443315	5053061	2	.00551	.06463
ricettore 44	443330	5053048	2	.00532	.06059
ricettore 43	443332	5053087	2	.00759	.06494
ricettore 42	443345	5053068	2	.00697	.05558
ricettore 41	443355	5053094	2	.01561	.09497
ricettore 40	443374	5053088	2	.01999	.10164
ricettore 39	443367	5053062	2	.00786	.06654
ricettore 38	443390	5053081	2	.01611	.09038
ricettore 37	443409	5053053	2	.00884	.06634
ricettore 36	443416	5053086	2	.01166	.07341
ricettore 35	443426	5053060	2	.00991	.11077
ricettore 34	443436	5053094	2	.01184	.07101
ricettore 33	443443	5053071	2	.01160	.09954
ricettore 32	443448	5053103	2	.01127	.06976
ricettore 31	443468	5053082	2	.01135	.09754
ricettore 30	443482	5053096	2	.01123	.09251
ricettore 29	443491	5053113	2	.01053	.09011
ricettore 28	443462	5053123	2	.01175	.06879
ricettore 27	443466	5053144	2	.01126	.07119

ricettore 26	443500	5053146	2	.01150	.08932
ricettore 25	443475	5053162	2	.01142	.07269
ricettore 24	443478	5053182	2	.00925	.08613
ricettore 23	443507	5053167	2	.01460	.09117
ricettore 22	443497	5053194	2	.01043	.10844
ricettore 21	443525	5053185	2	.01443	.08126
ricettore 20	443549	5053190	2	.01799	.10698
ricettore 19	443601	5053210	2	.00990	.07372
ricettore 18	443626	5053177	2	.01086	.07568
ricettore 17	443659	5053217	2	.00802	.05394
ricettore 16	443696	5053205	2	.00813	.05268
ricettore 15	443928	5053212	2	.00440	.04744
ricettore 14	443967	5053251	2	.00285	.02975
ricettore 13	443638	5053549	2	.00195	.01966
ricettore 12	443345	5053737	2	.00199	.02349
ricettore 11	443429	5053846	2	.00139	.01460
ricettore 10	443327	5053817	2	.00194	.04177
ricettore 9	443328	5053844	2	.00200	.04874
ricettore 8	443306	5053833	2	.00219	.05752
ricettore 7	443301	5053848	2	.00226	.06297
ricettore 6	443292	5053832	2	.00233	.06455
ricettore 5	443278	5053853	2	.00244	.07215
ricettore 4	443255	5053862	2	.00247	.07446
ricettore 3	443237	5053883	2	.00228	.06589
ricettore 2	443086	5053848	2	.00207	.04947
ricettore 1	443084	5053877	2	.00196	.05022

TABELLA DEI DATI :

Set di dati selezionati : Valore massimo della concentrazione oraria + Valore massimo della concentrazione oraria

	442600	442700	442800	442900	443000	443100	443200	443300	443400
054000	3.98E-02	6.37E-02	4.09E-02	2.21E-02	6.34E-02	4.07E-02	2.03E-02	5.48E-02	4.91E-02
053900	1.98E-02	6.14E-02	6.84E-02	2.41E-02	7.51E-02	4.16E-02	4.50E-02	6.89E-02	3.27E-02
053800	3.56E-02	3.45E-02	9.20E-02	4.98E-02	9.27E-02	4.07E-02	8.57E-02	5.41E-02	1.57E-02
053700	8.62E-02	5.96E-02	6.83E-02	1.11E-01	1.21E-01	6.18E-02	1.02E-01	2.95E-02	6.47E-02
053600	6.84E-02	1.17E-01	1.18E-01	1.58E-01	1.72E-01	1.88E-01	7.07E-02	1.07E-01	6.01E-02
053500	4.76E-02	4.83E-02	9.22E-02	2.84E-01	3.11E-01	3.05E-01	9.43E-02	4.86E-02	4.89E-02
053400	7.01E-02	8.08E-02	8.97E-02	2.11E-01	4.28E-01	3.52E-01	8.20E-02	7.97E-02	6.95E-02
053300	2.94E-02	7.82E-02	1.28E-01	1.42E-01	2.02E-01	2.03E-01	1.17E-01	1.06E-01	4.62E-02
053200	7.21E-02	6.33E-02	4.84E-02	1.22E-01	1.34E-01	9.09E-02	1.23E-01	8.47E-02	8.47E-02
053100	3.68E-02	3.83E-02	8.83E-02	5.23E-02	9.96E-02	4.50E-02	1.03E-01	7.10E-02	8.74E-02
053000	2.20E-02	5.89E-02	6.95E-02	2.33E-02	7.93E-02	4.47E-02	5.68E-02	8.00E-02	5.87E-02
052900	3.32E-02	7.22E-02	4.04E-02	2.05E-02	6.62E-02	4.34E-02	2.68E-02	6.50E-02	5.97E-02
	443500	443600	443700	443800	443900	444000	444100		
054000	2.21E-02	1.02E-02	1.56E-02	2.52E-02	2.92E-02	2.86E-02	2.54E-02		
053900	1.21E-02	2.36E-02	3.60E-02	3.80E-02	3.30E-02	2.67E-02	2.14E-02		
053800	3.83E-02	4.97E-02	4.52E-02	3.40E-02	2.45E-02	1.84E-02	1.49E-02		
053700	6.29E-02	4.34E-02	2.75E-02	1.83E-02	1.40E-02	1.37E-02	1.38E-02		
053600	3.02E-02	1.83E-02	1.45E-02	1.61E-02	1.38E-02	1.59E-02	1.43E-02		
053500	4.58E-02	4.20E-02	3.85E-02	3.54E-02	3.19E-02	2.86E-02	2.58E-02		
053400	6.04E-02	5.32E-02	4.75E-02	4.30E-02	3.81E-02	3.35E-02	2.98E-02		
053300	3.90E-02	3.34E-02	3.72E-02	3.47E-02	3.45E-02	2.90E-02	2.80E-02		
053200	9.50E-02	9.72E-02	7.40E-02	1.20E-01	6.34E-02	5.41E-02	5.33E-02		
053100	9.38E-02	7.53E-02	6.48E-02	1.15E-01	7.12E-02	4.08E-02	3.88E-02		
053000	5.18E-02	7.05E-02	6.68E-02	5.76E-02	5.59E-02	5.75E-02	4.44E-02		
052900	3.70E-02	2.34E-02	4.60E-02	5.36E-02	5.03E-02	4.70E-02	4.72E-02		

Analisi Grafica 2.9.5 - Report in data : 11/03/2011 15.40.54

MMS CALINE - INFORMAZIONI SUL FILE IN USO

File = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\idro sessera\_cantiere\_PM10.mof  
Data creazione = 11/03/2011 15.34.23  
Titolo simulazione = idropotabile sessera  
Versione = Maind Model Suite - Caline Versione: 1.3.0

DATI DI OUTPUT CALCOLATI :

Valore medio della concentrazione oraria  
Valore massimo della concentrazione oraria

RETICOLO DI CALCOLO:

Coordinate estremo di SUD-OVEST = 442600 - 5052900  
Coordinate estremo di NORD-EST = 444100 - 5054000  
Numero di punti del reticolo di calcolo = 16 - 12  
Dimensione della singola cella del reticolo (m) = 100 x 100  
Quota media sul livello del mare (m) = 300  
Coordinata Z sul livello del suolo (m) = 2  
Rugosità Superficiale (m) = 1

OPZIONI DI CALCOLO :

Calcolo su reticolo cartesiano = Sì  
Calcolo su recettori discreti = Sì  
Numero totale di recettori = 53  
Numero di Tratti stradali = 13  
Numero di situazioni meteo = 71

INQUINANTE

Inquinante analizzato = Particolato  
Unità di misura dei risultati =  
Peso molecolare = 0.2  
Velocità di sedimentazione gravitazionale (cm/s) = 0.1  
Velocità di deposizione (cm/s) = 0.1  
Valore di fondo (ppm) = 1  
Valori di fondo variabili con i dati meteorologici = No

FILE DI APPOGGIO :

File valori di fondo = Nessuno  
File dati meteo = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\idro sessera.met  
File di memorizzazione dell'elaborazione completa = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\ytt.mbf  
File di salvataggio input CALINE =idro sessera

TRATTI STRADALI DATI STRUTTURALI:

Sigla	Tipo	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)	HL (m)	WL (m)
COMUNALE	Strada normale	444000	5053179	443772	5053108	2	1
COMUNALE	Strada normale	443772	5053108	443788	5053207	2	1

COMUNALE	Strada normale	443788	5053207	443690	5053145	2	1
COMUNALE	Strada normale	443690	5053145	443669	5053191	2	1
COMUNALE	Strada normale	443669	5053191	443519	5053195	2	1
COMUNALE	Strada normale	443519	5053195	443482	5053148	2	1
COMUNALE	Strada normale	443482	5053148	443470	5053095	2	1
COMUNALE	Strada normale	443470	5053095	443404	5053066	2	1
COMUNALE	Strada normale	443404	5053066	443365	5053090	2	1
COMUNALE	Strada normale	443365	5053090	443306	5053164	2	1
COMUNALE	Strada normale	443306	5053164	442977	5053378	2	1
POTABILIZZ	Strada normale	442977	5053433	443055	5053449	2	1
VASCA	Strada normale	442770	5053067	442760	5053042	2	1

TRATTI STRADALI DATI EMISSIVI:

Sigla	VPHL (n/h)	EFL (g/veic*Km)
COMUNALE	2	.30
POTABILIZZ	50	.30
VASCA	10	.30

RECETTORI DISCRETI :

Sigla	X1 (m)	Y1 (m)	Z (m)	Cmed	Cmax
ricettore 53	443942	5052929	2	1.00135	1.02909
ricettore 52	444021	5053025	2	1.00132	1.03205
ricettore 51	443987	5053161	2	1.00475	1.06644
ricettore 50	442789	5053544	2	1.00291	1.09034
ricettore 49	443213	5053123	2	1.00368	1.06554
ricettore 48	443213	5053100	2	1.00336	1.06217
ricettore 47	443236	5053076	2	1.00319	1.05815
ricettore 46	443311	5053077	2	1.00380	1.03974
ricettore 45	443315	5053061	2	1.00349	1.04035
ricettore 44	443330	5053048	2	1.00338	1.03783
ricettore 43	443332	5053087	2	1.00483	1.04107
ricettore 42	443345	5053068	2	1.00443	1.03486
ricettore 41	443355	5053094	2	1.00992	1.06011
ricettore 40	443374	5053088	2	1.01269	1.06430
ricettore 39	443367	5053062	2	1.00500	1.04212
ricettore 38	443390	5053081	2	1.01023	1.05708
ricettore 37	443409	5053053	2	1.00563	1.04201
ricettore 36	443416	5053086	2	1.00742	1.04610
ricettore 35	443426	5053060	2	1.00631	1.06998
ricettore 34	443436	5053094	2	1.00753	1.04444
ricettore 33	443443	5053071	2	1.00738	1.06269
ricettore 32	443448	5053103	2	1.00717	1.04355
ricettore 31	443468	5053082	2	1.00721	1.06126
ricettore 30	443482	5053096	2	1.00714	1.05795
ricettore 29	443491	5053113	2	1.00669	1.05634
ricettore 28	443462	5053123	2	1.00747	1.04281
ricettore 27	443466	5053144	2	1.00715	1.04519

ricettore	26	443500	5053146	2	1.00731	1.05576
ricettore	25	443475	5053162	2	1.00726	1.04594
ricettore	24	443478	5053182	2	1.00587	1.05445
ricettore	23	443507	5053167	2	1.00927	1.05693
ricettore	22	443497	5053194	2	1.00663	1.06867
ricettore	21	443525	5053185	2	1.00917	1.05075
ricettore	20	443549	5053190	2	1.01142	1.06720
ricettore	19	443601	5053210	2	1.00630	1.04672
ricettore	18	443626	5053177	2	1.00691	1.04749
ricettore	17	443659	5053217	2	1.00510	1.03414
ricettore	16	443696	5053205	2	1.00518	1.03321
ricettore	15	443928	5053212	2	1.00280	1.02970
ricettore	14	443967	5053251	2	1.00181	1.01848
ricettore	13	443638	5053549	2	1.00123	1.01218
ricettore	12	443345	5053737	2	1.00125	1.01460
ricettore	11	443429	5053846	2	1.00088	1.00906
ricettore	10	443327	5053817	2	1.00122	1.02593
ricettore	9	443328	5053844	2	1.00125	1.03024
ricettore	8	443306	5053833	2	1.00137	1.03569
ricettore	7	443301	5053848	2	1.00141	1.03906
ricettore	6	443292	5053832	2	1.00146	1.04006
ricettore	5	443278	5053853	2	1.00152	1.04476
ricettore	4	443255	5053862	2	1.00155	1.04619
ricettore	3	443237	5053883	2	1.00143	1.04086
ricettore	2	443086	5053848	2	1.00130	1.03077
ricettore	1	443084	5053877	2	1.00123	1.03122

TABELLA DEI DATI :

=====

Set di dati selezionati : Valore massimo della concentrazione oraria + Valore massimo della concentrazione oraria

	442600	442700	442800	442900	443000	443100	443200	443300	443400
054000	2.02E+00	2.04E+00	2.03E+00	2.01E+00	2.04E+00	2.03E+00	2.01E+00	2.03E+00	2.03E+00
053900	2.01E+00	2.04E+00	2.04E+00	2.01E+00	2.05E+00	2.03E+00	2.03E+00	2.04E+00	2.02E+00
053800	2.02E+00	2.02E+00	2.06E+00	2.03E+00	2.06E+00	2.03E+00	2.05E+00	2.03E+00	2.01E+00
053700	2.05E+00	2.04E+00	2.04E+00	2.07E+00	2.08E+00	2.04E+00	2.06E+00	2.02E+00	2.04E+00
053600	2.04E+00	2.07E+00	2.07E+00	2.10E+00	2.11E+00	2.12E+00	2.04E+00	2.07E+00	2.04E+00
053500	2.03E+00	2.03E+00	2.06E+00	2.18E+00	2.20E+00	2.19E+00	2.06E+00	2.03E+00	2.03E+00
053400	2.04E+00	2.05E+00	2.06E+00	2.13E+00	2.27E+00	2.22E+00	2.05E+00	2.05E+00	2.04E+00
053300	2.02E+00	2.05E+00	2.08E+00	2.09E+00	2.13E+00	2.13E+00	2.07E+00	2.07E+00	2.03E+00
053200	2.04E+00	2.04E+00	2.03E+00	2.08E+00	2.08E+00	2.06E+00	2.08E+00	2.05E+00	2.05E+00
053100	2.02E+00	2.02E+00	2.05E+00	2.03E+00	2.06E+00	2.03E+00	2.06E+00	2.04E+00	2.05E+00
053000	2.01E+00	2.04E+00	2.04E+00	2.01E+00	2.05E+00	2.03E+00	2.04E+00	2.05E+00	2.04E+00
052900	2.02E+00	2.04E+00	2.03E+00	2.01E+00	2.04E+00	2.03E+00	2.02E+00	2.04E+00	2.04E+00

	443500	443600	443700	443800	443900	444000	444100
054000	2.01E+00	2.01E+00	2.01E+00	2.02E+00	2.02E+00	2.02E+00	2.02E+00
053900	2.01E+00	2.01E+00	2.02E+00	2.02E+00	2.02E+00	2.02E+00	2.01E+00
053800	2.02E+00	2.03E+00	2.03E+00	2.02E+00	2.02E+00	2.01E+00	2.01E+00
053700	2.04E+00	2.03E+00	2.02E+00	2.01E+00	2.01E+00	2.01E+00	2.01E+00
053600	2.02E+00	2.01E+00	2.01E+00	2.01E+00	2.01E+00	2.01E+00	2.01E+00
053500	2.03E+00	2.03E+00	2.02E+00	2.02E+00	2.02E+00	2.02E+00	2.02E+00
053400	2.04E+00	2.03E+00	2.03E+00	2.03E+00	2.02E+00	2.02E+00	2.02E+00
053300	2.02E+00						
053200	2.06E+00	2.06E+00	2.05E+00	2.08E+00	2.04E+00	2.03E+00	2.03E+00
053100	2.06E+00	2.05E+00	2.04E+00	2.07E+00	2.04E+00	2.03E+00	2.02E+00
053000	2.03E+00	2.04E+00	2.04E+00	2.04E+00	2.03E+00	2.04E+00	2.03E+00
052900	2.02E+00	2.01E+00	2.03E+00	2.03E+00	2.03E+00	2.03E+00	2.03E+00

Analisi Grafica 2.9.5 - Report in data : 11/03/2011 15.41.47

=====

MMS CALINE - INFORMAZIONI SUL FILE IN USO

=====

File = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\idro sessera\_totale\_CO.mof  
Data creazione = 11/03/2011 15.35.02  
Titolo simulazione = idropotabile sessera  
Versione = Maind Model Suite - Caline Versione: 1.3.0

DATI DI OUTPUT CALCOLATI :

=====

Valore medio della concentrazione oraria  
Valore massimo della concentrazione oraria

RETICOLO DI CALCOLO:

=====

Coordinate estremo di SUD-OVEST = 442600 - 5052900  
Coordinate estremo di NORD-EST = 444100 - 5054000  
Numero di punti del reticolo di calcolo = 16 - 12  
Dimensione della singola cella del reticolo (m) = 100 x 100  
Quota media sul livello del mare (m) = 300  
Coordinata Z sul livello del suolo (m) = 2  
Rugosità Superficiale (m) = 1

OPZIONI DI CALCOLO :

=====

Calcolo su reticolo cartesiano = Sì  
Calcolo su recettori discreti = Sì  
Numero totale di recettori = 53  
Numero di Tratti stradali = 19  
Numero di situazioni meteo = 71

INQUINANTE

=====

Inquinante analizzato = CO  
Unità di misura dei risultati =  
Peso molecolare = 28  
Velocità di sedimentazione gravitazionale (cm/s) = 0  
Velocità di deposizione (cm/s) = 0.1  
Valore di fondo (ppm) = 0.5  
Valori di fondo variabili con i dati meteorologici = No

FILE DI APPOGGIO :

=====

File valori di fondo = Nessuno  
File dati meteo = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\idro sessera.met  
File di memorizzazione dell'elaborazione completa = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\ytt.mbf  
File di salvataggio input CALINE =idro sessera

TRATTI STRADALI DATI STRUTTURALI:

=====

Sigla	Tipo	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)	HL (m)	WL (m)
SP	Strada normale	443971	5052899	444013	5053101	2	3
SP	Strada normale	444013	5053101	443998	5053226	2	3

SP	Strada normale	443998	5053226	443777	5053502	2	3
SP	Strada normale	443777	5053502	443515	5053562	2	3
SP	Strada normale	443515	5053562	443418	5053775	2	3
SP	Strada normale	443418	5053775	443471	5053898	2	3
COMUNALE	Strada normale	444000	5053179	443772	5053108	2	1
COMUNALE	Strada normale	443772	5053108	443788	5053207	2	1
COMUNALE	Strada normale	443788	5053207	443690	5053145	2	1
COMUNALE	Strada normale	443690	5053145	443669	5053191	2	1
COMUNALE	Strada normale	443669	5053191	443519	5053195	2	1
COMUNALE	Strada normale	443519	5053195	443482	5053148	2	1
COMUNALE	Strada normale	443482	5053148	443470	5053095	2	1
COMUNALE	Strada normale	443470	5053095	443404	5053066	2	1
COMUNALE	Strada normale	443404	5053066	443365	5053090	2	1
COMUNALE	Strada normale	443365	5053090	443306	5053164	2	1
COMUNALE	Strada normale	443306	5053164	442977	5053378	2	1
POTABILIZZ	Strada normale	442977	5053433	443055	5053449	2	1
VASCA	Strada normale	442770	5053067	442760	5053042	2	1

TRATTI STRADALI DATI EMISSIVI:

Sigla	VPHL (n/h)	EFL (g/veic*Km)
SP	100	1.99
COMUNALE	22	13.65
POTABILIZZ	50	1.94
VASCA	10	1.94

RECETTORI DISCRETI :

Sigla	X1 (m)	Y1 (m)	Z (m)	Cmed	Cmax
ricettore 53	443942	5052929	2	572.76570	579.12240
ricettore 52	444021	5053025	2	573.43230	584.53820
ricettore 51	443987	5053161	2	575.35740	595.91140
ricettore 50	442789	5053544	2	571.77730	578.61290
ricettore 49	443213	5053123	2	572.55720	584.30570
ricettore 48	443213	5053100	2	572.44060	583.07570
ricettore 47	443236	5053076	2	572.41200	581.22380
ricettore 46	443311	5053077	2	572.88090	584.44740
ricettore 45	443315	5053061	2	572.74220	583.08440
ricettore 44	443330	5053048	2	572.72250	585.40960
ricettore 43	443332	5053087	2	573.39900	588.44670
ricettore 42	443345	5053068	2	573.24000	585.53630
ricettore 41	443355	5053094	2	575.79790	592.77920
ricettore 40	443374	5053088	2	577.18960	593.72950
ricettore 39	443367	5053062	2	573.53000	588.87620

ricettore	38	443390	5053081	2	576.00650	589.88620
ricettore	37	443409	5053053	2	573.87210	586.03230
ricettore	36	443416	5053086	2	574.65700	585.57460
ricettore	35	443426	5053060	2	574.17580	594.57500
ricettore	34	443436	5053094	2	574.68860	584.33910
ricettore	33	443443	5053071	2	574.65430	592.66290
ricettore	32	443448	5053103	2	574.49500	584.80640
ricettore	31	443468	5053082	2	574.54970	590.18080
ricettore	30	443482	5053096	2	574.48650	588.71250
ricettore	29	443491	5053113	2	574.24350	587.94650
ricettore	28	443462	5053123	2	574.59390	587.23800
ricettore	27	443466	5053144	2	574.41500	590.28140
ricettore	26	443500	5053146	2	574.49620	582.93080
ricettore	25	443475	5053162	2	574.44320	590.68260
ricettore	24	443478	5053182	2	573.80930	593.35170
ricettore	23	443507	5053167	2	575.42030	586.58070
ricettore	22	443497	5053194	2	574.19290	598.53860
ricettore	21	443525	5053185	2	575.41130	590.58650
ricettore	20	443549	5053190	2	576.55410	598.01030
ricettore	19	443601	5053210	2	574.27320	590.86450
ricettore	18	443626	5053177	2	574.51900	587.93380
ricettore	17	443659	5053217	2	573.84300	584.49960
ricettore	16	443696	5053205	2	573.91610	584.68630
ricettore	15	443928	5053212	2	573.52820	581.66200
ricettore	14	443967	5053251	2	575.01130	585.71480
ricettore	13	443638	5053549	2	574.02090	584.55120
ricettore	12	443345	5053737	2	572.28120	579.14250
ricettore	11	443429	5053846	2	573.35470	584.72800
ricettore	10	443327	5053817	2	572.11600	576.95420
ricettore	9	443328	5053844	2	572.06960	578.08330
ricettore	8	443306	5053833	2	572.02420	576.49170
ricettore	7	443301	5053848	2	571.99120	576.44770
ricettore	6	443292	5053832	2	571.99490	576.67600
ricettore	5	443278	5053853	2	571.94370	576.06670
ricettore	4	443255	5053862	2	571.90300	576.04820
ricettore	3	443237	5053883	2	571.85970	575.60350
ricettore	2	443086	5053848	2	571.80270	576.53300
ricettore	1	443084	5053877	2	571.78850	576.46610

TABELLA DEI DATI :

=====

Set di dati selezionati : Valore massimo della concentrazione oraria + Valore massimo della concentrazione oraria

	442600	442700	442800	442900	443000	443100	443200	443300	443400
054000	1.15E+03								
053900	1.15E+03								
053800	1.15E+03	1.16E+03							
053700	1.15E+03								
053600	1.15E+03								
053500	1.15E+03								
053400	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.16E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03
053300	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.18E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03
053200	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.16E+03	1.16E+03	1.15E+03	1.16E+03
053100	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.16E+03	1.16E+03	1.16E+03
053000	1.15E+03								
052900	1.15E+03								
	443500	443600	443700	443800	443900	444000	444100		
054000	1.15E+03								
053900	1.15E+03								
053800	1.15E+03								

053700	1.15E+03							
053600	1.18E+03	1.15E+03						
053500	1.15E+03	1.15E+03	1.16E+03	1.16E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03
053400	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.16E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03
053300	1.15E+03							
053200	1.17E+03	1.17E+03	1.16E+03	1.17E+03	1.16E+03	1.18E+03	1.16E+03	1.16E+03
053100	1.16E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.17E+03	1.16E+03	1.16E+03	1.15E+03	1.15E+03
053000	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.16E+03	1.15E+03	1.15E+03
052900	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.15E+03	1.16E+03	1.15E+03	1.15E+03

Analisi Grafica 2.9.5 - Report in data : 11/03/2011 15.42.42

=====

MMS CALINE - INFORMAZIONI SUL FILE IN USO

=====

File = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\idro sessera\_totale\_NO.mof  
Data creazione = 11/03/2011 15.35.34  
Titolo simulazione = idropotabile sessera  
Versione = Maind Model Suite - Caline Versione: 1.3.0

DATI DI OUTPUT CALCOLATI :

=====

Valore medio della concentrazione oraria  
Valore massimo della concentrazione oraria

RETICOLO DI CALCOLO:

=====

Coordinate estremo di SUD-OVEST = 442600 - 5052900  
Coordinate estremo di NORD-EST = 444100 - 5054000  
Numero di punti del reticolo di calcolo = 16 - 12  
Dimensione della singola cella del reticolo (m) = 100 x 100  
Quota media sul livello del mare (m) = 300  
Coordinata Z sul livello del suolo (m) = 2  
Rugosità Superficiale (m) = 1

OPZIONI DI CALCOLO :

=====

Calcolo su reticolo cartesiano = Sì  
Calcolo su recettori discreti = Sì  
Numero totale di recettori = 53  
Numero di Trattii stradali = 19  
Numero di situazioni meteo = 71

INQUINANTE

=====

Inquinante analizzato = NO2  
Unità di misura dei risultati =  
Peso molecolare = 46  
Velocità di sedimentazione gravitazionale (cm/s) = 0  
Velocità di deposizione (cm/s) = 0.2  
Valore di fondo (ppm) = 0.1  
Valori di fondo variabili con i dati meteorologici = No

FILE DI APPOGGIO :

=====

File valori di fondo = Nessuno  
File dati meteo = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\idro sessera.met  
File di memorizzazione dell'elaborazione completa = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\ytt.mbf  
File di salvataggio input CALINE =idro sessera

TRATTII STRADALI DATI STRUTTURALI:

=====

Sigla	Tipo	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)	HL (m)	WL (m)
SP	Strada normale	443971	5052899	444013	5053101	2	3
SP	Strada normale	444013	5053101	443998	5053226	2	1

SP	Strada normale	443998	5053226	443777	5053502	2	1
SP	Strada normale	443777	5053502	443515	5053562	2	1
SP	Strada normale	443515	5053562	443418	5053775	2	1
SP	Strada normale	443418	5053775	443471	5053898	2	1
COMUNALE	Strada normale	444000	5053179	443772	5053108	2	1
COMUNALE	Strada normale	443772	5053108	443788	5053207	2	1
COMUNALE	Strada normale	443788	5053207	443690	5053145	2	1
COMUNALE	Strada normale	443690	5053145	443669	5053191	2	1
COMUNALE	Strada normale	443669	5053191	443519	5053195	2	1
COMUNALE	Strada normale	443519	5053195	443482	5053148	2	1
COMUNALE	Strada normale	443482	5053148	443470	5053095	2	1
COMUNALE	Strada normale	443470	5053095	443404	5053066	2	1
COMUNALE	Strada normale	443404	5053066	443365	5053090	2	1
COMUNALE	Strada normale	443365	5053090	443306	5053164	2	1
COMUNALE	Strada normale	443306	5053164	442977	5053378	2	1
POTABILIZZ	Strada normale	442977	5053433	443055	5053449	2	1
VASCA	Strada normale	442770	5053067	442760	5053042	2	1

TRATTI STRADALI DATI EMISSIVI:

Sigla	VPHL (n/h)	EFL (g/veic*Km)
SP	100	.57
COMUNALE	22	1.12
POTABILIZZ	50	6.34
VASCA	10	6.34

RECETTORI DISCRETI :

Sigla	X1 (m)	Y1 (m)	Z (m)	Cmed	Cmax
ricettore 53	443942	5052929	2	217.87560	292.17510
ricettore 52	444021	5053025	2	234.67730	372.98600
ricettore 51	443987	5053161	2	260.55570	471.12120
ricettore 50	442789	5053544	2	193.91420	282.34260
ricettore 49	443213	5053123	2	207.53580	339.55020
ricettore 48	443213	5053100	2	205.45210	325.67620
ricettore 47	443236	5053076	2	204.97790	304.84640
ricettore 46	443311	5053077	2	213.37470	342.99590
ricettore 45	443315	5053061	2	210.93680	325.54190
ricettore 44	443330	5053048	2	210.63840	352.45510
ricettore 43	443332	5053087	2	222.81380	389.67420
ricettore 42	443345	5053068	2	219.94330	354.26880
ricettore 41	443355	5053094	2	266.40950	440.72920
ricettore 40	443374	5053088	2	290.96310	448.45240
ricettore 39	443367	5053062	2	225.36320	393.23810

ricettore	38	443390	5053081	2	269.56880	403.24420
ricettore	37	443409	5053053	2	231.87550	361.00200
ricettore	36	443416	5053086	2	245.09190	356.98200
ricettore	35	443426	5053060	2	237.00250	457.94900
ricettore	34	443436	5053094	2	245.70850	342.43890
ricettore	33	443443	5053071	2	245.48300	438.36230
ricettore	32	443448	5053103	2	242.23800	346.23580
ricettore	31	443468	5053082	2	243.77570	412.48540
ricettore	30	443482	5053096	2	242.58370	391.17880
ricettore	29	443491	5053113	2	237.97820	380.06230
ricettore	28	443462	5053123	2	244.14770	374.87810
ricettore	27	443466	5053144	2	240.86940	410.48720
ricettore	26	443500	5053146	2	242.60580	324.81880
ricettore	25	443475	5053162	2	241.33810	414.59940
ricettore	24	443478	5053182	2	229.95940	445.39050
ricettore	23	443507	5053167	2	259.40250	364.13410
ricettore	22	443497	5053194	2	236.92260	506.22230
ricettore	21	443525	5053185	2	259.28480	413.26050
ricettore	20	443549	5053190	2	280.18340	500.28580
ricettore	19	443601	5053210	2	238.50240	420.49880
ricettore	18	443626	5053177	2	243.19710	382.72490
ricettore	17	443659	5053217	2	230.83450	338.97940
ricettore	16	443696	5053205	2	232.17580	349.79660
ricettore	15	443928	5053212	2	226.35220	305.43590
ricettore	14	443967	5053251	2	253.75800	365.49330
ricettore	13	443638	5053549	2	234.68760	355.07890
ricettore	12	443345	5053737	2	203.11330	292.16040
ricettore	11	443429	5053846	2	222.36080	352.98910
ricettore	10	443327	5053817	2	200.01730	261.73330
ricettore	9	443328	5053844	2	199.15820	271.18980
ricettore	8	443306	5053833	2	198.33870	255.93040
ricettore	7	443301	5053848	2	197.72870	249.24230
ricettore	6	443292	5053832	2	197.80180	258.84450
ricettore	5	443278	5053853	2	196.85610	250.76570
ricettore	4	443255	5053862	2	196.09580	250.81900
ricettore	3	443237	5053883	2	195.27660	244.91310
ricettore	2	443086	5053848	2	194.11800	258.53500
ricettore	1	443084	5053877	2	193.83640	257.82400

TABELLA DEI DATI :

=====

Set di dati selezionati : Valore massimo della concentrazione oraria + Valore massimo della concentrazione oraria

	442600	442700	442800	442900	443000	443100	443200	443300	443400
054000	4.22E+02	4.27E+02	4.33E+02	4.36E+02	4.33E+02	4.21E+02	4.37E+02	4.88E+02	4.79E+02
053900	4.20E+02	4.23E+02	4.28E+02	4.36E+02	4.45E+02	4.49E+02	4.39E+02	4.70E+02	5.16E+02
053800	4.26E+02	4.23E+02	4.29E+02	4.28E+02	4.35E+02	4.50E+02	4.67E+02	4.70E+02	6.20E+02
053700	4.45E+02	4.35E+02	4.29E+02	4.41E+02	4.30E+02	4.32E+02	4.45E+02	4.81E+02	5.23E+02
053600	4.58E+02	4.64E+02	4.51E+02	4.53E+02	4.41E+02	4.41E+02	4.35E+02	4.34E+02	4.59E+02
053500	4.28E+02	4.61E+02	4.88E+02	4.87E+02	4.90E+02	4.55E+02	4.57E+02	4.50E+02	4.40E+02
053400	4.34E+02	4.36E+02	4.40E+02	5.27E+02	5.00E+02	4.64E+02	4.61E+02	4.76E+02	4.74E+02
053300	4.55E+02	4.61E+02	4.69E+02	4.80E+02	5.05E+02	8.69E+02	4.85E+02	4.59E+02	4.97E+02
053200	4.61E+02	4.70E+02	4.81E+02	4.94E+02	5.11E+02	5.37E+02	5.97E+02	5.29E+02	5.50E+02
053100	4.51E+02	4.56E+02	4.65E+02	4.73E+02	4.85E+02	5.01E+02	5.27E+02	5.78E+02	5.73E+02
053000	4.27E+02	4.44E+02	4.27E+02	4.29E+02	4.35E+02	4.52E+02	4.89E+02	5.22E+02	5.19E+02
052900	4.24E+02	4.24E+02	4.29E+02	4.39E+02	4.56E+02	4.72E+02	4.67E+02	4.61E+02	4.52E+02
	443500	443600	443700	443800	443900	444000	444100		
054000	4.50E+02	4.34E+02	4.32E+02	4.39E+02	4.36E+02	4.27E+02	4.28E+02		
053900	4.75E+02	4.42E+02	4.36E+02	4.44E+02	4.41E+02	4.33E+02	4.32E+02		
053800	4.75E+02	4.69E+02	4.41E+02	4.51E+02	4.47E+02	4.37E+02	4.36E+02		

053700	4.88E+02	4.84E+02	4.71E+02	4.61E+02	4.53E+02	4.42E+02	4.40E+02
053600	8.03E+02	5.04E+02	5.19E+02	4.80E+02	4.61E+02	4.51E+02	4.43E+02
053500	4.81E+02	5.08E+02	5.57E+02	5.87E+02	4.75E+02	4.63E+02	4.60E+02
053400	4.57E+02	4.60E+02	4.63E+02	4.78E+02	5.53E+02	4.89E+02	4.78E+02
053300	5.15E+02	4.96E+02	5.04E+02	4.88E+02	4.99E+02	5.49E+02	4.89E+02
053200	6.73E+02	7.16E+02	5.94E+02	7.46E+02	5.65E+02	8.72E+02	5.52E+02
053100	5.54E+02	5.16E+02	5.06E+02	6.68E+02	5.59E+02	6.24E+02	5.30E+02
053000	4.91E+02	5.01E+02	4.85E+02	4.98E+02	5.09E+02	7.38E+02	5.19E+02
052900	4.57E+02	4.57E+02	4.59E+02	4.71E+02	4.87E+02	5.77E+02	5.10E+02

Analisi Grafica 2.9.5 - Report in data : 11/03/2011 15.43.22

=====

MMS CALINE - INFORMAZIONI SUL FILE IN USO

=====

File = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\idro sessera\_totale\_PM10.mof  
Data creazione = 11/03/2011 15.36.07  
Titolo simulazione = idropotabile sessera  
Versione = Maind Model Suite - Caline Versione: 1.3.0

DATI DI OUTPUT CALCOLATI :

=====

Valore medio della concentrazione oraria  
Valore massimo della concentrazione oraria

RETICOLO DI CALCOLO:

=====

Coordinate estremo di SUD-OVEST = 442600 - 5052900  
Coordinate estremo di NORD-EST = 444100 - 5054000  
Numero di punti del reticolo di calcolo = 16 - 12  
Dimensione della singola cella del reticolo (m) = 100 x 100  
Quota media sul livello del mare (m) = 300  
Coordinata Z sul livello del suolo (m) = 2  
Rugosità Superficiale (m) = 1

OPZIONI DI CALCOLO :

=====

Calcolo su reticolo cartesiano = Si  
Calcolo su recettori discreti = Si  
Numero totale di recettori = 53  
Numero di Tratti stradali = 19  
Numero di situazioni meteo = 71

INQUINANTE

=====

Inquinante analizzato = Particolato  
Unità di misura dei risultati =  
Peso molecolare = 0.2  
Velocità di sedimentazione gravitazionale (cm/s) = 0.1  
Velocità di deposizione (cm/s) = 0.1  
Valore di fondo (ppm) = 0.25  
Valori di fondo variabili con i dati meteorologici = No

FILE DI APPOGGIO :

=====

File valori di fondo = Nessuno  
File dati meteo = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\idro sessera.met  
File di memorizzazione dell'elaborazione completa = C:\Programmi\Maind Model Suite\Caline\lavoro\ytt.mbf  
File di salvataggio input CALINE =idro sessera

TRATTI STRADALI DATI STRUTTURALI:

=====

Sigla	Tipo	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)	HL (m)	WL (m)
SP	Strada normale	443971	5052899	444013	5053101	2	3
SP	Strada normale	444013	5053101	443998	5053226	2	1

SP	Strada normale	443998	5053226	443777	5053502	2	1
SP	Strada normale	443777	5053502	443515	5053562	2	1
SP	Strada normale	443515	5053562	443418	5053775	2	1
SP	Strada normale	443418	5053775	443471	5053898	2	1
COMUNALE	Strada normale	444000	5053179	443772	5053108	2	1
COMUNALE	Strada normale	443772	5053108	443788	5053207	2	1
COMUNALE	Strada normale	443788	5053207	443690	5053145	2	1
COMUNALE	Strada normale	443690	5053145	443669	5053191	2	1
COMUNALE	Strada normale	443669	5053191	443519	5053195	2	1
COMUNALE	Strada normale	443519	5053195	443482	5053148	2	1
COMUNALE	Strada normale	443482	5053148	443470	5053095	2	1
COMUNALE	Strada normale	443470	5053095	443404	5053066	2	1
COMUNALE	Strada normale	443404	5053066	443365	5053090	2	1
COMUNALE	Strada normale	443365	5053090	443306	5053164	2	1
COMUNALE	Strada normale	443306	5053164	442977	5053378	2	1
POTABILIZZ	Strada normale	442977	5053433	443055	5053449	2	1
VASCA	Strada normale	442770	5053067	442760	5053042	2	1

TRATTI STRADALI DATI EMISSIVI:

Sigla	VPHL (n/h)	EFL (g/veic*Km)
SP	100	.03
COMUNALE	22	.07
POTABILIZZ	50	.30
VASCA	10	.30

RECETTORI DISCRETI :

Sigla	X1 (m)	Y1 (m)	Z (m)	Cmed	Cmax
ricettore 53	443942	5052929	2	.26738	.35225
ricettore 52	444021	5053025	2	.27743	.41593
ricettore 51	443987	5053161	2	.28434	.38492
ricettore 50	442789	5053544	2	.25484	.36549
ricettore 49	443213	5053123	2	.25844	.33205
ricettore 48	443213	5053100	2	.25773	.32544
ricettore 47	443236	5053076	2	.25746	.32111
ricettore 46	443311	5053077	2	.25968	.33338
ricettore 45	443315	5053061	2	.25893	.32432
ricettore 44	443330	5053048	2	.25878	.33693
ricettore 43	443332	5053087	2	.26241	.35505
ricettore 42	443345	5053068	2	.26153	.33765
ricettore 41	443355	5053094	2	.27536	.37844
ricettore 40	443374	5053088	2	.28290	.37758
ricettore 39	443367	5053062	2	.26309	.35577

ricettore	38	443390	5053081	2	.27654	.35763
ricettore	37	443409	5053053	2	.26498	.34077
ricettore	36	443416	5053086	2	.26937	.33996
ricettore	35	443426	5053060	2	.26670	.38377
ricettore	34	443436	5053094	2	.26968	.33328
ricettore	33	443443	5053071	2	.26940	.37671
ricettore	32	443448	5053103	2	.26876	.33402
ricettore	31	443468	5053082	2	.26901	.37238
ricettore	30	443482	5053096	2	.26881	.34524
ricettore	29	443491	5053113	2	.26764	.33914
ricettore	28	443462	5053123	2	.26950	.34725
ricettore	27	443466	5053144	2	.26870	.36380
ricettore	26	443500	5053146	2	.26923	.33384
ricettore	25	443475	5053162	2	.26899	.36697
ricettore	24	443478	5053182	2	.26567	.38145
ricettore	23	443507	5053167	2	.27432	.34703
ricettore	22	443497	5053194	2	.26776	.40960
ricettore	21	443525	5053185	2	.27429	.36664
ricettore	20	443549	5053190	2	.28042	.40684
ricettore	19	443601	5053210	2	.26807	.37064
ricettore	18	443626	5053177	2	.26943	.35259
ricettore	17	443659	5053217	2	.26600	.32967
ricettore	16	443696	5053205	2	.26660	.34000
ricettore	15	443928	5053212	2	.26834	.32549
ricettore	14	443967	5053251	2	.28784	.42379
ricettore	13	443638	5053549	2	.27855	.41379
ricettore	12	443345	5053737	2	.25935	.35333
ricettore	11	443429	5053846	2	.27135	.39898
ricettore	10	443327	5053817	2	.25748	.32317
ricettore	9	443328	5053844	2	.25700	.31592
ricettore	8	443306	5053833	2	.25658	.31756
ricettore	7	443301	5053848	2	.25625	.31009
ricettore	6	443292	5053832	2	.25633	.32054
ricettore	5	443278	5053853	2	.25583	.31257
ricettore	4	443255	5053862	2	.25542	.31273
ricettore	3	443237	5053883	2	.25485	.30692
ricettore	2	443086	5053848	2	.25419	.31946
ricettore	1	443084	5053877	2	.25401	.31932

TABELLA DEI DATI :

=====

Set di dati selezionati : Valore massimo della concentrazione oraria + Valore massimo della concentrazione oraria

	442600	442700	442800	442900	443000	443100	443200	443300	443400
054000	5.39E-01	5.49E-01	5.53E-01	5.58E-01	5.56E-01	5.44E-01	5.45E-01	5.96E-01	5.90E-01
053900	5.35E-01	5.47E-01	5.54E-01	5.55E-01	5.67E-01	5.71E-01	5.61E-01	5.75E-01	6.20E-01
053800	5.45E-01	5.35E-01	5.69E-01	5.43E-01	5.65E-01	5.69E-01	5.88E-01	5.90E-01	7.12E-01
053700	5.76E-01	5.60E-01	5.52E-01	5.83E-01	5.83E-01	5.45E-01	5.72E-01	5.99E-01	6.37E-01
053600	5.67E-01	5.98E-01	5.98E-01	6.14E-01	6.17E-01	6.24E-01	5.48E-01	5.74E-01	5.74E-01
053500	5.58E-01	5.60E-01	5.88E-01	7.03E-01	7.13E-01	6.95E-01	5.67E-01	5.51E-01	5.55E-01
053400	5.73E-01	5.80E-01	5.86E-01	6.54E-01	7.75E-01	7.25E-01	5.59E-01	5.59E-01	5.59E-01
053300	5.51E-01	5.68E-01	6.03E-01	5.93E-01	6.43E-01	7.16E-01	5.82E-01	5.72E-01	5.66E-01
053200	5.66E-01	5.65E-01	5.61E-01	5.87E-01	5.94E-01	5.86E-01	6.11E-01	5.81E-01	5.92E-01
053100	5.48E-01	5.48E-01	5.61E-01	5.56E-01	5.70E-01	5.70E-01	5.81E-01	6.03E-01	5.99E-01
053000	5.40E-01	5.52E-01	5.54E-01	5.36E-01	5.56E-01	5.46E-01	5.63E-01	5.78E-01	5.76E-01
052900	5.35E-01	5.53E-01	5.40E-01	5.40E-01	5.48E-01	5.55E-01	5.52E-01	5.51E-01	5.53E-01
	443500	443600	443700	443800	443900	444000	444100		
054000	5.60E-01	5.47E-01	5.40E-01	5.48E-01	5.49E-01	5.41E-01	5.39E-01		
053900	5.87E-01	5.60E-01	5.51E-01	5.51E-01	5.53E-01	5.43E-01	5.40E-01		
053800	5.79E-01	5.83E-01	5.58E-01	5.55E-01	5.57E-01	5.48E-01	5.42E-01		

053700	5.96E-01	5.91E-01	5.85E-01	5.62E-01	5.62E-01	5.54E-01	5.43E-01
053600	8.76E-01	6.00E-01	6.26E-01	5.76E-01	5.68E-01	5.62E-01	5.45E-01
053500	5.94E-01	6.18E-01	6.62E-01	7.04E-01	6.03E-01	5.80E-01	5.67E-01
053400	5.68E-01	5.70E-01	5.75E-01	5.88E-01	6.62E-01	5.97E-01	5.63E-01
053300	5.77E-01	5.69E-01	5.69E-01	5.61E-01	6.01E-01	6.49E-01	5.84E-01
053200	6.46E-01	6.61E-01	6.09E-01	6.68E-01	5.91E-01	9.23E-01	6.06E-01
053100	5.95E-01	5.75E-01	5.71E-01	6.47E-01	5.93E-01	7.16E-01	5.96E-01
053000	5.63E-01	5.74E-01	5.64E-01	5.71E-01	5.85E-01	8.15E-01	6.17E-01
052900	5.54E-01	5.49E-01	5.50E-01	5.59E-01	5.74E-01	6.66E-01	6.17E-01

COMUNALE	Strada normale	443788	5053207	443690	5053145	2	1
COMUNALE	Strada normale	443690	5053145	443669	5053191	2	1
COMUNALE	Strada normale	443669	5053191	443519	5053195	2	1
COMUNALE	Strada normale	443519	5053195	443482	5053148	2	1
COMUNALE	Strada normale	443482	5053148	443470	5053095	2	1
COMUNALE	Strada normale	443470	5053095	443404	5053066	2	1
COMUNALE	Strada normale	443404	5053066	443365	5053090	2	1
COMUNALE	Strada normale	443365	5053090	443306	5053164	2	1
COMUNALE	Strada normale	443306	5053164	442977	5053378	2	1
POTABILIZZ	Strada normale	442977	5053433	443055	5053449	2	1
VASCA	Strada normale	442770	5053067	442760	5053042	2	1

TRATTI STRADALI DATI EMISSIVI:

Sigla	VPHL (n/h)	EFL (g/veic*Km)
COMUNALE	2	1.94
POTABILIZZ	50	1.94
VASCA	10	1.94

RECETTORI DISCRETI :

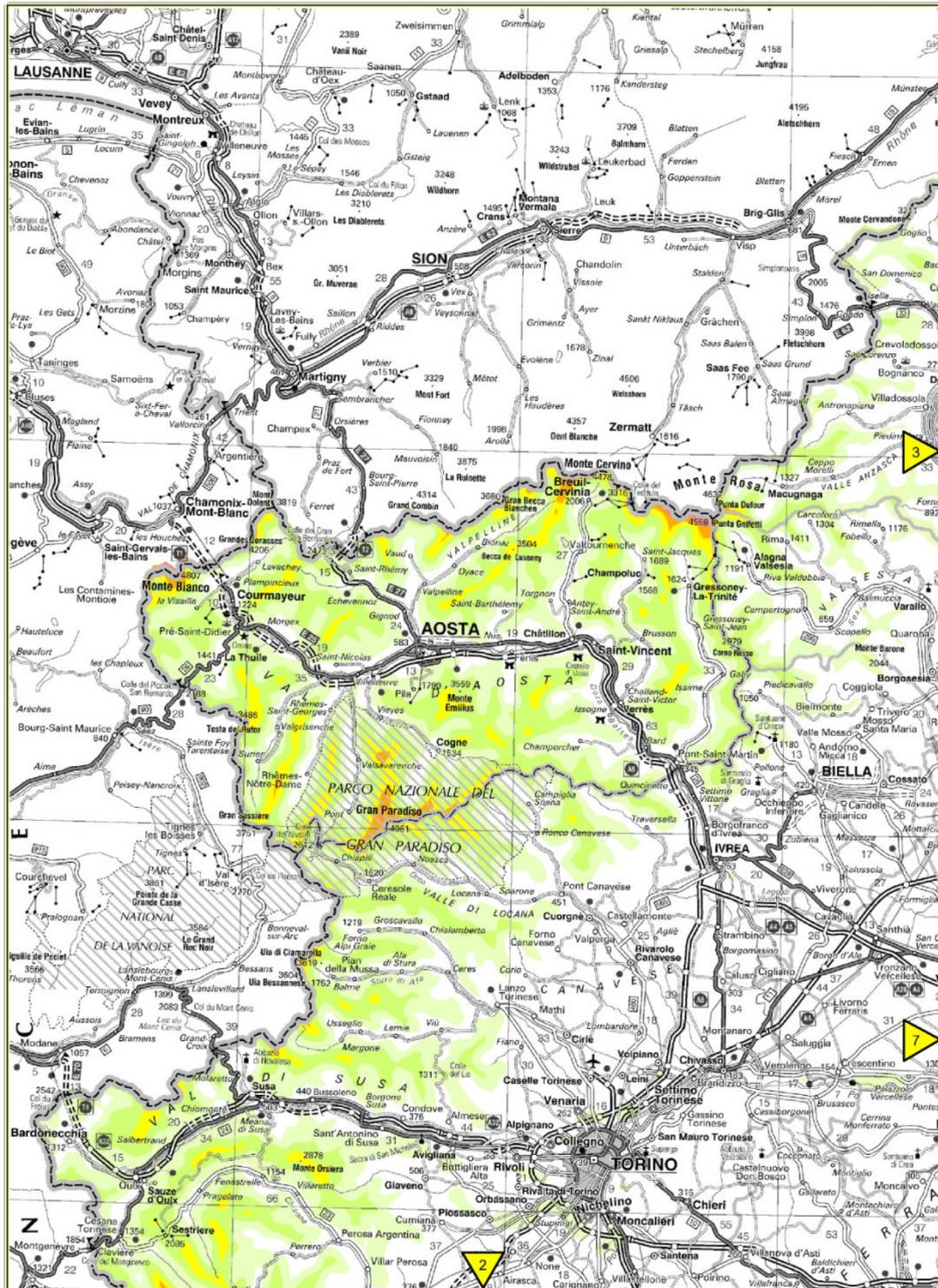
Sigla	X1 (m)	Y1 (m)	Z (m)	Cmed	Cmax
ricettore 53	443942	5052929	2	.00882	.19295
ricettore 52	444021	5053025	2	.00862	.21119
ricettore 51	443987	5053161	2	.03082	.43450
ricettore 50	442789	5053544	2	.01900	.59148
ricettore 49	443213	5053123	2	.02397	.42916
ricettore 48	443213	5053100	2	.02192	.40736
ricettore 47	443236	5053076	2	.02080	.38130
ricettore 46	443311	5053077	2	.02476	.26034
ricettore 45	443315	5053061	2	.02274	.26455
ricettore 44	443330	5053048	2	.02198	.24808
ricettore 43	443332	5053087	2	.03138	.26780
ricettore 42	443345	5053068	2	.02882	.22803
ricettore 41	443355	5053094	2	.06435	.39093
ricettore 40	443374	5053088	2	.08226	.41844
ricettore 39	443367	5053062	2	.03247	.27440
ricettore 38	443390	5053081	2	.06639	.37209
ricettore 37	443409	5053053	2	.03654	.27316
ricettore 36	443416	5053086	2	.04817	.30177
ricettore 35	443426	5053060	2	.04096	.45612
ricettore 34	443436	5053094	2	.04889	.29149
ricettore 33	443443	5053071	2	.04792	.40942
ricettore 32	443448	5053103	2	.04656	.28599
ricettore 31	443468	5053082	2	.04684	.40069
ricettore 30	443482	5053096	2	.04639	.37950
ricettore 29	443491	5053113	2	.04348	.36926
ricettore 28	443462	5053123	2	.04853	.28142
ricettore 27	443466	5053144	2	.04649	.29359

## Appendice 2: Dati di vento messi a disposizione da CESI

Scala 1:750.000

Mappa della velocità media annua del vento a 25 m s.l.t.

Tavola 1 a



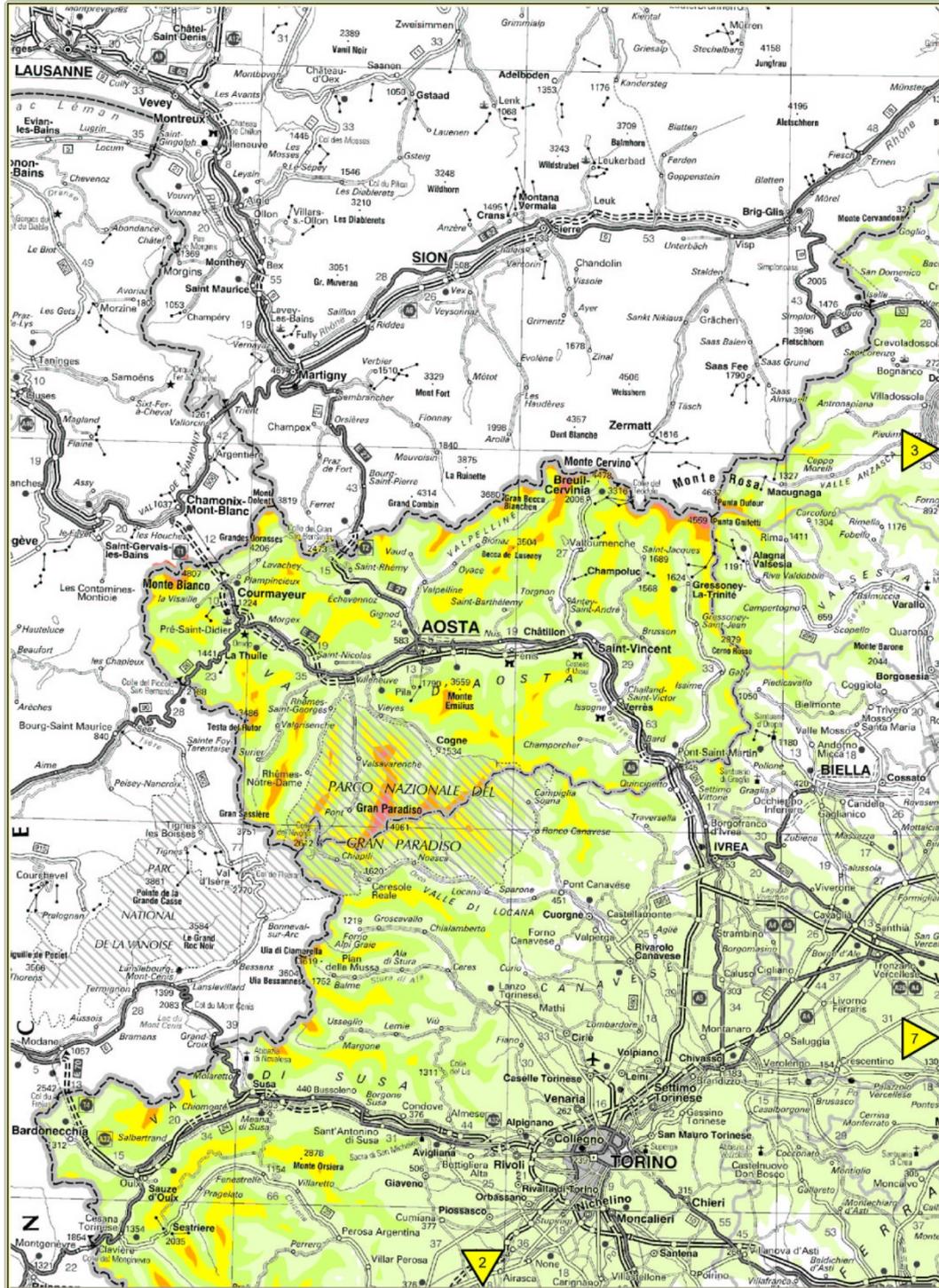
Mappa elaborata da CESI in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova nell'ambito della Ricerca di Sistema. Per una corretta interpretazione si veda il testo dell'Atlante di cui questa mappa fa parte.

Cartografia di base: copyright GEONext - DE AGOSTINI 2002 - Tutti i diritti riservati  
www.geonext.it - info@geonext.it

Scala 1:750.000

Mappa della velocità media annua del vento a 50 m s.l.t.

Tavola 1 b



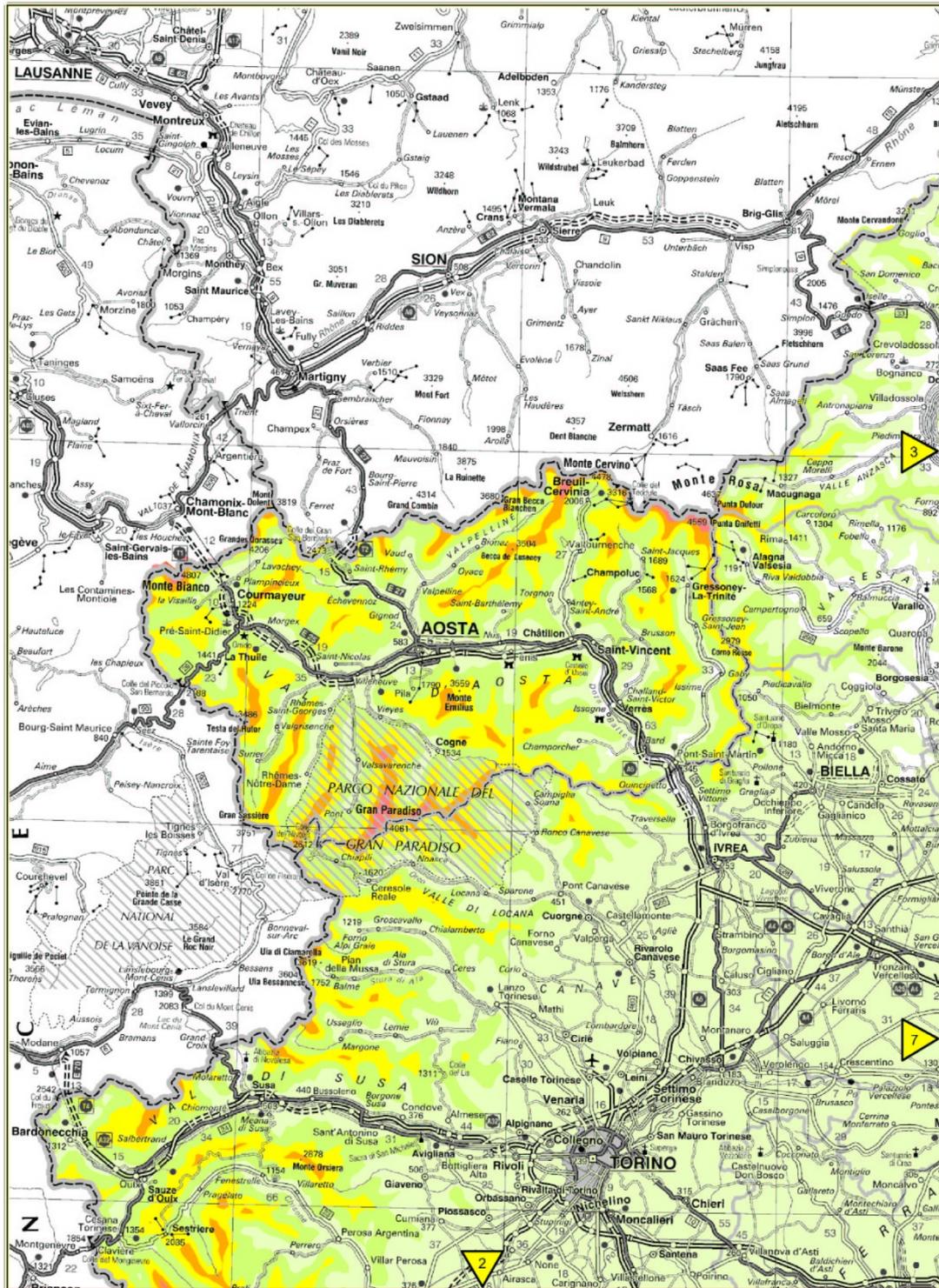
Mappa elaborata da CESI in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova nell'ambito della Ricerca di Sistema. Per una corretta interpretazione si veda il testo dell'Atlante di cui questa mappa fa parte.

Cartografia di base: copyright GEONext - DE AGOSTINI 2002 - Tutti i diritti riservati  
[www.geonext.it](http://www.geonext.it) - [info@geonext.it](mailto:info@geonext.it)

Scala 1:750.000

### Mappa della velocità media annua del vento a 70 m s.l.t.

Tavola 1 c



m/s  
3 4 5 6 7 8 9 10 11

0 20 40 km

Mapa elaborata da CESI in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova nell'ambito della Ricerca di Sistema. Per una corretta interpretazione si veda il testo dell'Atlante di cui questa mappa fa parte.

Cartografia di base: copyright GEONEXT - DE AGOSTINI 2002 - Tutti i diritti riservati  
www.geonext.it - info@geonext.it

#### **A.4.11 PAESAGGIO**

Le opere del settore acquedottistico il cui inserimento potrà incidere in modo apprezzabile e quindi appaiono necessitevoli di opportune mitigazioni sono quelle attinenti le previsioni di realizzazioni puntuali quali a costruzione dei nuovi impianti di potabilizzazione, delle nuove vasche di modulazione e soprattutto della strada di accesso a quella del Monte Terla.

Le ulteriori strutture previste a corredo della presente realizzazione invece non costituiscono in genere, dal punto di vista della percezione visiva, impatti di grado significativo in quanto prevalentemente interrati (manufatti sedi di apparecchiature di controllo e manovra, impianti di rilancio, ampliamenti di serbatoi esistenti etc.), mentre possono comportare impatti paesistici di una certa significatività la realizzazione delle strutture emergenti quali i serbatoi pensili.

Tutte le opere sopra descritte saranno monitorate con le modalità già precisate:

- 1- monitoraggio ante operam

Verranno realizzate delle schede descrittive con documentazione fotografica dei siti citati relativamente alla situazione paesaggistica (non solo visuale) dello stato di fatto da punti visuali significativi prima dell'inizio dei cantieri;

- 2- monitoraggio in fase di cantiere

Le schede della fase ante operam verranno aggiornate periodicamente in corso d'opera (almeno ogni 6 mesi) onde poter interferire con eventuali effetti negativi non previsti legati al cantiere;

- 3- monitoraggio post operam

Si intende dopo la realizzazione delle opere infrastrutturali previste e dopo la realizzazione degli interventi di mitigazione a verde

Per quanto attiene la realizzazione delle cd opere puntuali, oltre a quanto già sinteticamente riportato al riguardo in sede di descrizione delle stesse all'interno del quadro progettuale, si espongono, con l'ausilio di alcune immagini, le seguenti notazioni dai riflessi specificatamente paesaggistici

#### ***IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE RAVASANELLA***

Come anche desumibile dalla foto sotto riportata l'area prescelta per il nuovo impianto è la risulta di notevoli rimaneggiamenti antropici ed appare allo sguardo degradata e caratterizzata anche da accumulo di calcinacci, inerti e persino dall'abbandono di attrezzature metalliche.

L'intervento sarà comunque accompagnato da mascheramenti vegetali lungo il margine della strada di accesso e dalla ricostituzione della linea spondale attualmente compromessa con creazione di fasce vegetazionali ripariali.



### **STRADA DI ACCESSO E SERBATOIO DI MONTE TERLA**

L'intervento rappresenta il maggior punto dolente del settore in quanto va ad incidere (vedi foto seguenti) su pendici del Monte Terla caratterizzate da situazioni forestali di transizione tra i querceti di rovere e le latifoglie esigenti, ma comunque ad alta densità.

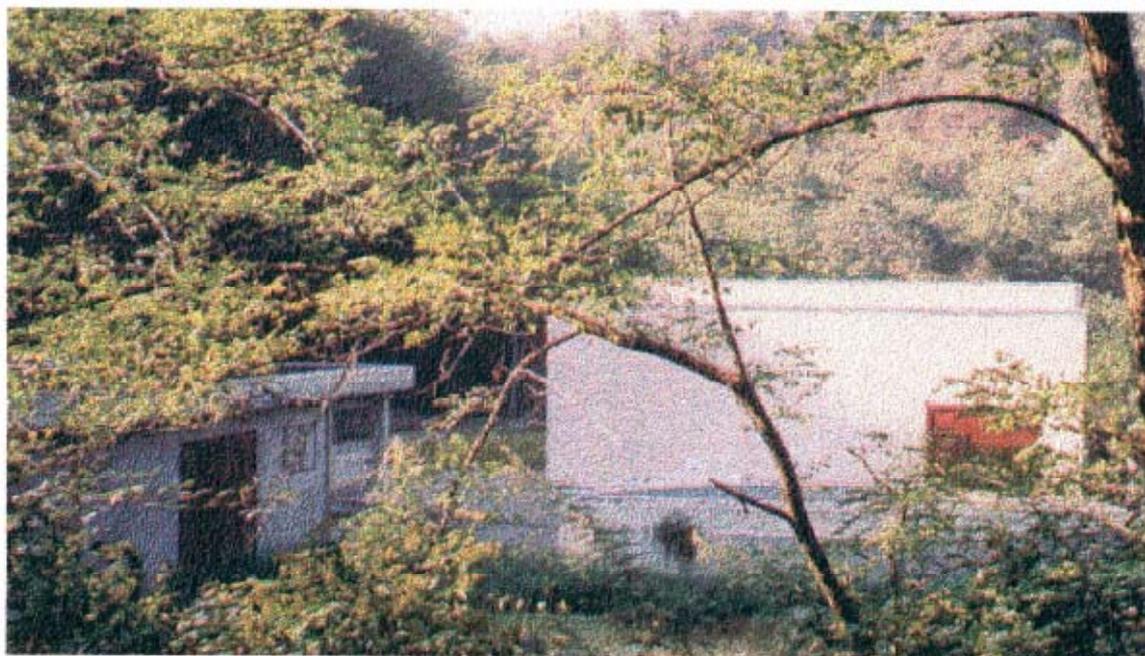
L'impatto paesaggistico sarà notevolmente pesante in fase di realizzazione della nuova strada di accesso, mentre in fase di esercizio la sistemazione delle scarpate di monte e valle della strada mitigherà progressivamente la ferita visiva.

La vasca di modulazione sarà realizzata in zona pianeggiante a ridosso del bosco senza significative percezioni visive da valle.



### **IMPIANTO POTABILIZZAZIONE OSTOLA**

L'area è già investita dal sedime dell'attuale impianto e, in relazione alle sue caratteristiche di giacitura e dalla presenza delle infrastrutture di accesso alla sovrastante diga, non si ritiene rilevante l'impatto paesaggistico che sarà provocato dalla espansione impiantistica, che anzi porrà le basi per un migliore mascheramento dello stesso e di una valorizzazione della vegetazione ripariale.



### ***VASCA DI MODULAZIONE DI LERIA (LESSONA)***

Come documentato dall'immagine seguente, la realizzazione del serbatoio non altererà la percezione visiva attuale in quanto affiancherà l'attuale struttura in un contesto prativo contornato e mascherato da presenze forestali.





*Vista delle aree in Lessona (M.te Leria)  
interessate dall'ampliamento delle vasche di accumulo*

### ***POSA DELLE CONDOTTE E ALTRI MANUFATTI***

Nelle successive immagini viene riportata una antologia dei luoghi che verranno interessati dalla posa delle condotte distributrici idropotabili, dalla consultazione della quale emerge la relativa facilità di ricostruire il contesto paesaggistico a lavori di posa ultimati.

Di particolare interesse il paesaggio delineato attorno a S.Giacomo Vercellese, Oldenico, Greggio luoghi tutti che vedranno sorgere dal piano campagna un serbatoio pensile cd a fungo, manufatto essenziale per il funzionale rifornimento idrico degli agglomerati serviti. Tale tipologia di accumulo è già presente in ambiti prossimi a quelli di intervento connotando il territorio servito.



*Vista delle aree nella zona di Roasio interessate dalla posa della condotta*



*Vista delle aree nella zona di Rovasenda interessate dalla posa della condotta*



*Vista delle aree nella zona di Rovasenda interessate dalla posa della condotta*



*Vista delle aree in San Giacomo V.se interessate dalla realizzazione del nuovo serbatoio pensile e della viabilità esistente interessata dalla posa della tubazione primaria*



***Vista delle aree in Oldenico interessate dalla realizzazione del nuovo serbatoio pensile e della viabilità esistente interessata dalla posa della tubazione primaria***



***Vista della piazzola in Casapinta interessata dalla realizzazione del nuovo impianto di sollevamento e della viabilità esistente interessata dalla posa della tubazione primaria***



***Vista delle aree in Greggio interessate dalla realizzazione del nuovo serbatoio pensile e della viabilità esistente interessata dalla posa della tubazione primaria***



***Vista delle aree in Quaregna interessate dall'ampliamento delle vasche di accumulo***



***Vista delle aree in Dorzano interessate dalla realizzazione della centrale idroelettrica e dall'impianto di potabilizzazione***



***Vista delle aree in Brusnengo (Madonna degli Angeli) interessate dall'ampliamento delle vasche di accumulo***



***Vista delle aree in Sostegno interessate dall'ampliamento delle vasche di accumulo e dalla realizzazione dell'impianto di potabilizzazione***

## A.5 VALUTAZIONI DI IMPATTO

L'analisi degli impatti provocati dalle azioni di progetto sul quadro ambientale ha evidenziato modeste incidenze sulle varie componenti, sia relativamente alla fase di costruzione che a quella di esercizio (ove addirittura prevalgono gli aspetti positivi legati al potenziamento, alla razionalizzazione e alla capillarizzazione del servizio idrico potabile). Per quanto attiene la fase costruttiva (come sintetizzato nelle allegate schede A.5.1.1 e A.5.1.2 e relative matrici A.5.2.1 e A.5.2.2) l'elemento a maggiore criticità è rappresentato dalla strada di accesso al Monte Terla sia per quanto attiene le difficoltà geotecniche connesse alla realizzazione di una strada a mezza costa, sia per il disboscamento e per il conseguenziale impatto paesaggistico.

Le tipologie forestali interessate dalla realizzazione della strada sono costituite da situazioni di transizione tra i querceti di rovere, con abbondanza di castagno, e più umide con prevalenza di robinia e latifoglie idroesigenti la cui asportazione per l'apertura della pista stradale ha imposto la previsione di interventi di mitigazione con terre armate e materiale vegetale autoctono (specie di baraggia) con creazione di fasce di ecotono con le aree boscate circostanti, anche al fine di aumentare la diversità del luogo.

Per contro la vasca di modulazione, da costruirsi sulla sommità aperta del colle in area pianeggiante, a ridosso del bosco, non pone problemi di impatti significativamente apprezzabili.

L'inserimento del nuovo impianto di potabilizzazione ai piedi della diga di Ravasanella non comporterà sostanziali impatti negativi dal punto di vista paesaggistico e vegetazionale in quanto interesserà un ambito degradato per pregresse attività di cantiere (costruzione diga) caratterizzato da processi di parziale ricolonizzazione ad opera di specie infestanti tipiche degli ambienti ruderali umidi

Analoghe considerazioni possono essere svolte per quanto si riferisce al potenziamento dell'impianto di potabilizzazione Ostola che interesserà ambiti limitrofi all'esistente infrastruttura caratterizzati anch'essi da specie ruderali e nitrofile con predominanza di rovo, artemisia e buddleia.

Nessun impatto può essere associato alla realizzazione della vasca di modulazione in località Leria del Comune di Lessona, che insisterà su superficie prativa antropogena senza incidere sulla componente arborea presente; diverse valutazioni attengono la

realizzazione dei serbatoi pensili di Oldenico e San Germano, il cui impatto visivo non potrà essere oggetto di mascheramento o mitigazione alcuna

Per quanto attiene la posa delle condotte della rete idrica questa interesserà prevalentemente, con l'eccezione della fascia boscata a margine della linea meridionale delle prealpi biellese e vercellese, terreni a uso agrocolturale e quindi senza sostanziali interferenze con gli habitat naturali, salvo i temporanei disturbi derivanti dalle usuali attività di cantiere.

Quanto sopra con specifiche eccezioni dovute agli attraversamenti dei siti Baraggia di Rovasenda, Garzaia di Rio Druma, Risaie Vercellesi e Palude di San Genuario, per le quali si rimanda alle notazioni conclusive delle relative valutazioni di incidenza, parti integranti del presente studio di impatto.

Analogamente a quanto già esposto al riguardo relativamente all'attraversamento della Baraggia di Rovasenda da parte dell'adduttore Sessera – Sesia, i disturbi all'interno dei SITI NATURA 2000 saranno sostanzialmente limitati alla sola fase costruttiva; in particolare il disturbo acustico riguarderà principalmente la fauna presente nelle aree di lavoro e nelle sue vicinanze, causato dal transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera con gli impatti maggiori si avranno durante le fasi di escavazione per la messa in opera delle tubazioni.

I disturbo visivo e l'impatto paesaggistico saranno ridotti, in parte grazie alla copertura boschiva presente nell'area anche se frammentata e in parte perché i territori non sono generalmente privi di manufatti antropici. Anche la vasta presenza di agroecosistemi ed in particolare della monocoltura risicola altera sensibilmente la naturalità del territorio. In ogni caso, al termine dei lavori, tutti i cantieri saranno ovviamente smantellati e la tubazione sarà totalmente interrata.

Gli impatti dovuti all'occupazione temporanea di terreno naturale riguardano il tracciato della tubazione e le aree di cantiere. Tali interventi comporteranno la sottrazione di habitat naturali per la componente faunistica e per la componente vegetazionale l'abbattimento di alcuni esemplari arborei ed arbustivi e l'asportazione dello strato erbaceo. Inoltre, la preparazione dei siti di cantiere comporterà l'innalzamento di polveri, che potrebbero ricadere sulla vegetazione circostante. Gli impatti su fauna e flora, che peraltro escludono compromissioni di habitat prioritari e/o di essenze tutelate, di per sé già ridotti in quanto le aree occupate temporaneamente saranno limitate e in tutti i casi possibili saranno in adiacenza a strade bianche presenti nell'area, verranno ridotti grazie all'utilizzo delle strade presenti che eviterà di costruire apposite piste di cantiere e di dividere aree boscate, incolti o anche semplici campi coltivati.

Gli impatti sulle componenti suolo e sottosuolo sono legati principalmente al passaggio dei mezzi ed in particolare a casi di rottura di parti meccaniche dei mezzi d'opera con sversamento di oli o carburanti, situazioni comunque rare, di limitata portata areale e arginabili, per cui con impatto eventuale molto ridotto.

MATRICE DI IMPATTO			FASE di COSTRUZIONE											FASE di ESERCIZIO					
			AZIONI DI PROGETTO																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
COMPONENTI AMBIENTALI	FATTORI	INDICATORI																	
Clima	Microclima	Umidità	A																
Litosfera	Suolo	Disponibilità del suolo	B	-M		-A	-BB	-BB	-BB	-B	-M	-M	-B						
		Caratteristiche pedologiche	C																
		geologia	D																
		geomorfologia	E																
		stabilità versanti	F																
		Disponibilità/uso del sottosuolo	G																
	Idrosfera	Acque superficiali	Evoluzione geodinamica	H															
Qualità			I	-B	-M														
Quantità/disponibilità della risorsa defl. Superficiale			L																
Acque sotterranee		Qualità	M			-A	-A		-A										
		Quantità/disponibilità della risorsa	N																
Atmosfera	Aria	Alterazione flusso acque	O																
		Interferenza con pozzi pubblici	P																
		Emissione polveri	Q																
		Emissione inquinanti gassosi	R	-A	-AA	-A	-A	-M	-M	-BB	-M	-A	-A	-B					
Rumore		Odori	S	-A		-B	-A	-M	-BB	-BB	-M	-A	-A	-BB	-B	-BB	-A		
		Qualità acustica	T													-B			
Salute e benessere dell'uomo		Sicurezza ed igiene pubblica	U	-M	-A	-B	-M	-M	-M	-M	-M	-A	-M	-M	-B		-B		
Biosfera	Flora e vegetazione	Formazioni erbacee	V	-A	-A	-B	-B	-M	-B	+M	-M	-A	-A	-BB				+M	
		Formazioni arbustive	W	-M															
		Formazioni boschive	X				-M	-BB											
		Formazioni boschive di versante	Y				-M	-BB											
		Formazioni ripariali	Z																
	Fauna	Comunità delle formazioni boschive	AA				-M	-BB											
		Comunità delle formazioni boschive	AB				-M	-BB											
		Comunità delle formazioni boschive	AC				-M	-BB											
		Comunità delle formazioni boschive	AD				-M	-BB											
		Comunità delle formazioni boschive	AE				-M	-BB											
Paesaggio		Comunità delle acque superficiali	AF																
		Fauna sinantropica	AG																
		Aspetti visuali	AH	-M	-M		-A	-M				-M	-M	-M	-AA	-M			
Urbanistica		Qualità ambientale	AI																
		Ricchezza di varietà specifica	AL																
		Piani Comunali/Comprensoriali	AM																
	Uso del territorio	Rispetto vincoli esistenti	AN																
		Uso agro-forestale	AO				-M					-M	-M	-M					
		Aree urbanizzate	AP																
		Uso geo-minerario	AQ																
		Aree improduttive	AR																
	Viabilità	Viabilità interna	AS																
		Viabilità locale	AT	-M	-M	-M			-M	-M	-M	-B	-B	-M		-BB	-BB		
Viabilità al contomo		AU				-BB									-BB				
Struttura socioeconomica		Imprese locali ed altre ricadute	AV		+B	+B					+M	+A	+A	+M	+AA		+AA		

IMPATTI	NEGATIVI	POSITIVI
MOLTO ALTO	-AA	+AA
ALTO	-A	+A
MEDIO	-M	+M
BASSO	-B	+B
MOLTO BASSO	-BB	+BB
NULLO/TRASC.	-	-

FASE	LAVORAZIONE	INDICATORE	SIGLA	AZIONE	IMPATTO	DESCRIZIONE
FASE DI COSTRUZIONE	Impianto di cantiere	Disponibilità del suolo	B	1	-M	L'impatto sulla componente suolo è legata principalmente al passaggio dei mezzi, nonché alla indisponibilità temporanea del suolo .
FASE DI COSTRUZIONE	Impianto di cantiere	Qualità acqua superficiale	I	1	-B	Possibile impatto dovuto allo sversamento accidentale di oli, carburanti, residui di lavaggio ecc.. Situazioni rare , di limitata portata areale e arginabili.
FASE DI COSTRUZIONE	Impianto di cantiere	Emissione polveri	R	1	-A	Emissione polveri sollevate a seguito passaggio automezzi, movimentazione terreno, nonché quelle direttamente emesse dal ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Impianto di cantiere	Emissione inquinanti gassosi	S	1	-A	Emissione di inquinanti gassosi direttamente emessi dal ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Impianto di cantiere	Qualità acustica	U	1	-M	Il disturbo acustico sarà causato dal transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera.
FASE DI COSTRUZIONE	Impianto di cantiere	Sicurezza ed igiene pubblica	V	1	-A	Limitazioni, vincoli e potenziali situazioni di attenzione in zone prossime all'impianto di cantiere.
FASE DI COSTRUZIONE	Impianto di cantiere	Formazioni erbacee	W	1	-M	Perdita superficie a seguito apertura area di cantiere, con conseguente perdita di formazioni erbacee.
FASE DI COSTRUZIONE	Impianto di cantiere	Aspetti visuali	AH	1	-M	Il disturbo visivo e l'impatto paesaggistico saranno ridotti, in parte grazie alla copertura boschiva presente nell'area anche se frammentata.
FASE DI COSTRUZIONE	Impianto di cantiere	Viabilità locale	AT	1	-M	Significativo impatto sulla viabilità dovuto al transito dei mezzi di cantiere, adibiti al trasporto di materiali, attrezzature, personale ecc..
FASE DI COSTRUZIONE	Frantoi, impianti di betonaggio	Qualità acqua superficiale	I	2	-M	Possibile impatto dovuto allo sversamento accidentale di acqua di lavaggio macchinari, inerti ecc.. Situazioni rare , di limitata portata areale e arginabili.
FASE DI COSTRUZIONE	Frantoi, impianti di betonaggio	Emissione polveri	R	2	-AA	Emissione polveri prodotte dal ciclo di produzione di frantumazione, stoccaggio, movimentazione e produzione calcestruzzo.
FASE DI COSTRUZIONE	Frantoi, impianti di betonaggio	Qualità acustica	U	2	-A	Il disturbo acustico sarà causato dal rumore emesso dagli organi in movimento per la frantumazione degli inerti e per la produzione di cls.
FASE DI COSTRUZIONE	Frantoi, impianti di betonaggio	Sicurezza ed igiene pubblica	V	2	-A	Limitazioni, vincoli e potenziali situazioni di attenzione in zone prossime all'impianto di produzione, frantumazione.
FASE DI COSTRUZIONE	Frantoi, impianti di betonaggio	Aspetti visuali	AH	2	-M	Il disturbo visivo e l'impatto paesaggistico saranno ridotti, in parte grazie alla copertura boschiva presente nell'area anche se frammentata.

FASE	LAVORAZIONE	INDICATORE	SIGLA	AZIONE	IMPATTO	DESCRIZIONE
FASE DI COSTRUZIONE	Frantoi, impianti di betonaggio	Viabilità locale	AT	2	-M	Significativo impatto sulla viabilità dovuto al transito dei mezzi di cantiere, adibiti al trasporto di materiali, attrezzature, personale ecc..
FASE DI COSTRUZIONE	Frantoi, impianti di betonaggio	Imprese locali ed altre ricadute economiche	AV	2	+B	La presenza di tali impianti richiederà la fornitura di materiali base (inerti, cemento, ecc) con conseguenti ricadute economiche a favore del territorio.
FASE DI COSTRUZIONE	Stoccaggio materiali	Emissione polveri	R	3	-A	Emissione di polvere prodotto nella fase di scarico dei materiali inerti, dal funzionamento dei motori PM10, ecc..
FASE DI COSTRUZIONE	Stoccaggio materiali	Emissione inquinanti gassosi	S	3	-B	Emissione di inquinanti gassosi direttamente emessi dal ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Stoccaggio materiali	Qualità acustica	U	3	-B	Il disturbo acustico sarà causato dal transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera.
FASE DI COSTRUZIONE	Stoccaggio materiali	Sicurezza ed Igiene pubblica	V	3	-B	Limitazioni, vincoli e potenziali situazioni di attenzione in zone prossime all'area di stoccaggio materiali.
FASE DI COSTRUZIONE	Stoccaggio materiali	Viabilità locale	AT	3	-M	Significativo impatto sulla viabilità dovuto al transito dei mezzi di cantiere, adibiti al trasporto di materiali, attrezzature, personale ecc..
FASE DI COSTRUZIONE	Stoccaggio materiali	Imprese locali ed altre ricadute economiche	AV	3	+B	La presenza di tali impianti richiederà la fornitura di materiali base con conseguenti ricadute economiche a favore del territorio.
FASE DI COSTRUZIONE	Strada di accesso monte Terla	Disponibilità del suolo	B	4	-A	L'impatto sulla componente suolo è legata principalmente al passaggio dei mezzi, nonché alla sottrazione definitiva di suolo .
FASE DI COSTRUZIONE	Strada di accesso monte Terla	def. Superficiale	M	4	-A	Alterazione significativa della direzione di scorrimento e dello stato della superficie del suolo a seguito della realizzazione della pista
FASE DI COSTRUZIONE	Strada di accesso monte Terla	Emissione polveri	R	4	-A	Emissione polvere dovuta allo scavo, trasporto materiali di scavo, nonché le polveri prodotte nel ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Strada di accesso monte Terla	Emissione inquinanti gassosi	S	4	-A	Emissione di inquinanti gassosi direttamente emessi dal ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Strada di accesso monte Terla	Qualità acustica	U	4	-M	Il disturbo acustico sarà causato dal transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera.
FASE DI COSTRUZIONE	Strada di accesso monte Terla	Sicurezza ed Igiene pubblica	V	4	-B	Limitazioni, vincoli e potenziali situazioni di attenzione in zone prossime all'area di lavorazione.
FASE DI COSTRUZIONE	Strada di accesso monte Terla	Formazioni erbacee	W	4	-M	Perdita superficie a seguito apertura della pista stradale, con conseguente perdita di formazioni erbacee.
FASE DI COSTRUZIONE	Strada di accesso monte Terla	Formazioni arbustive	X	4	-M	Perdita superficie a seguito apertura della pista stradale, con conseguente abbattimento di robinia ecc..

FASE	LAVORAZIONE	INDICATORE	SIGLA	AZIONE	IMPATTO	DESCRIZIONE
FASE DI COSTRUZIONE	Strada di accesso monte Terla	Formazioni boschive	Y	4	-M	Perdita superficie a seguito apertura della pista stradale, con conseguente abbattimento querce, castagno ecc..
FASE DI COSTRUZIONE	Strada di accesso monte Terla	Comunità delle formazioni erbacee	AB	4	-M	Perdita elementi comunità a seguito apertura della pista stradale, con conseguente perdita di formazioni erbacee.
FASE DI COSTRUZIONE	Strada di accesso monte Terla	Comunità delle formazioni arbustive	AC	4	-M	Perdita elementi comunità a seguito apertura della pista stradale, con conseguente abbattimento di robinia ecc..
FASE DI COSTRUZIONE	Strada di accesso monte Terla	Comunità delle formazioni boschive	AD	4	-M	Perdita elementi comunità a seguito apertura della pista stradale, con conseguente abbattimento querce, castagno ecc..
FASE DI COSTRUZIONE	Strada di accesso monte Terla	Aspetti visuali	AH	4	-A	Il disturbo visivo e l'impatto paesaggistico saranno ridotti, in parte grazie alla copertura boschiva presente nell'area anche se frammentata.
FASE DI COSTRUZIONE	Strada di accesso monte Terla	Uso agro-forestale	AO	4	-M	Sostanziale perdita di superficie agro-forestale
FASE DI COSTRUZIONE	Strada di accesso monte Terla	Viabilità al contorno	AU	4	-BB	Ridotto impatto sulla viabilità dovuto al transito dei mezzi di cantiere, adibiti al trasporto di materiali, attrezzature, personale ecc..
FASE DI COSTRUZIONE	Scavi rete idrica	Disponibilità del suolo	B	5	-BB	L'impatto sulla componente suolo è legata principalmente al passaggio dei mezzi, nonché alla indisponibilità temporanea di suolo.
FASE DI COSTRUZIONE	Scavi rete idrica	def. Superficiale	M	5	-A	Alterazione significativa della direzione di scorrimento e dello stato della superficie del suolo a seguito dello scavo
FASE DI COSTRUZIONE	Scavi rete idrica	Emissione polveri	R	5	-M	Emissione polvere dovuta allo scavo, trasporto materiali di scavo, nonché le polveri prodotte nel ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Scavi rete idrica	Emissione inquinanti gassosi	S	5	-M	Emissione di inquinanti gassosi direttamente emessi dal ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Scavi rete idrica	Qualità acustica	U	5	-M	Il disturbo acustico riguarderà principalmente la fauna presente nelle aree di lavoro e nelle sue vicinanze, causato dal transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera con gli impatti maggiori si avranno durante le fasi di escavazione per la messa in opera delle tubazioni.
FASE DI COSTRUZIONE	Scavi rete idrica	Sicurezza ed igiene pubblica	V	5	-M	Limitazioni, vincoli e potenziali situazioni di attenzione in zone prossime all'area di lavorazione.
FASE DI COSTRUZIONE	Scavi rete idrica	Formazioni erbacee	W	5	-BB	Perdita superficie a seguito apertura della trincea, con conseguente perdita di formazioni erbacee.
FASE DI COSTRUZIONE	Scavi rete idrica	Formazioni arbustive	X	5	-BB	Perdita superficie a seguito apertura della trincea di posa, con conseguente abbattimento di robinia ecc..

FASE	LAVORAZIONE	INDICATORE	SIGLA	AZIONE	IMPATTO	DESCRIZIONE
FASE DI COSTRUZIONE	Scavi rete idrica	Formazioni boschive	Y	5	-BB	Perdita superficie a seguito apertura della pista stradale, con conseguente abbattimento formazioni boschive.
FASE DI COSTRUZIONE	Scavi rete idrica	Comunità delle formazioni erbacee	AB	5	-BB	Anche se principalmente posizionate a margine della viabilità esistente, si può verificare una perdita elementi della comunità a seguito apertura fossa di posa in ambiente extra urbano.
FASE DI COSTRUZIONE	Scavi rete idrica	Comunità delle formazioni arbustive	AC	5	-BB	Perdita elementi comunità a seguito apertura della pista stradale, con conseguente abbattimento di robinia ecc..
FASE DI COSTRUZIONE	Scavi rete idrica	Comunità delle formazioni boschive	AD	5	-BB	Perdita elementi comunità a seguito apertura della pista stradale, con conseguente abbattimento querce, castagno ecc..
FASE DI COSTRUZIONE	Scavi rete idrica	Aspetti visuali	AH	5	-M	Il disturbo visivo e l'impatto paesaggistico saranno ridotti, in parte grazie alla copertura boschiva presente nell'area anche se frammentata.
FASE DI COSTRUZIONE	Scavi rete idrica	Viabilità locale	AT	5	-M	Significativo impatto sulla viabilità dovuto al transito dei mezzi di cantiere, adibiti al trasporto di materiali, attrezzature, personale ecc..
FASE DI COSTRUZIONE	Posa condotte	Disponibilità del suolo	B	6	-BB	L'impatto sulla componente suolo è legata principalmente al passaggio dei mezzi, nonché alla indisponibilità temporanea di suolo.
FASE DI COSTRUZIONE	Posa condotte	Emissione polveri	R	6	-M	Emissione polvere dovuta alle operazioni di trasporto materiali, rinterro tubazioni, nonché le polveri prodotte nel ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Posa condotte	Emissione inquinanti gassosi	S	6	-BB	Emissione di inquinanti gassosi direttamente emessi dal ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Posa condotte	Qualità acustica	U	6	-M	Il disturbo acustico riguarderà principalmente la fauna presente nelle aree di lavoro e nelle sue vicinanze, causato dal transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera con gli impatti maggiori si avranno durante le fasi di escavazione per la messa in opera delle tubazioni.
FASE DI COSTRUZIONE	Posa condotte	Sicurezza ed igiene pubblica	V	6	-B	Limitazioni, vincoli e potenziali situazioni di attenzione in zone prossime all'area di lavorazione.
FASE DI COSTRUZIONE	Posa condotte	Viabilità locale	AT	6	-M	Significativo impatto sulla viabilità dovuto al transito dei mezzi di cantiere, adibiti al trasporto di materiali, attrezzature, personale ecc..
FASE DI COSTRUZIONE	Ripristini stradali	Disponibilità del suolo	B	7	-BB	L'impatto sulla componente suolo è legata principalmente al passaggio dei mezzi, nonché alla indisponibilità temporanea di suolo.

FASE	LAVORAZIONE	INDICATORE	SIGLA	AZIONE	IMPATTO	DESCRIZIONE
FASE DI COSTRUZIONE	Ripristini stradali	def. Superficiale	M	7	+A	Ripristino delle condizioni ante-operam della superficie di scorrimento.
FASE DI COSTRUZIONE	Ripristini stradali	Emissione polveri	R	7	-BB	Emissione polvere dovuta alle operazioni di trasporto materiali, rinterro tubazioni, nonché le polveri prodotte nel ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Ripristini stradali	Emissione inquinanti gassosi	S	7	-BB	Emissione di inquinanti gassosi direttamente emessi dal ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Ripristini stradali	Qualità acustica	U	7	-M	Il disturbo acustico sarà causato dal transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera.
FASE DI COSTRUZIONE	Ripristini stradali	Sicurezza ed igiene pubblica	V	7	+M	Limitazioni, vincoli e potenziali situazioni di attenzione in zone prossime all'area di lavorazione.
FASE DI COSTRUZIONE	Ripristini stradali	Viabilità locale	AT	7	-M	Significativo impatto sulla viabilità dovuto al transito dei mezzi di cantiere, adibiti al trasporto di materiali, attrezzature, personale ecc..
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. funzionali alla rete idrica	Disponibilità del suolo	B	8	-B	L'impatto sulla componente suolo è legata principalmente al passaggio dei mezzi, nonché alla indisponibilità definitiva di suolo .
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. funzionali alla rete idrica	Emissione polveri	R	8	-M	Emissione polvere dovuta allo scavo/sbancamento, trasporto materiali di scavo, nonché le polveri prodotte nel ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. funzionali alla rete idrica	Emissione inquinanti gassosi	S	8	-M	Emissione di inquinanti gassosi direttamente emessi dal ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. funzionali alla rete idrica	Qualità acustica	U	8	-M	Il disturbo acustico sarà causato dal transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera.
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. funzionali alla rete idrica	Sicurezza ed igiene pubblica	V	8	-M	Limitazioni, vincoli e potenziali situazioni di attenzione in zone prossime all'area di lavorazione.
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. funzionali alla rete idrica	Formazioni erbacee	W	8	-M	Perdita superficie a seguito apertura area di cantiere, con conseguente perdita di formazioni erbacee.
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. funzionali alla rete idrica	Aspetti visuali	AH	8	-M	Il disturbo visivo e l'impatto paesaggistico saranno ridotti, in parte grazie alla copertura boschiva presente nell'area anche se frammentata.
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. funzionali alla rete idrica	Uso agro-forestale	AO	8	-M	Sostanziale perdita di superficie agro-forestale

FASE	LAVORAZIONE	INDICATORE	SIGLA	AZIONE	IMPATTO	DESCRIZIONE
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. funzionali alla rete idrica	Viabilità locale	AT	8	-B	Significativo impatto sulla viabilità dovuto al transito dei mezzi di cantiere, adibiti al trasporto di materiali, attrezzature, personale ecc..
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. funzionali alla rete idrica	Imprese locali ed altre ricadute economiche	AV	8	+M	La realizzazione di tali opere richiederà la fornitura di materiali base (inerti, cemento, ecc) con conseguenti ricadute economiche a favore del territorio.
FASE DI COSTRUZIONE	Impianti di potabilizzazione	Disponibilità del suolo	B	9	-M	L'impatto sulla componente suolo è legata principalmente al passaggio dei mezzi, nonché alla indisponibilità definitiva di suolo .
FASE DI COSTRUZIONE	Impianti di potabilizzazione	Emissione polveri	R	9	-A	Emissione polvere dovuta allo scavo/sbancamento, trasporto materiali di scavo, nonché le polveri prodotte nel ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Impianti di potabilizzazione	Emissione inquinanti gassosi	S	9	-A	Emissione di inquinanti gassosi direttamente emessi dal ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Impianti di potabilizzazione	Qualità acustica	U	9	-A	Il disturbo acustico sarà causato dal transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera.
FASE DI COSTRUZIONE	Impianti di potabilizzazione	Sicurezza ed igiene pubblica	V	9	-A	Limitazioni, vincoli e potenziali situazioni di attenzione in zone prossime all'area di lavorazione.
FASE DI COSTRUZIONE	Impianti di potabilizzazione	Formazioni erbacee	W	9	-M	Perdita superficie a seguito apertura area di cantiere, con conseguente perdita di formazioni erbacee.
FASE DI COSTRUZIONE	Impianti di potabilizzazione	Aspetti visuali	AH	9	-M	L'inserimento del nuovo impianto di potabilizzazione non comporterà sostanziali impatti negativi, in quanto interesserà un ambito degradato per pregresse attività di cantiere.
FASE DI COSTRUZIONE	Impianti di potabilizzazione	Uso agro-forestale	AO	9	-M	Sostanziale perdita di superficie agro-forestale
FASE DI COSTRUZIONE	Impianti di potabilizzazione	Viabilità locale	AT	9	-B	Significativo impatto sulla viabilità dovuto al transito dei mezzi di cantiere, adibiti al trasporto di materiali, attrezzature, personale ecc..
FASE DI COSTRUZIONE	Impianti di potabilizzazione	Imprese locali ed altre ricadute economiche	AV	9	+A	La realizzazione di tali opere richiederà la fornitura di materiali base (inerti, cemento, ecc) con conseguenti ricadute economiche a favore del territorio.
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. serbatoi interrati, sollevamenti ecc..	Disponibilità del suolo	B	10	-M	L'impatto sulla componente suolo è legata principalmente al passaggio dei mezzi, nonché alla indisponibilità definitiva di suolo .
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. serbatoi interrati, sollevamenti ecc..	Emissione polveri	R	10	-A	Emissione polvere dovuta allo scavo/sbancamento, trasporto materiali di scavo, nonché le polveri prodotte nel ciclo di combustione dei motori.

FASE	LAVORAZIONE	INDICATORE	SIGLA	AZIONE	IMPATTO	DESCRIZIONE
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. serbatoi interrati, sollevamenti ecc..	Emissione inquinanti gassosi	S	10	-A	Emissione di inquinanti gassosi direttamente emessi dal ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. serbatoi interrati, sollevamenti ecc..	Qualità acustica	U	10	-M	Il disturbo acustico sarà causato dal transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera.
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. serbatoi interrati, sollevamenti ecc..	Sicurezza ed igiene pubblica	V	10	-A	Limitazioni, vincoli e potenziali situazioni di attenzione in zone prossime all'area di lavorazione.
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. serbatoi interrati, sollevamenti ecc..	Formazioni erbacee	W	10	-M	Perdita superficie a seguito apertura area di cantiere, con conseguente perdita di formazioni erbacee.
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. serbatoi interrati, sollevamenti ecc..	Aspetti visuali	AH	10	-M	Il disturbo visivo e l'impatto paesaggistico saranno ridotti, in parte grazie alla copertura boschiva presente nell'area anche se frammentata.
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. serbatoi interrati, sollevamenti ecc..	Uso agro-forestale	AO	10	-M	Sostanziale perdita di superficie agro-forestale
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. serbatoi interrati, sollevamenti ecc..	Viabilità locale	AT	10	-M	Significativo impatto sulla viabilità dovuto al transito dei mezzi di cantiere, adibiti al trasporto di materiali, attrezzature, personale ecc..
FASE DI COSTRUZIONE	Opere in c.a. serbatoi interrati, sollevamenti ecc..	Imprese locali ed altre ricadute economiche	AV	10	-A	La realizzazione di tali opere richiederà la fornitura di materiali base (inerti, cemento, ecc) con conseguenti ricadute economiche a favore del territorio.
FASE DI COSTRUZIONE	Serbatoi pensili	Disponibilità del suolo	B	11	-B	L'impatto sulla componente suolo è legata principalmente al passaggio dei mezzi, nonché alla indisponibilità definitiva di suolo .
FASE DI COSTRUZIONE	Serbatoi pensili	Emissione polveri	R	11	-B	Emissione polvere dovuta allo scavo/sbancamento, trasporto materiali di scavo, nonché le polveri prodotte nel ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Serbatoi pensili	Emissione inquinanti gassosi	S	11	-BB	Emissione di inquinanti gassosi direttamente emessi dal ciclo di combustione dei motori.
FASE DI COSTRUZIONE	Serbatoi pensili	Qualità acustica	U	11	-M	Il disturbo acustico sarà causato dal transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera.
FASE DI COSTRUZIONE	Serbatoi pensili	Sicurezza ed igiene pubblica	V	11	-BB	Limitazioni, vincoli e potenziali situazioni di attenzione in zone prossime all'area di lavorazione.
FASE DI COSTRUZIONE	Serbatoi pensili	Formazioni erbacee	W	11	-B	Perdita superficie a seguito apertura area di cantiere, con conseguente perdita di formazioni erbacee.

FASE	LAVORAZIONE	INDICATORE	SIGLA	AZIONE	IMPATTO	DESCRIZIONE
FASE DI COSTRUZIONE	Serbatoi pensili	Aspetti visuali	AH	11	-AA	Il disturbo visivo e l'impatto paesaggistico non possono essere ridotti dalla copertura boschiva o oggetto di mascheramento.
FASE DI COSTRUZIONE	Serbatoi pensili	Imprese locali ed altre ricadute economiche	AV	11	+M	La realizzazione di tali opere richiederà la fornitura di materiali base (inerti, cemento, ecc) con conseguenti ricadute economiche a favore del territorio.
FASE DI ESERCIZIO	Impianto di potabilizzazione	Interferenza con pozzi pubblici acquedottistici	Q	12	+A	Maggiore disponibilità di risorsa idrica
FASE DI ESERCIZIO	Impianto di potabilizzazione	Emissione inquinanti gassosi	S	12	-B	Emissione di inquinanti gassosi direttamente emessi dal ciclo di combustione dei motori durante le normali fasi di manutenzione
FASE DI ESERCIZIO	Impianto di potabilizzazione	Odori	T	12	-B	Fisiologica emissione di odori dal normale ciclo di potabilizzazione, produzione fanghi.
FASE DI ESERCIZIO	Impianto di potabilizzazione	Qualità acustica	U	12	-B	Il disturbo acustico sarà causato dal transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera in fase di manutenzione.
FASE DI ESERCIZIO	Impianto di potabilizzazione	Aspetti visuali	AH	12	-M	L'inserimento del nuovo impianto di potabilizzazione non comporterà sostanziali impatti negativi, in quanto interesserà un ambito degradato per pregresse attività di cantiere.
FASE DI ESERCIZIO	Impianto di potabilizzazione	Viabilità locale	AT	12	-BB	Ridotto impatto sulla viabilità dovuto al transito dei mezzi di cantiere, adibiti al trasporto di materiali, attrezzature, personale ecc..
FASE DI ESERCIZIO	Impianto di potabilizzazione	Imprese locali ed altre ricadute economiche	AV	12	+AA	Le operazioni di manutenzione continua necessitano di personale qualificato, con evidenti risvolti occupazionali.
FASE DI ESERCIZIO	Rete idrica e infrastrutture di trasporto	Interferenza con pozzi pubblici acquedottistici	Q	13	+A	Maggiore disponibilità di risorsa idrica per le comunità, in particolare per le realtà rurali non ancora servite.
FASE DI ESERCIZIO	Rete idrica e infrastrutture di trasporto	Emissione polveri	R	13	-B	Emissione polvere dovuta allo scavo, trasporto materiali di scavo, nonché le polveri prodotte nel ciclo di combustione dei motori dovuta alle necessarie operazioni di manutenzione della rete.
FASE DI ESERCIZIO	Rete idrica e infrastrutture di trasporto	Emissione inquinanti gassosi	S	13	-BB	Emissione di inquinanti gassosi direttamente emessi dal ciclo di combustione dei motori durante le normali fasi di manutenzione
FASE DI ESERCIZIO	Rete idrica e infrastrutture di trasporto	Viabilità locale	AT	13	-BB	Ridotto impatto sulla viabilità dovuto al transito dei mezzi di cantiere, adibiti al trasporto di materiali, attrezzature, personale ecc..

FASE	LAVORAZIONE	INDICATORE	SIGLA	AZIONE	IMPATTO	DESCRIZIONE
FASE DI ESERCIZIO	Rete idrica e infrastrutture di trasporto	Viabilità al contorno	AU	13	-BB	Ridotto impatto sulla viabilità dovuto al transito dei mezzi di cantiere, adibiti al trasporto di materiali, attrezzature, personale in fase di manutenzione.
FASE DI ESERCIZIO	Produzione di energia elettrica	Emissione polveri	R	14	+A	Minore emissione di polveri emesse, in quanto trattasi di energia prodotta da fonte rinnovabile.
FASE DI ESERCIZIO	Produzione di energia elettrica	Emissione inquinanti gassosi	S	14	+A	Minore emissione di inquinanti emessi, in quanto trattasi di energia prodotta da fonte rinnovabile.
FASE DI ESERCIZIO	Produzione di energia elettrica	Qualità acustica	U	14	-B	Fisiologica emissione di rumore dal normale funzionamento delle turbine, alternatori, quadri elettrici ecc..
FASE DI ESERCIZIO	Utilizzazione potabile	Sicurezza ed igiene pubblica	V	15	+M	Maggiore disponibilità di risorsa idrica, in particolare per la fornitura a centri rurali non ancora serviti.
FASE DI ESERCIZIO	Utilizzazione potabile	Imprese locali ed altre ricadute economiche	AV	15	+AA	Maggiore disponibilità di risorsa idrica