



**GAL**  
**BASSO MONFERRATO ASTIGIANO**  
**I.C. LEADER +**



---

**AZIONE 3.3**  
**Interventi di valorizzazione del**  
**patrimonio ambientale**

*Intervento 4.2 - Progetto Pilota per l'introduzione di un Sistema di Gestione Ambientale nel territorio della Riserva Naturale Speciale della Valle Andona, Val Botto e Valle Grande*

**ANALISI AMBIENTALE**

1	PREMESSA .....	4
2	LA RNS DELLA VALLE ANDONA, DELLA VAL BOTTO E DELLA VALLE GRANDE .....	5
2.1	<b>Genesi dell'area protetta e inquadramento territoriale .....</b>	<b>5</b>
2.2	<b>Clima .....</b>	<b>7</b>
2.3	<b>Uso del suolo.....</b>	<b>11</b>
2.4	<b>Vegetazione, ambiente forestale e flora .....</b>	<b>12</b>
2.5	<b>Agricoltura.....</b>	<b>39</b>
2.6	<b>Aspetti geologici e paleontologici .....</b>	<b>41</b>
2.6.1	Introduzione.....	41
2.6.2	Inquadramento geologico .....	43
2.6.3	Paleogeografia dei luoghi.....	49
2.6.4	Aspetti paleontologici delle Sabbie di Asti.....	52
2.7	<b>Fauna .....</b>	<b>56</b>
2.7.1	Ornitofauna .....	57
2.7.2	Mammiferi.....	62
2.8	<b>Siti di interesse storico-architettonico ed archeologico .....</b>	<b>64</b>
2.9	<b>Acqua e aria.....</b>	<b>65</b>
2.9.1	Risorse idriche superficiali.....	65
2.9.2	Aria.....	67
2.10	<b>La discarica di Valle Manina .....</b>	<b>70</b>

3	L'ORGANIZZAZIONE RESPONSABILE DELL'AREA PROTETTA.....	72
4	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DELL'ENTE PARCHI.....	75
4.1	Pianificazione .....	75
4.2	Progettazione e interventi sul territorio.....	77
4.3	Sorveglianza.....	77
4.4	Attività autorizzatoria .....	78
4.5	Ricerca scientifica.....	78
4.6	Monitoraggio ambientale .....	78
4.7	Educazione ambientale .....	79
4.8	Promozione e attività culturali .....	79
4.9	Supporto alle amministrazioni locali.....	80
4.10	Formazione .....	80
4.11	Gestione della fruizione turistica .....	80
5	ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI.....	81
5.1	Analisi delle attività ed individuazione degli aspetti ambientali.....	81
5.2	Descrizione degli aspetti ambientali.....	82
5.2.1	Emissioni nell'aria .....	82
5.2.2	Gestione della qualità delle acque .....	82
5.2.3	Produzione e gestione dei rifiuti .....	87
5.2.4	Uso del suolo.....	89
5.2.5	Consumo di energia e uso di risorse .....	90
5.2.6	Rumore, odore, polveri, impatti visivi, inquinamento elettromagnetico.....	92

5.2.7	Traffico veicolare .....	93
5.2.8	Valori paesaggistici, storici e architettonici .....	93
5.2.9	Biodiversità .....	94
5.3	<b>Criteria di significatività .....</b>	<b>96</b>
6	<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI .....</b>	<b>99</b>

# 1 Premessa

La presente analisi ambientale riguarda il territorio della Riserva Naturale Speciale della Valle Andona, Val Botto e Val Grande, gestita dall'Ente di Gestione delle Riserve e dei Parchi Naturali Astigiani (Organizzazione).

La RNS rappresenta solamente una delle aree direttamente gestite dall'Ente (le altre sono il Parco Naturale di Rocchetta Tanaro, la RNS della Val Sarmassa oltre ai biotopi di interesse comunitario presenti nel territorio astigiano, al centro didattico di Villa Paolina e al costruendo Museo Paleontologico di Asti).

L'analisi ambientale iniziale è finalizzata alla realizzazione del Sistema di Gestione Ambientale (SGA) secondo i seguenti riferimenti normativi e di indirizzo:

UNI EN ISO 14001 per lo sviluppo del SGA

Regolamento EMAS 1836/93 con integrazione EMAS 2

L'analisi ambientale iniziale fa riferimento ai principi generali per la gestione del parco e rappresenta la base per la definizione della politica ambientale prevista dalla norma UNI EN ISO 14001. Nella presente analisi è stata posta particolare attenzione agli aspetti legati al territorio e della fascia immediatamente circostante i confini dell'area protetta e che ne può influenzare le caratteristiche ambientali.

Organizzazione:

Ente di Gestione delle Riserve e dei Parchi Naturali Astigiani

Via S. Martino 5

14100 ASTI

tel 0141/592091 fax 0141/593777

e-mail: [enteparchi@parchiastigiani.it](mailto:enteparchi@parchiastigiani.it)

<http://www.parchiastigiani.it>

## **2 La RNS della Valle Andona, della Val Botto e della Valle Grande**

### ***2.1 Genesi dell'area protetta e inquadramento territoriale***

La Riserva Naturale Speciale della Valle Andona, della Val Botto e della Valle Grande nasce con L.R. n° 35 del 24 dicembre 2003 come ampliamento della RNS della Valleandona e della Val Botto, istituita con Legge Regionale n° 23 del 25 marzo 1985.

L'ampliamento della Riserva ha portato alla costituzione di un'area protetta di circa 940 ha, a fronte di una superficie di circa 300 ha delimitata dai vecchi confini. La RNS Speciale della Valle Andona, della Val Botto e della Valle Grande costituisce la più estesa area protetta del territorio astigiano.

L'area si estende interamente nel Basso Monferrato, a ovest di Asti, nei comuni di Asti, Camerano Casasco, Cinaglio e Settime: gli ultimi tre comuni sono stati inseriti nella Riserva a seguito dell'ampliamento.

Il territorio protetto comprende una fascia che dal concentrico di Valleandona si estende verso nord-ovest comprendendo buona parte del bacino del Rio Valleandona, che verso nord prende il nome di Rio di Valle Grande.

Le quote altimetriche variano dai 145 m s.l.m. della zona più meridionale della Riserva sul Rio Cipollina ai 275 m s.l.m. dei rilievi collinari di Camerano Casasco al limite nord.

La Riserva nasce nel 1985 principalmente come area di interesse paleontologico. Nella legge istitutiva, all'art. 3, si pone come finalità prioritaria *“promuovere, in collaborazione con le Amministrazioni dello Stato e con l'Università e il Politecnico, lo studio*

*e l'attività di ricerca e di raccolta di dati relativi al patrimonio paleontologico, ai sensi dell'articolo 4, 3° comma, sub 9), della legge regionale 28 agosto 1978, n. 58”.*

L'aspetto paleontologico resta la peculiarità principale dell'area protetta, che annovera affioramenti fossili fra i più significativi d'Europa, tuttavia nel corso degli anni si fa strada una maggiore sensibilità culturale verso altri aspetti naturalistici e paesaggistici tipici del Basso Monferrato e la Riserva diviene un laboratorio per sperimentare nuove forme di tutela e di miglioramento paesaggistico collinare con particolare riferimento agli aspetti forestali, didattici e fruizionali.

In quest'ottica si inserisce la volontà delle Amministrazioni di alcuni comuni di ampliare l'area protetta, anche a salvaguardia del territorio da speculazioni economiche non in linea con la tutela. Nascono le prime consultazioni con la popolazione e le prime ipotesi di perimetrazione dei nuovi confini. I Consigli Comunali di Settime, Cinaglio e Camerano Casasco approvano delibere di intenti che sanciscono la volontà delle popolazioni di istituire l'area protetta (Cinaglio D.C.C. n° 29 del 24 novembre 2000, Camerano Casasco D.C.C. n° 19 del 28 novembre 2000, Settime D.C.C. n° 64 del 28 novembre 2000, Asti D.C.C. n° 25 del 2 aprile 2001).

Partono quindi le richieste alla Regione Piemonte di ampliamento della Riserva, con l'appoggio e la consulenza dell'Ente di Gestione dei Parchi e delle Riserve naturali Astigiani, che si traducono nel Disegno di Legge Regionale n° 528 presentato dalla Giunta Regionale il 15 aprile 2003.

Con Legge Regionale 24 dicembre 2003 n° 35 “Modifiche alla legge regionale 25 marzo 1985,, n. 23 (Istituzione della Riserva naturale speciale della Valleandona e della Val Botto) e della legge regionale 22 marzo 1990, n. 12 (in materia di aree protette)”, viene definitivamente istituita la Riserva naturale speciale della Valle Andona, della Val Botto e della Val Grande.

## 2.2 *Clima*

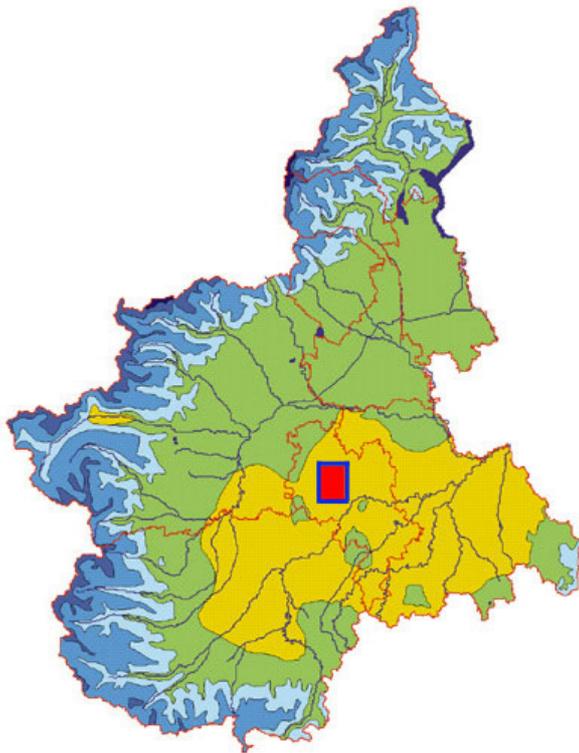
Per quanto concerne gli aspetti termo-pluviometrici relativi all'area indagata si può fare riferimento a Biancotti *et al.* (1998), in particolare all'Atlante climatologico del Piemonte su CD rom realizzato da B. Cagnazzi e C. Marchisio.

Nella zona la temperatura media annua è pari a 12,5 °C. Aprile ed ottobre sono i mesi caratterizzati dalle temperature medie che più si avvicinano alla media annuale. La temperatura media di gennaio (mese più freddo) è di 1,5 °C; la temperatura media di luglio (mese più caldo) è di 23,0 °C.. Il numero medio annuo dei giorni di gelo è pari a 55.

La media annuale delle precipitazioni è pari a 720 mm. Il massimo medio mensile si registra in maggio (80,6 mm); il minimo medio mensile si riscontra in gennaio (40,6 mm). Nel trimestre estivo le precipitazioni medie sono di circa 150 mm. La media annuale dei giorni di pioggia è pari a 66,6. La collocazione del minimo principale in inverno, del massimo principale in primavera e del massimo secondario in autunno configura un regime pluviometrico di tipo prealpino.

Sul piano bioclimatico, secondo la classificazione di Bagnouls e Gaussen, la zona rientra all'interno della regione climatica xeroterica, sottoregione submediterranea.

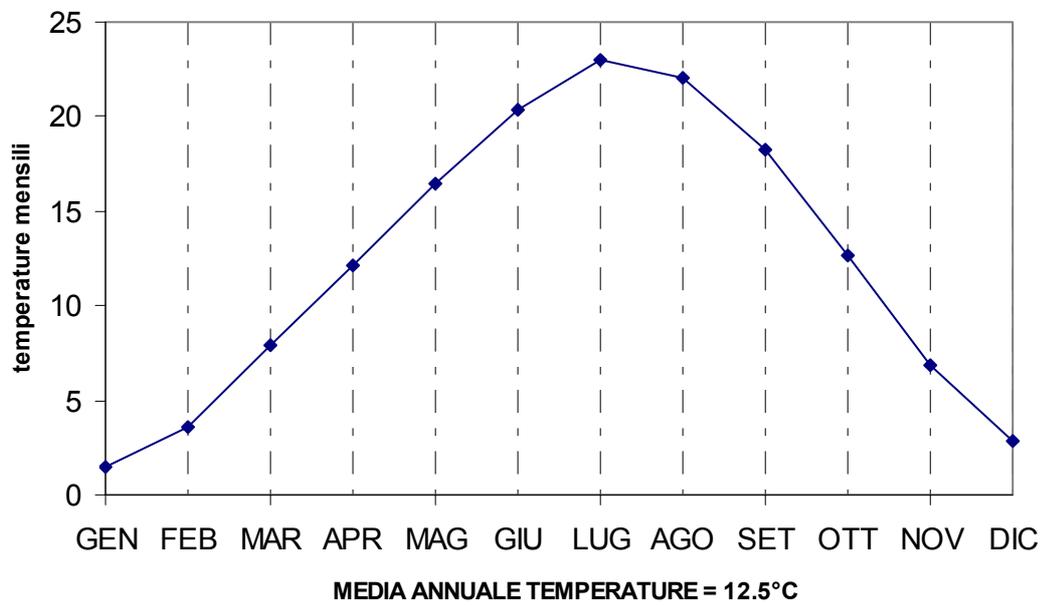
Sotto il profilo pedoclimatico, in base alla Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1999), per ciò che concerne il regime di umidità dei suoli si rientra nel campo asciutto (Ustic), mentre per quanto riguarda il regime di temperatura si rientra nel campo mesico (Mesic).

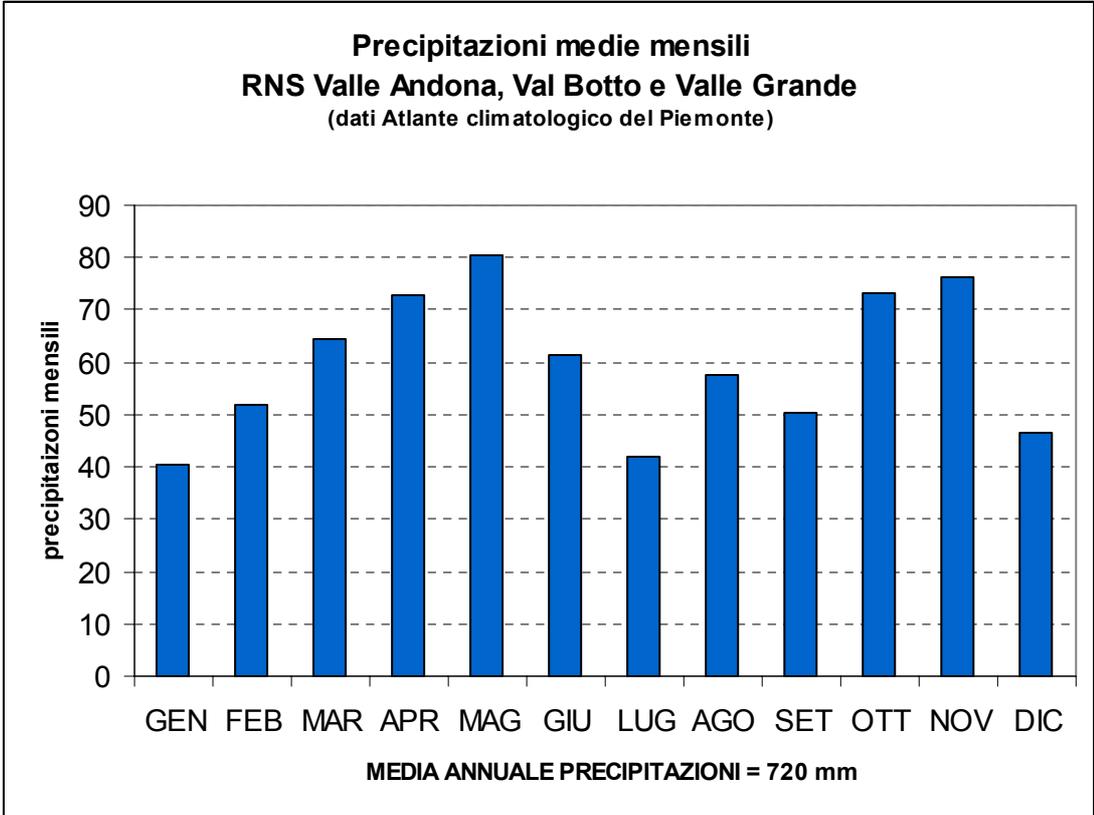
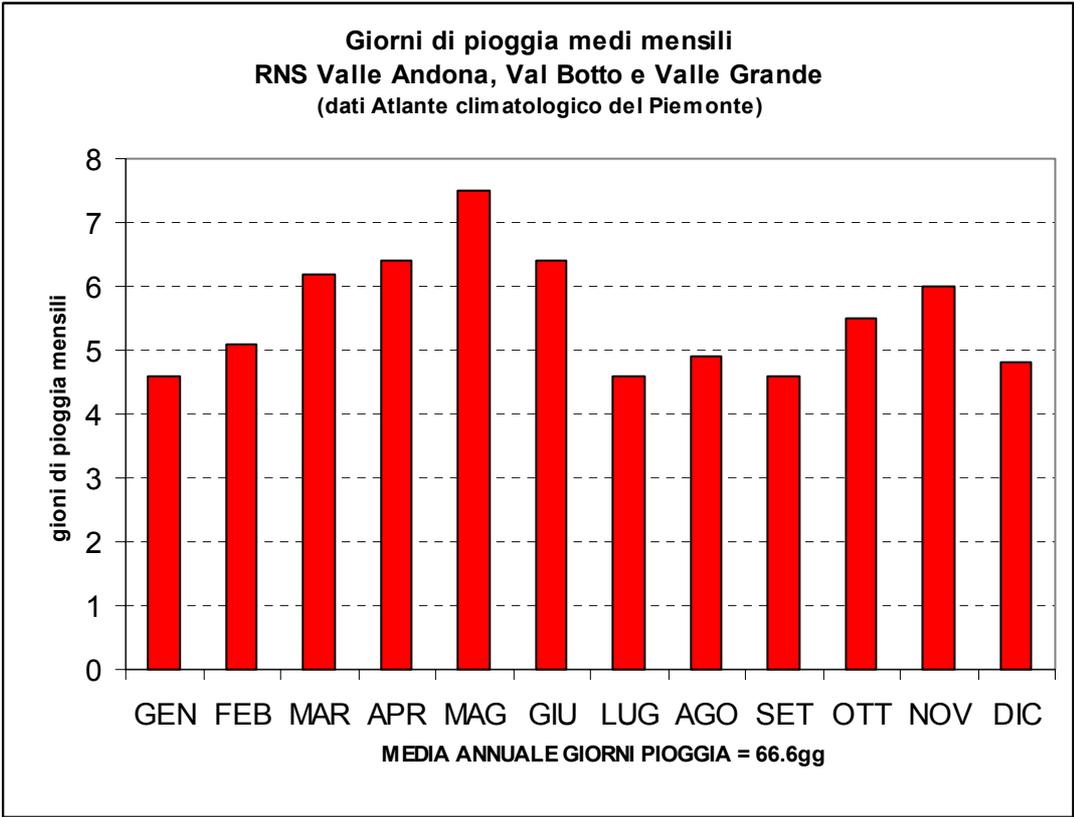


Regione climatica	Sotto - regione	Modalità	Numero di mesi aridi	
Xeroterica (giorni lunghi secchi)	Submediterranea	transizione	1-2	
Mesaxerica	Ipomesaxerica (temperata)	T mese più freddo tra 0 e 10 gradi	0	
Axerica fredda	Temperata fredda	meno di 4 mesi di gelo	0	
	Mediamente fredda (oroigroterica)	da 4 a 6 mesi di gelo	0	
	Fredda (oroigroterica)	da 6 a 8 mesi di gelo	0	
	Molto fredda	più di 8 mesi di gelo	0	

da Atlante climatico della Regione Piemonte.

**Temperature medie mensili**  
**RNS Valle Andona, Val Botto e Valle Grande**  
(dati Atlante climatologico del Piemonte)

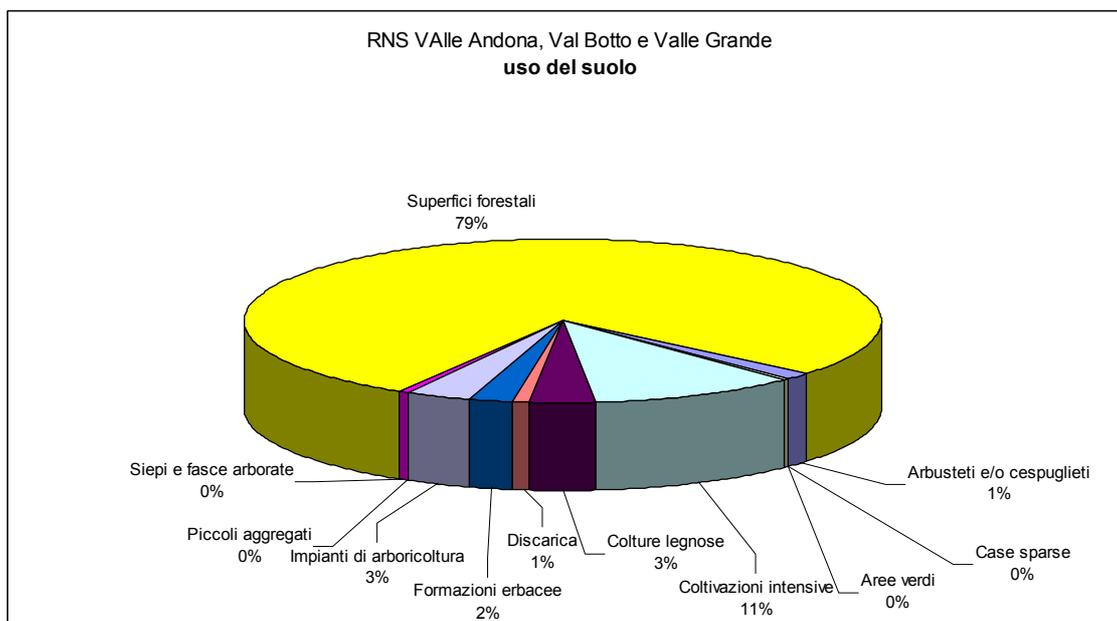




### 2.3 *Uso del suolo*

Il territorio della Riserva Naturale Speciale della Valle Andona, Val Botto e Valle Grande è costituito in gran parte da superfici forestali, che rappresentano complessivamente 730 ha, pari al 77,6% della superficie totale. Le aree agricole sono nel complesso il 21%, mentre la restante parte è rappresentata dalle aree urbanizzate con piccoli nuclei rurali, case sparse e circa 7 ha occupati dall'ex discarica di Valle Manina in comune di Asti. Il vecchio confine della RNS di Valle Andona e Val Botto comprendeva al suo interno una parte di abitazioni della Regione e della zona intorno a C. Blanda Cravera in Valle Botto e le caschine a nord del concentrico di Valleandona. Nelle aree di ampliamento le Amministrazioni promotrici hanno scelto di escludere gli abitati dall'area protetta, salvo pochissimi edifici, saltuariamente abitati. In base alle analisi tematiche effettuate a partire dalla fotointerpretazione è stato possibile suddividere il territorio in diversi usi del suolo: i risultati sono riportati nella cartografia allegata, nella tabella e nel grafico seguente:

Categoria	ha
Arbusteti e/o cespuglieti	12.39
Aree verdi	0.22
Case sparse	3.73
Coltivazioni intensive	99.55
Colture legnose	29.75
Discarica	7.27
Formazioni erbacee	20.85
Impianti di arboricoltura	32.36
Piccoli aggregati	1.23
Siepi e fasce arborate	2.99
Superfici forestali	729.59



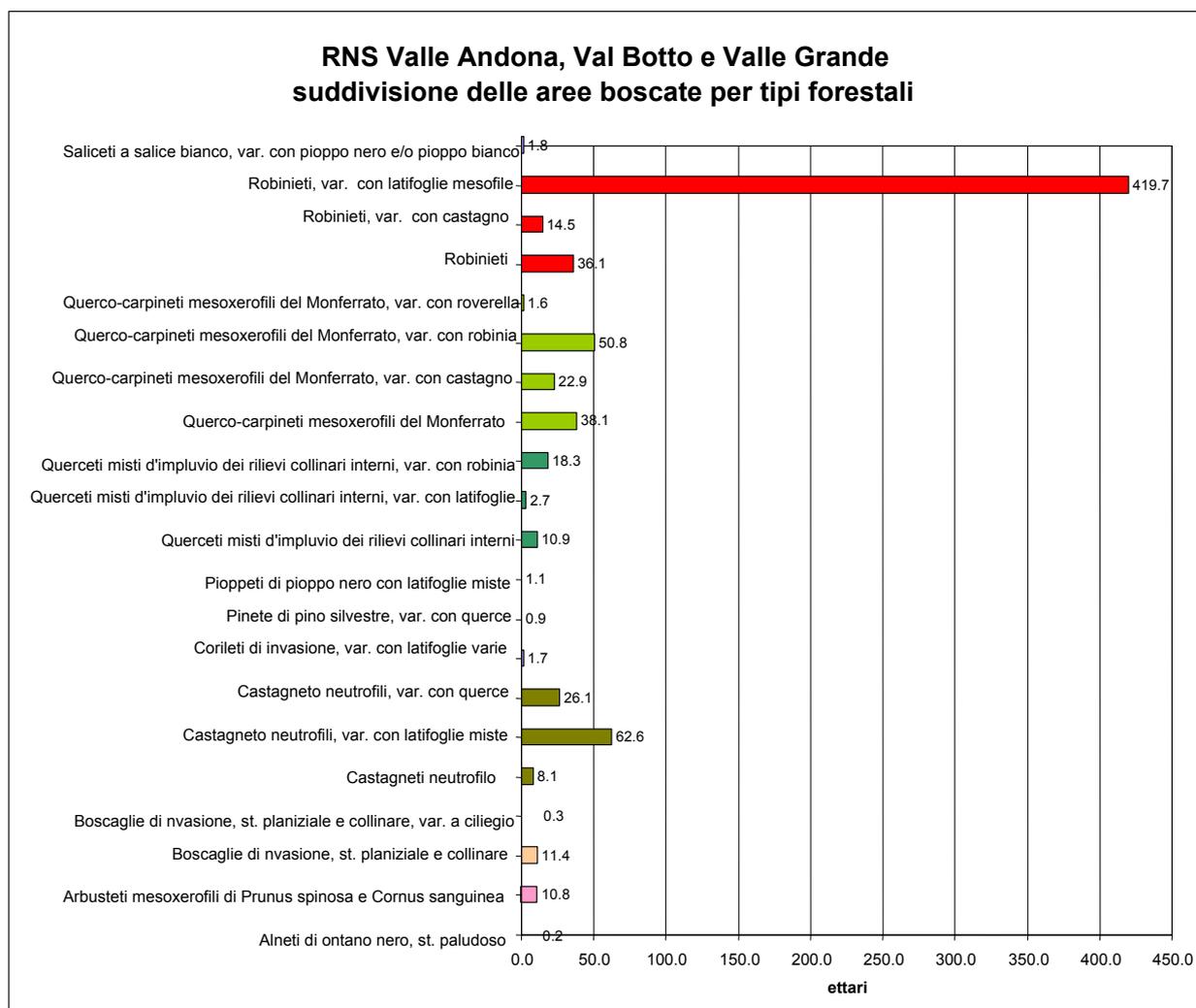
## 2.4 *Vegetazione, ambiente forestale e flora*

Come già accennato, quasi il 78% della superficie della Riserva è costituita da boschi, che raggiungono in totale 730 ha di estensione. La maggior parte delle formazioni è costituita da cedui di robinia, a regime o invecchiati, che superano i 400 ha complessivamente. All'interno della Riserva permane comunque una quota di boschi naturaliformi che si attesta intorno al 20% ed è costituita principalmente dai quercu-carpineti mesoxerofili e dai querceti misti d'impiuvio, fra i quali sono presenti formazioni di notevole valore ecosistemico e paesaggistico.

Nell'ambito della bozza di Piano Naturalistico della RNS della Valleandona e della Val Botto era stata effettuata una caratterizzazione delle formazioni forestali situate all'interno dei vecchi confini e per queste erano stati definiti obiettivi di gestione in funzione dell'evoluzione prevedibile dei popolamenti.

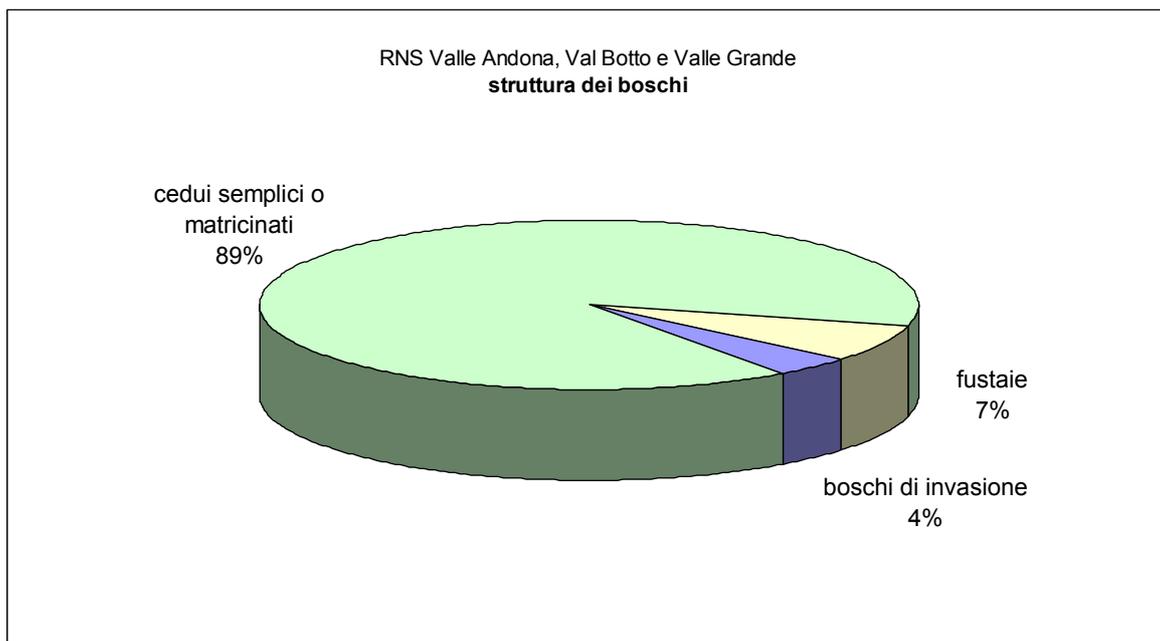
Con il presente studio si è realizzata una cartografica tipologica forestale in scala 1:5000 su base fotointerpretativa (a partire dal volo IT2000) e con rilievi a terra estesa a tutto il territorio protetto e a una fascia circostante (buffer) di larghezza convenzionale pari a 150m.

I risultati, secondo la classificazione tipologica dei Tipi forestali del Piemonte (Regione Piemonte, 1996) sono riportati nel grafico seguente:



Fra le aree di maggiore interesse si segnala la “Regione dei Gorgi”, ai confini fra i comuni di Cinaglio, Camerano Casasco e Monale, dove si trova una risorgiva con presenza d’acqua anche durante il periodo estivo che ha permesso l’insediamento di una vegetazione interessante. Tale regione conserva caratteristiche ambientali di relativa naturalità ed è costituita da un’area umida di fondovalle che accoglie frammenti residuali di bosco igrofilo a dominanza di ontano nero (*Alnus glutinosa*) e dai circostanti versanti collinari che ospitano lembi di quercu-carpineti (relitti dell’antica copertura forestale) e nuclei isolati di ceduo composto di castagno.

Sul piano floristico si registrano nell’area numerose specie rare e/o interessanti, di cui sono esempio la ciperacea *Carex remota*, la scrofulariacea *Digitalis lutea*, l’orchidacea *Listera ovata* (presente in diverse stazioni con un elevato numero di individui).



Di notevole interesse sono inoltre alcune fustaie a prevalenza di farnia (quercu-carpineti mesoxerofili o quercu-carpineti misti di impluvio) con esemplari di notevoli dimensioni e struttura articolata ad elevata valenza ecosistemica, oltre a picco-

li lembi residui di boschi di pino silvestre e di formazioni igrofile a pioppi e salici lungo i fondivalle.

Il seguente elenco floristico, seppure incompleto e non esaustivo dell'intero territorio protetto, è relativo alle ricerche effettuate dal Prof. Gian Paolo Mondino in occasione della stesura della bozza del Piano Naturalistico della RNS della Valleandona e della Val Botto e dalle ricerche effettuate per conto dell'Ente Parchi e del GAL Basso Monferrato dal Dr. Franco Correggia intorno all'area dei Gorgi:

*EQUISETACEAE*

*Equisetum hyemale* L.

*Equisetum arvense* L.

*Equisetum telmateja* Ehrh.

*HYPOLEPIDACEAE*

*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn

*ASPLENIACEAE*

*Asplenium trichomanes* L.

*ATHYRIACEAE*

*Athyrium filix-foemina* (L.) Roth

*Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.

*ASPIDIACEAE*

- Polystichum aculeatum (L.) Roth  
Dryopteris filix-mas (L.) Schott  
Dryopteris affinis (Lowe) Fr.-Jenk.  
Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P. Fuchs

*POLYPODIACEAE*

- Polypodium vulgare L.

*PINACEAE*

- Pinus sylvestris L. subsp. sylvestris

*CUPRESSACEAE*

- Juniperus communis L.

*SALICACEAE*

- Salix alba L. subsp. Alba  
Salix atriandra L.  
Salix caprea L.  
Salix purpurea L. subsp. purpurea  
Populus alba L.  
Populus tremula L.  
Populus x canadensis L.

*JUGLANDACEAE*

*Juglans regia* L.

*BETULACEAE*

*Betula pendula* Roth

*Alnus glutinosa* (L.) Gaertner

*CORYLACEAE*

*Carpinus betulus* L.

*Corylus avellana* L.

*FAGACEAE*

*Castanea sativa* Miller

*Quercus robur* L. s.s. subsp. *robur*

*Quercus pubescens* Willd.

*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.

*Quercus cerris* L.

*ULMACEAE*

*Ulmus minor* Miller

*Celtis australis* L.

*MORACEE*

*Morus alba* L.

*Ficus carica* L.

*CANNABACEAE*

*Humulus lupulus* L.

*URTICACEAE*

*Urtica dioica* L.

*Parietaria officinalis* L.

*ARISTOLOCHIACEAE*

*Aristolochia clematitis* L.

*Asarum europaeum* L.

*POLYGONACEAE*

*Polygonum aviculare* L.

*Polygonum lapathifolium* L.

*Polygonum mite* Schrank

*Polygonum persicaria* L.

*Fallopia convolvulus* (L.) Holub

*Rumex acetosa* L.

*Rumex crispus* L.

*Rumex obtusifolius* L. subsp. *Obtusifolius*

*Rumex tenuifolius* (Wallr.) Löve

*Rumex pulcher* L.

*CHENOPODIACEAE*

*Chenopodium album* L. subsp. *album*

*Atriplex patula* L.

AMARANTHACEAE

*Amaranthus retroflexus* L.

*Amaranthus deflexus* L.

*Amaranthus lividus* L.

PHYTOLACCACEAE

*Phytolacca americana* L.

PORTULACACEAE

*Portulaca oleracea* L.

CARYOPHYLLACEAE

*Arenaria serpyllifolia* L.

*Moehringia trinervia*

*Stellaria media* (L.) Vill. subsp. *media*

*Stellaria holostea* L.

*Cerastium arvense* L.

*Cerastium holosteoides* Fries ampl. Hylander subsp. *triviale* (Link) Möschl

*Cerastium pumilum* Curtis

*Cerastium semidecandrum* L.

*Scleranthus perennis* L.

*Myosoton aquaticum* (L.) Moench

*Polycarpon tetraphyllum* L.

*Lychnis flos-cuculi* L.

*Silene italica* (L.) Pers. subsp. *italica*

*Silene nutans* L.

*Silene vulgaris* (Moench) Garcke subsp. *vulgaris*

*Silene alba* (Miller) Krause

*Cucubalus baccifer* L.

*Saponaria ocymoides* L.

*Saponaria officinalis* L.

*Dianthus armeria* L.

*Dianthus seguieri* Vill.

*Petrorhagia saxifraga* (L.) Link subsp. *saxifraga*

#### RANUNCULACEAE

*Aconitum vulparia* Rchb.

*Consolida regalis* S.F.Gray

*Anemone nemorosa* L.

*Hepatica nobilis* Miller

*Clematis vitalba* L.

*Ranunculus acris* L.

*Ranunculus repens* L.

*Ranunculus nemorosus* DC

*Ranunculus bulbosus* L. subsp. *Bulbosus*

*Ranunculus arvensis* L.

*Ranunculus ficaria* L. subsp. *bulbifer* (Marsden-J.) Lawalrée

#### GUTTIFERAE

*Hypericum hirsutum* L.

*Hypericum montanum* L.

*Hypericum perforatum* L. subsp. *perforatum*

*PAPAVERACEAE*

*Papaver rhoeas* L. subsp. *rhoeas*

*Chelidonium majus* L.

*Fumaria officinalis* L. subsp. *officinalis*

*CRUCIFERAE*

*Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande

*Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.

*Armoracia rusticana* Gaetner, M. et Sch.

*Bunias erucago* L.

*Cardamine bulbifera* (L.) Crantz

*Cardamine impatiens* L.

*Cardamine hirsuta* L.

*Draba muralis* L.

*Erophila verna* (L.) Chevall

*Camelina sativa* (L.) Crantz

*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus

*Thlaspi perfoliatum* L. subsp. *Perfoliatum*

*Coronopus dydimus* (L.) Sm.

*Lepidium virginicum* L.

*Sinapis arvensis* L.

*Calepina irregularis* (Asso) Thell.

RESEDACEAE

*Reseda lutea* L.

ROSACEAE

*Aruncus dioicus* (Walter) Fernald

*Rubus caesius* L.

*Rubus ulmifolius* Schott

*Rosa canina* L. sensu Bouleng.

*Rosa gallica* L.

*Agrimonia eupatoria* L.

*Sanguisorba minor* Scop. subsp. *muricata* (Gremli) Briq.

*Geum urbanum* L.

*Potentilla rupestris* L.

*Potentilla argentea* L.

*Potentilla recta* L.

*Potentilla hirta* L.

*Potentilla erecta* (L.) Räuschel

*Potentilla reptans* L.

*Fragaria vesca* L.

*Duchesnea indica* (Andrews) Focke

*Cydonia oblonga* Miller

*Pyrus pyraster* Burgsd.

*Malus sylvestris* Miller

*Sorbus torminalis* (L.) Crantz

*Mespilus germanica* L.

*Crataegus monogyna* Jacq. subsp. *monogyna*

*Prunus spinosa* L.

Prunus avium L.

LEGUMINOSAE

Chamaecytisus hirsutus (L.) Link

Cytisus sessilifolius L.

Genista tinctoria L.

Genista germanica L.

Robinia pseudoacacia L.

Galega officinalis L.

Astragalus glycyphyllos L.

Vicia cracca L.

*Vicia hirsuta* (L.) S.F. Gray

*Vicia villosa* Roth subsp. *varia* (Host) Corb.

Vicia sativa L.

Lathyrus vernus (L.) Bernh.

Lathyrus niger (L.) Bernh.

Lathyrus montanus Bernh.

Lathyrus latifolius L.

Lathyrus hirsutus L.

Melilotus officinalis (L.) Pallas

Medicago lupulina L.

Medicago sativa L. subsp. sativa

Trifolium repens L. subsp. repens

Trifolium campestre Schreber

Trifolium pratense L. subsp. Pratense

Trifolium medium L.

Trifolium alpestre L.

Trifolium rubens L.  
Trifolium angustifolium L.  
Lotus corniculatus L. s.s.  
Coronilla emerus L. subsp. emerus  
Coronilla varia L.  
Hippocrepis comosa L.

*OXALIDACEAE*

Oxalis corniculata L.  
Oxalis fontana Bunge  
Oxalis acetosella L.

*GERANIACEAE*

Geranium sanguineum L.  
Geranium nodosum L.  
Geranium rotundifolium L.  
Geranium cfr pusillum L.  
Geranium columbinum L.  
Geranium dissectum L.  
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.

*EUPHORBIACEAE*

Mercurialis perennis L.  
*Euphorbia dulcis* L. subsp. *purpurata* (Thuill.) Rothm.  
Euphorbia helioscopia L.  
Euphorbia cyparissias L.

*Euphorbia peplus* L.

*ACERACEAE*

*Acer campestre* L.

*Acer pseudoplatanus* L.

*CELASTRACEAE*

*Euonymus europaeus* L.

*RHAMNACEAE*

*Frangula alnus* Miller

*VITACEAE*

*Vitis vinifera* L.

*Vitis* sp. pl. *americanae*

*TILIACEAE*

*Tilia cordata* Miller

*MALVACEAE*

*Malva sylvestris* L.

*Malva neglecta* Wallr.

*Althaea cannabina* L.

VIOLACEAE

*Viola odorata* L.

*Viola hirta* L.

*Viola mirabilis* L.

*Viola riviniana* Rchb.

*Viola alba* Besser subsp. *alba*

*Viola arvensis* Murray

CISTACEAE

*Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp. *obscurum* (Celak.) Holub

CUCURBITACEAE

*Bryonia dioica* Jacq.

LYTHRACEAE

*Lythrum salicaria* L.

ONAGRACEAE

*Epilobium hirsutum* L.

CORNACEAE

*Cornus sanguinea* L.

ARALIACEAE

*Hedera helix* L. subsp. *Helix*

*UMBELLIFERAE*

*Eryngium campestre* L.

*Bifora radians* Bieb.

*Pimpinella major* (L.) Hudson

*Pimpinella saxifraga* L.

*Aegopodium podagraria* L.

*Cnidium silaifolium* (Jacq.) Simomkai

*Physospermum cornubiense* (L.) DC.

*Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench

*Pastinaca sativa* L. subsp. *sativa*

*Heracleum sphondylium* L. subsp. *sphondylium*

*Torilis arvensis* (Hudson) Link

*Torilis japonica* (Houtt.) DC.

*Daucus carota* L. s.s.

*ERICACEAE*

*Calluna vulgaris* (L.) Hull

*PRIMULACEAE*

*Primula vulgaris* Hudson

*Lysimachia nummularia* L.

*Lysimachia vulgaris* L.

*Anagallis arvensis* L.

*OLEACEAE*

Fraxinus ornus L.

Ligustrum vulgare L.

*GENTIANACEAE*

Centaurium erythraea Rafn subsp. erythraea

*APOCYNACEAE*

Vinca minor L.

*RUBIACEAE*

Galium verum L.

Galium album Miller

Galium aristatum L.

Galium aparine L.

Cruciata laevipens Opiz

Cruciata glabra (L.) Ehrend.

*CONVOLVULACEAE*

Cuscuta sp.

Calystegia sepium (L.) R. Br.

Convolvulus arvensis L.

*BORAGINACEAE*

*Heliotropium europaeum* L.  
*Buglossoides arvensis* (L.) Johnston  
*Echium vulgare* L.  
*Pulmonaria officinalis* L.  
*Symphytum tuberosum* L. subsp. *nodosum* (Schur) Soó  
*Myosotis arvensis* (L.) Hill  
*Myosotis ramosissima* Rochel in Schultes  
*Myosotis scorpioides* L.  
*Cynoglossum officinale* L.  
*Anchusa arvensis* (L.) Bieb.

*VERBENACEAE*

*Verbena officinalis* L.

*LABIATAE*

*Ajuga reptans* L.  
*Ajuga chamaepitys* (L.) Schreber  
*Teucrium chamaedrys* L.  
*Melittis melissophyllum* L.  
*Galeopsis* sp.  
*Galeopsis speciosa* Miller  
*Galeopsis tetrahit* L.  
*Lamium purpureum* L.  
*Lamium amplexicaule* L.  
*Ballota nigra* L. subsp. *foetida* Hayek

Stachys officinalis (L.) Trevisan  
Stachys sylvatica L.  
Stachys recta L. subsp. Recta  
Glechoma hederacea L.  
Prunella laciniata L.  
Prunella vulgaris L.  
Melissa officinalis L.  
*Calamintha nepeta* (L.) Savi subsp. *glandulosa* (Req.) P.W. Ball  
Clinopodium vulgare L. subsp. Vulgare  
Thymus serpyllum L.  
Lycopus europaeus L.  
Lycopus cfr. exaltatus L. fil.  
Mentha arvensis L.  
Mentha suaveolens Ehrh. subsp. suaveolens  
Salvia glutinosa L.  
Salvia pratensis L. subsp. pratensis

*SOLANACEAE*

Physalis alkekengi L.  
Solanum nigrum L.  
Solanum dulcamara L.

*SCROPHULARIACEAE*

Verbascum blattaria L.  
Verbascum phlomoides L.  
Verbascum thapsus L.

Linaria cfr. vulgaris Miller  
Kickxia elatines (L.) Dumort  
Scrophularia nodosa L.  
Digitalis lutea L.  
Veronica arvensis L.  
Veronica polita Fries  
Veronica persica Poiret  
Veronica hederifolia L.  
Veronica chamaedrys L.  
Veronica officinalis L.  
Veronica anagallis-aquatica L.  
Veronica beccabunga L.  
Melampyrum italicum (Beauverd)  
Melampyrum pratense L.

*PLANTAGINACEAE*

Plantago major L. subsp. major  
Plantago lanceolata L.

*CAPRIFOLIACEAE*

Sambucus ebulus L.  
Sambucus nigra L.  
Viburnum lantana L.  
Viburnum opulus L.  
Lonicera xylosteum L.  
Lonicera caprifolium L.

*VALERIANACEAE*

Valerianella dentata (L.) Pollich

Valerianella locusta (L.) Laterrade

*DIPSACACEAE*

Dipsacus fullonum L.

Succisa pratensis Moech

Knautia arvensis (L.) Coulter

Campanula trachelium L.

Phyteuma scorzonerifolium Vill.

Jasione montana L.

*CAMPANULACEAE*

Campanula rapunculus L.

Campanula trachelium L.

Phyteuma scorzonerifolium Vill.

*COMPOSITAE*

Eupatorium cannabinum L.

Solidago virgaurea subsp. Virgaurea L.

Solidago gigantea Aiton

Conyza canadensis (L.) Cronq.

Erigeron annuus (L.) Pers.

Bellis perennis L.

Filago germanica (L.) Hudson

*Inula conyza* DC.  
*Bidens frondosa* L.  
*Helianthus tuberosus* L.  
*Xanthium italicum* Moretti  
*Galinsoga ciliata* (Rafin.) Blake  
*Achillea millefolium* L. s.s.  
*Achillea roseo-alba* Ehrend  
*Matricaria chamomilla* L.  
*Leucanthemum vulgare* Lam. var. *vulgare*  
*Tanacetum corymbosum* (L.)  
*Tanacetum vulgare* L.  
*Artemisia vulgaris* L.  
*Artemisia campestris* L. subsp. *campestris*  
*Tussilago farfara* L.  
*Petasites hybridus* (L.) Gaertn.  
*Inula salicina* L.  
*Doronicum pardalianches* L.  
*Senecio vulgaris* L.  
*Arctium* sp.  
*Arctium lappa* L.  
*Cirsium vulgare* (Savi) Ten. subsp. *vulgare*  
*Cirsium arvense* (L.) Scop.  
*Serratula tinctoria* L.  
*Centaurea maculosa* Lam.  
*Centaurea cyanus* L.  
*Centaurea nigrescens* Willd. subsp. *ramosa* Gugler  
*Cichorium intybus* L.

Lapsana communis L.  
Tragopon dubius scop.  
Tragopogon pratensis L. subsp. orientalis (L.) Celak.  
Hypochoeris radicata L.  
Leontodon autumnalis L.  
Leontodon hispidus L.  
Picris hieracioides L.  
Picris echiodes L.  
Taraxacum officinale Weber  
Sonchus arvensis L. s.s. subsp. arvensis  
*Sonchus asper* (L.) Hill subsp. *asper*  
Sonchus oleraceus L.  
Lactuca serriola L.  
Lactuca saligna L.  
Mycelis muralis (L.) Dumort.  
Crepis foetida L.  
Crepis capillaris (L.) Wallr.  
Crepis vesicaria L. subsp. taraxacifolia (Thuill.) Thell.  
Crepis pulchra L.  
Hieracium pilosella L.  
Hieracium praealtum Vill.  
Hieracium sylvaticum (L.) L.  
Hieracium cfr. sabaudum  
Hieracium cfr. boreale (Fries)

LILIACEAE

Anthericum albus Miller

Anthericum liliago L.  
Colchicum autumnale L.  
Erythronium dens-canis L.  
*Lilium bulbiferum* L. subsp. *croceum* (Chaix) Baker  
Ornithogalum umbellatum L.  
Muscari atlanticum Boiss. et Reuter  
Leopoldia comosa (L.) Parl.  
Allium vineale L.  
Convallaria majalis L.  
Polygonatum odoratum (Miller) Druce  
Polygonatum multiflorum (L.) All.  
Asparagus officinalis L.

*DIOSCOREACEAE*

Tamus communis L.

*JUNCACEAE*

Juncus bufonius L.  
Juncus tenuis Willd.  
Juncus effusus L. subsp. *effusus*  
Juncus articulatus L. s.s.  
Luzula forsteri (Sm.) DC.  
Luzula pilosa (L.) Willd.  
*Luzula nivea* (L.) Lam. et DC.  
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.

GRAMINACEAE

Dactylis glomerata L.

Poa annua L.

Poa copressa L.

Poa trivialis L.

*Poa pratensis* L.

Poa bulbosa L.

Poa nemoralis L.

Vulpia myuros (L.) Gmelin

Festuca arundinacea Schreber

Festuca heterophylla Lam.

Festuca tenuifolia Sibth.

Melica nutans L.

Melica uniflora Retz.

Glyceria plicata Fries

Lolium multiflorum Lam. subsp. multiflorum

Lolium perenne L.

Bromus inermis Leyser

Bromus sterilis L.

Bromus squarrosus L.

Bromus hordeaceus L.

Bromus commutatus Schrader

Brachypodium sylvaticum (Hudson) Beauv.

*Brachypodium caespitosum* (Host) Roemer et Schultes

Hordeum murinum L.

Agropyron repens (L.) Beauv.

Arrhenatherum elatius (L.) Presl subsp. elatius

Avena sterilis L.  
Holcus lanatus L.  
Koeleria pyramidata (Lam.) Domin.  
Triticum aestivum L.  
Trisetum flavescens (L.) Beauv.  
Agrostis stolonifera L.  
Agrostis tenuis Sibth.  
Aira caryophyllea L. subsp. caryophyllea  
Deschampsia caespitosa (L.) Beauv.  
Molinia arundinacea Schrank  
Phragmites australis (Cav.) Trin.  
Arundo donax L.  
Cleistogenes serotina (L.) Keng  
Typhoides arundinacea (L.) Moench  
Anthoxanthum odoratum L.  
Alopecurus pratensis L.  
Phleum pratense L.  
Milium effusum L.  
Cynodon dactylon (L.) Pers.  
Panicum dichotomiflorum Michx.  
Echinochloa crus-galli (L.) Beauv.  
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.  
Setaria viridis (L.) Beauv.  
Setaria verticillata (L.) Beauv.  
Sorghum halepense (L.) Pers.  
Zea mays L.

LEMNACEAE

Lemna minor L.

*THYPHACEAE*

Typha latifolia L.

*CYPERACEAE*

Carex remota L.

Carex elata All.

Carex gracilis Curtis

Carex umbrosa Host.

Carex montana L.

Carex caryophyllea La Tourr.

Carex digitata L.

Carex sylvatica Hudson

Carex pallescens L.

Carex pilosa Scop.

Carex acutiformis Ehrh.

Carex flacca Schreber

Carex hirta L.

Scirpus sylvaticus L.

*ORCHIDACEAE*

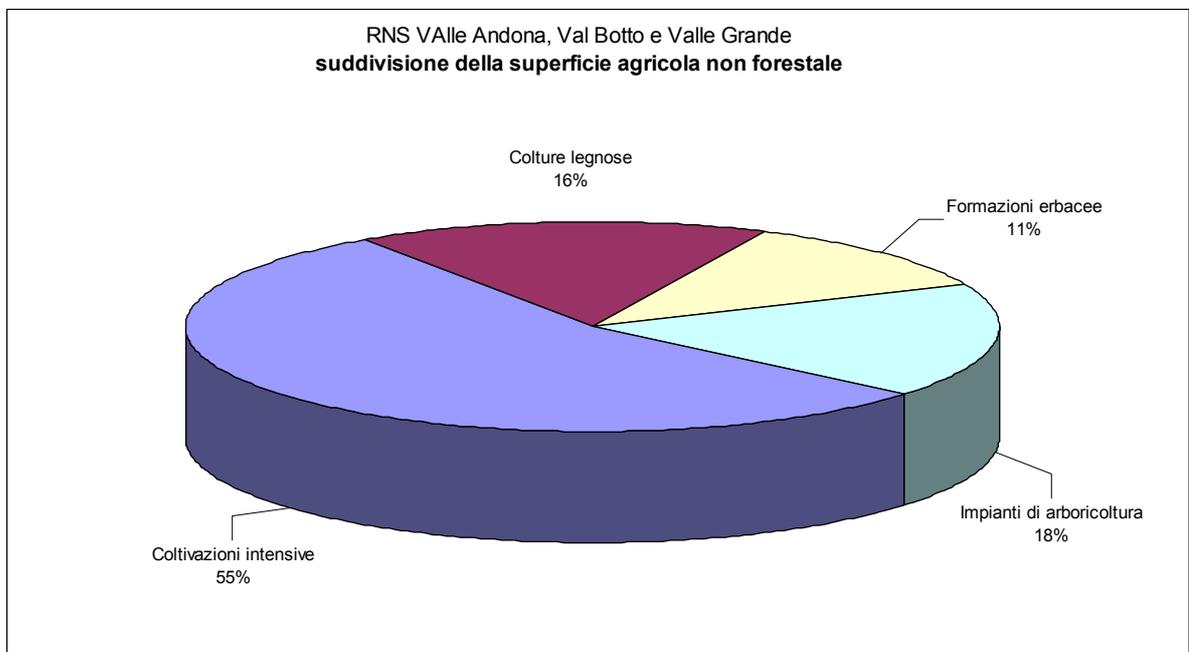
Listera ovata (L.) R. Br.

## 2.5 Agricoltura

La superficie coltivata all'interno dell'area protetta risulta fortemente minoritaria rispetto al bosco e assume allo stato attuale una valenza economica marginale. Si tratta di un'agricoltura condotta prevalentemente "part-time" da piccole imprese di carattere familiare. Notevole importanza assume invece il ruolo dell'agricoltura nella prospettiva di uno sviluppo ecocompatibile del territorio (produzioni di nicchia e di qualità all'interno del parco) legate in gran parte al flusso turistico e abbinate alle strutture ricettive minori.

Anche la valenza ecosistemica delle coltivazioni agricole risulta molto importante per il mantenimento di ecotoni (fasce di transizione) e di superfici aperte necessarie per l'habitat delle specie non strettamente forestali e nel complesso per la salvaguardia di un maggiore grado di biodiversità.

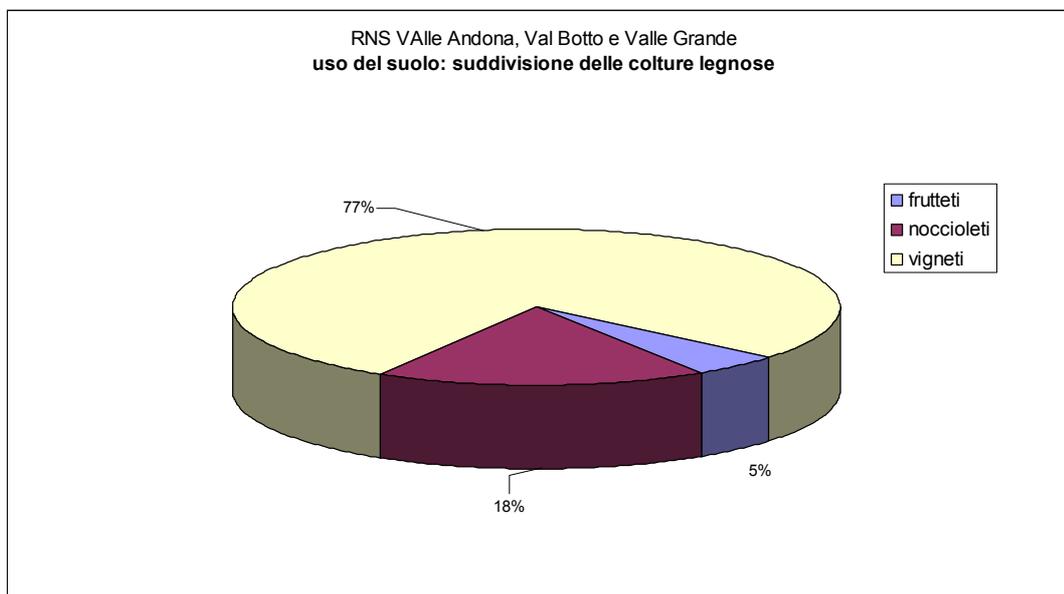
Nel grafico seguente sono riportate le suddivisioni tipologiche delle coltivazioni agrarie, in cui si evidenzia la prevalenza delle coltivazioni intensive rappresentate



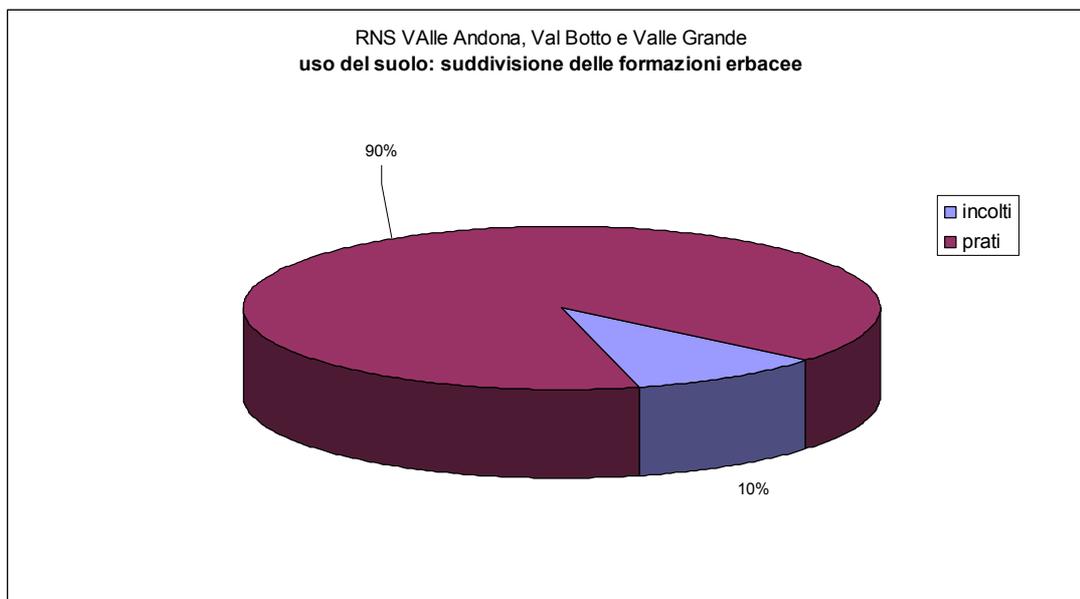
in gran parte dal mais e secondariamente dal frumento e dalle oleaginose, oltre che, marginalmente dalla produzione orticola di carattere familiare.

Le colture legnose sono prevalentemente rappresentate dal vigneto. La zona si trova all'interno delle aree D.O.C. per il Barbera d'Asti, il Barbera del Monferrato e il Freisa d'Asti.

Il nocciolo, si estende su poco più di 5 ettari all'interno dell'area protetta, mentre i frutteti sono legati essenzialmente a produzioni di carattere familiare.



Presentano notevole importanza sotto l'aspetto naturalistico le formazioni erbacee: i prati sfalciati di fondo valle e ancora di più quelli di crinale (che ospitano cenosi xerothermiche) sono un eccellente serbatoio di specie animali e vegetali, e gli incolti, insieme alle siepi arbustive, rappresentano zone di rifugio per la riproduzione di molte specie di uccelli e mammiferi.



## 2.6 Aspetti geologici e paleontologici

### 2.6.1 Introduzione

I settori collinari oggetto di ampliamento della Riserva Naturale Speciale della Valleandona e Valle Botto sono localizzati a Nord- Ovest di Asti nei territori dei Comuni di Camerano Casasco, Cinaglio, Settime ed Asti. Le aree dei rispettivi Comuni si collegano con continuità con l'area protetta dell Valleandona, lungo l'omonima valle, estendendosi verso Nord tra la Valle Grande, la Valle di Monale e la Valle del Rio Camerano.

Tali rilievi collinari, solcati da affluenti del Torrente Bobore, possono essere considerati come strutture "negative", di incisione rispetto ad un antico penepiano alluvionale di età medio-pleistocenica, del quale si conservano lembi discontinui solo alla sommità delle colline. L'incisione della Valleandona e della Val Grande, come d'altra parte di tutti i rilievi collinari astigiani è da ricondursi al ringiovanimento del paesaggio per azione erosiva conseguente al fenomeno geomorfologico noto con il nome di "Tracimazione o cattura del Tanaro".

Durante il Pleistocene inferiore e medio il Fiume Tanaro scorreva in pianura verso nord e confluiva nel Po all'incirca all'altezza di Carmagnola.

Nel Quaternario superiore, a partire da 125 mila anni fa, si verificò un sollevamento generalizzato del Piemonte sud-occidentale (nell'Astigiano, strutturazione dell'altopiano di Poirino e sua vergenza occidentale) a cui si contrappose la depressione del settore orientale, alessandrino. L'Astigiano costituiva il bacino idrografico di torrenti fluenti verso est che, per effetto di tale basculamento, erosero profondamente i teneri terreni sedimentari ed incisero valli sempre più arretrate verso monte per erosione regressiva.

Uno di tali corsi d'acqua astigiani spinse la sua testata sino all'altezza di Bra invadendo così il primitivo bacino del Tanaro, il quale fu "catturato" e tracciando, deviò nella nuova valle e si diresse verso la piana di Alessandria assumendo l'attuale decorso. Dapprima l'innalzamento del settore ovest-astigiano ed in seguito l'aumentato drenaggio da parte del collettore principale (Tanaro) ebbero l'effetto di incrementare il potere erosivo di tutti i corsi d'acqua astigiani.

L'antica superficie erosiva pleistocenica venne profondamente incisa e smembrata in ridotte spianate sospese rispetto alle valli di nuova strutturazione, come si può riscontrare lungo la Valle Andona e la Val Botto-Cipollina.

La Valle Andona ed in parte la Valle Grande, suo naturale proseguimento, si presentano aperte con pendii non molto ripidi, sebbene morfologicamente ben staccati dal fondo vallivo largo e debolmente inclinato ad occidente. Il fondovalle è coperto da materiale colluviale e solo da un sottile manto alluvionale, infatti tutto l'abitato di Valleandona poggia non su materiali alluvionali ma su sabbie fossilifere marine ed il rio si imposta direttamente in sedimenti argillosi pliocenici.

Lo stadio geomorfologico di Valle Andona e Val Grande può definirsi maturo per la sproporzione tra portata dei rii e larghezza delle valli stesse. L'evoluzione

dell'area andonina, a parte ricorrenti smottamenti laterali, è condizionata dal posizionamento asimmetrico del rio, spostato in destra orografica a ridosso di alcune pareti naturali in erosione ed arretramento come quella del Castello.

Mancano studi geomorfologici di dettaglio per questo settore collinare settore in grado di spiegare tali differenze strutturali, per cui ci si deve limitare a tracciare un'ipotesi che necessiterà di una verifica futura.

Essa fa riferimento ai movimenti tettonici che causarono il basculamento medio-pleistocenico a cui prima si è fatto cenno; tale movimento differenziato aveva determinato l'innalzamento dell'area ovest-astigiana, con strutturazione dell'Altopiano di Poirino e la conseguente erosione dei rilievi astigiani.

#### 2.6.2 *Inquadramento geologico*

Dal punto di vista geologico, i terreni dell'Astigiano appartengono al dominio sedimentario noto in letteratura come Bacino Terziario del Piemonte, una geosinclinale sviluppata in direzione est-ovest dalla pianura alessandrina a quella cuneese, costituitosi in un periodo compreso tra 35 (Oligocene) e 2 milioni di anni fa circa (Pliocene).

Nel Bacino Pliocenico Astigiano la successione è organizzata in un emiciclo sedimentario comprensivo di due complessi litologici, marino l'inferiore e continentale il superiore.

I due insiemi sono sovrapposti in continuità stratigrafica nel settore centrale, tra Asti e Villafranca, e delineano il trend regressivo della successione pliocenica sud-piemontese (Carraro, 1996).

La successione litostratigrafica marina dell'Astigiano meridionale presenta una serie di sedimenti argillosi depositi in un ambiente di mare profondo (*facies piacentina*) ai quali seguono, in continuità con locale presenza di livelli di transizione, de-



Nella meta superiore si intercalano sottili livelli sabbiosi interpretati come "tempestiti", cioè strati di sabbie trasportate dalla zona costiera e depositate su fondali più al largo in occasione di forti mareggiate.

Il contenuto paleontologico è assai vano: i molluschi costituiscono la componente fossile più appariscente sebbene siano rappresentati da conchiglie in genere di piccole dimensioni tra i macrofossili vi si associano coralli, granchi, echinoidi e resti di vegetali carbonizzati, come pigne e frammenti di legno perforati da teredini.

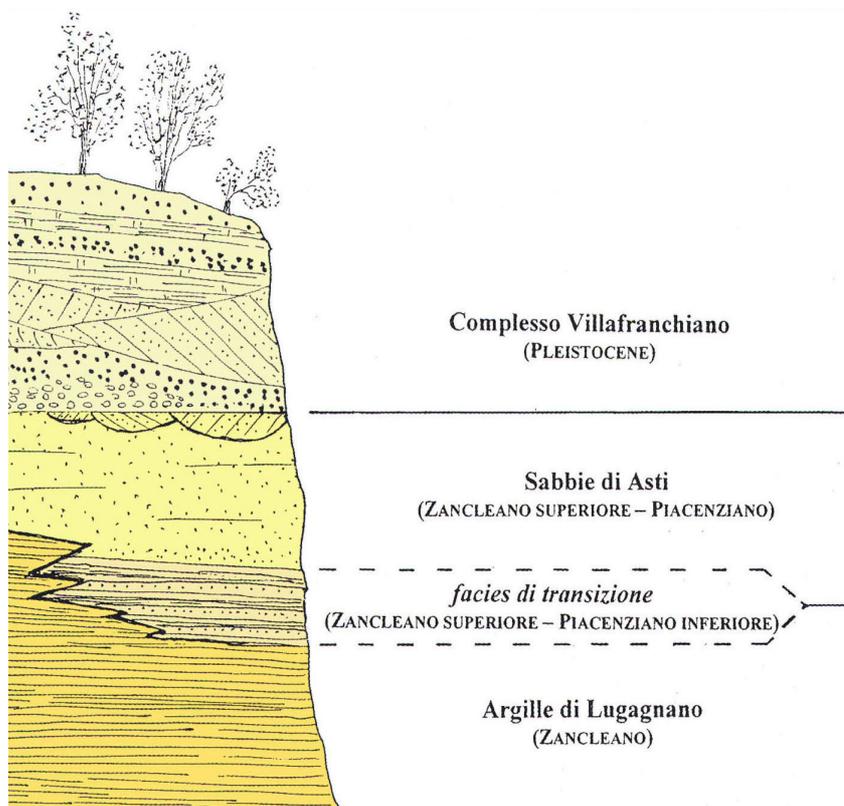
Le caratteristiche sedimentologiche e paleontologiche indicano che la formazione è composta da peliti che, dal punto di vista paleobiocenotico, in base al contenuto in fossili soprattutto di molluschi, possono essere ricondotti ai "Fanghi Terrigeni Costieri" individuati in Mediterraneo sui fondali della parte esterna della piattaforma continentale, sino a più di -150 m di profondità.

Recenti studi paleoecologici condotti sui livelli sommitali della formazione nel settore di Val Botto (SCARSELLI, 1990) hanno evidenziato che le associazioni paleontologiche a molluschi sono riconducibili ad ambienti marini del piano circalitorale superiore.

L'età delle Argille Azzurre è riferibile al Pliocene inferiore (5,4-3,2 milioni di anni).

Solitamente gli affioramenti sono localizzati sul fondo delle vallate a quote all'incirca inferiori ai 150 metri s.l.m., costituendo il substrato degli alvei dei corsi d'acqua di cui l'azione erosiva è ancora intensa, in quanto la minore erodibilità dei litotipi argillosi ha determinato un temporaneo arresto o almeno un rallentamento del potenziale erosivo del reticolo idrografico.

Nell'area in oggetto la formazione delle Argille azzurre non è praticamente visibile se non occasionalmente a causa di interventi di scavi profondi nei fondo valle.



Schema stratigrafico di massima del settore collinare ad Ovest di Asti.

**Sabbie di Asti** (ex Astiano auctt.)

La formazione, per uno spessore di 100-120 m, è costituita da sabbie giallastre incoerenti o localmente cementate in genere omogenee, solo raramente mostrandoci strutture da moto ondoso. Si tratta di sedimenti della parte superficiale, più costiera, della piattaforma continentale, cosiddetti di spiaggia esterna, depositi a pro-

fondità limitate (0-30 m) e controllati dalla forte energia idrodinamica del moto ondoso e delle correnti costiere, comprese quelle di marea nella parte alta della formazione.

La successione sabbiosa dell'Astigiano, soprattutto per le ricche associazioni a molluschi, venne indicata da De Rouville nel 1853 come tipo per l'istituzione del "Piano Astiano". L'utilizzazione cronostratigrafica del termine "Astiano", autorevolmente affermata da Sacco (1889-90), è stata ora abbandonata; il termine sostitutivo "facies astiana" permane comunque nella letteratura relativa al Pliocene sud-europeo con riferimento a sedimenti sabbiosi depositi in ambienti marini del Piano Infralitorale.

Le Sabbie di Asti sono internazionalmente note per l'elevato contenuto paleontologico con macrofossili sia sparsi sia concentrati in livelli di spessore discreto. Le relative paleocomunità a molluschi, in parallelo con le associazioni a foraminiferi bentonici, si riferiscono ad altrettanti biotopi che documentano l'evoluzione fisiografica e la progressiva riduzione di profondità del mare pliocenico astigiano, sino all'emersione villafranchiana.

Il contenuto paleontologico del tratto inferiore e medio delle Sabbie di Asti è ben documentato nella classica sezione del Castello di Valleandona. Vi si possono riconoscere due livelli fossiliferi. Quello superiore, caratterizzato dalla frequenza del pelecipode *Isognomon maxillatus*, si estende su buona parte del territorio astigiano con caratteristiche simili.

Lo strato fossilifero inferiore, dominato dal pelecipode *Glycymeris insubrica*, è sviluppato nelle valli Andona e Monale; nell'adiacente Valle Botto sono presenti livelli sabbioso-argillosi a composizione faunistica più eterogenea con elementi paleobiocenotici pertinenti a biotopi di transizione rispetto alle sottostanti Argille Azzurre (livelli di transizione).

I livelli fossiliferi soprastanti contengono resti di molluschi che si sono estinti in area mediterranea con la fase di raffreddamento medio-pliocenica, a circa 3,5-3 milioni di anni. (PAVIA et al, 1989): l'età dei livelli fossiliferi principali cadrebbe quindi al passaggio Pliocene inferiore-medio. La sommità della formazione non è datata; tuttavia, in base ai dati biocronologici derivanti dai vertebrati fossili dell'unità continentale soprastante, si posiziona nell'ambito del Pliocene medio.

L'età della formazione delle Sabbie di Asti è tuttora controversa. e ha subito, negli anni, alcune variazioni connesse a studi relativi ai limiti cronostratigrafici del Pliocene.

Tramite la correlazione tra episodi paleobiocenotici e il quadro paleoclimatico, l'età delle Sabbie di Asti, si stima compresa tra la sommità dello Zancleano (Pliocene inferiore) e la parte inferiore del Piacenziana (Pliocene medio).

Il passaggio dalle Argille Azzurre alle Sabbie di Asti avviene per progressiva riduzione della componente siltoso-argillosa dei sedimenti a vantaggio della matrice sabbiosa, che sta ad indicare la dinamica regressiva dell'allora mare padano e la graduale riduzione della profondità del fondale. Questi livelli di passaggio vengono definiti come "*facies di transizione*" e sono solitamente caratterizzati da una maggiore diversificazione della fauna a molluschi rispetto agli strati superiori e inferiori.

Nell'area in oggetto tale formazione costituisce il litotipo principale formando il corpo delle colline ed è esposta in affioramenti e pareti subverticali naturali ed artificiali.

Dal punto di vista strutturale le formazioni plioceniche (Argille Azzurre e Sabbie di Asti) risultano deposte in continuità stratigrafica con una giacitura suborizzontale con debole inclinazione verso est-sud-est compresa tra 0-10 gradi.

### “Complesso Villafranchiano”

Nell'area andonina i depositi “villafranchiani” sono rappresentati da livelli sabbiosi grossolani e ghiaiosi che sormontano in discontinuità le Sabbie di Asti; la loro età è quaternaria. Altrove, come a Villafranca d'Asti, i depositi continentali si sovrappongono con apparente gradualità ai sedimenti marini sabbiosi (Fossanianno di Sacco, 1889-90) e sono rappresentati da livelli lagunari intercalati a sedimenti alluvionali; i primi contengono associazioni paleofloristiche tipicamente plioceniche (PAVIA, 1970); i secondi contengono resti di vertebrati conducibili ad un'età di 3-2.5 milioni di anni (Unità Triversa).

Il limite superiore del Complesso Villafranchiano è rappresentato dalla superficie alluvionale-erosionale, successivamente intagliata dall'erosione post-cattura Tanaro.

Di tali depositi, in quest'area, rimangono ridotti lembi localizzati sulla sommità dei rilievi collinari, per lo più poco visibili a causa della copertura vegetale. Talvolta emergono in occasione di lavori agricoli o piccoli sbancamenti ai lati delle strade sterrate con caratteristiche sabbie e da argille sabbiose di colore rossiccio o brunastro.

L'età del Complesso Villafranchiano è quindi molto varia ed abbraccia l'intervallo dal Pliocene medio sino a buona parte del Pleistocene (all'incirca da 2,5 a 0,15 milioni di anni).

#### 2.6.3 *Paleogeografia dei luoghi*

I litotipi presenti nel bacino astigiano sono costituiti da rocce sedimentarie e sedimenti incoerenti riconducibili ad un ambiente marino costiero e prossimale (piattaforma). Sostanzialmente si tratta di ambienti formazionali che si

ubicavano a profondità inferiori ai 200 metri, peraltro confermato dalle paleofaune presenti tipiche di ambienti di piattaforma. Per tale motivo è possibile rilevare forme ed impronte negli orizzonti sabbiosi causate dal moto ondoso.

Le alternanze litologiche e paleontologiche sembrano essere legate ad un rapporto di *"eteropia di facies"* esistente nelle zone di passaggio laterale tra le Argille Azzurre e le Sabbie di Asti, causata da una variazione laterale della linea di costa e, conseguentemente, della batimetria.

L'inquadramento paleogeografico di riferimento è collegato alla chiusura del bacino del Mediterraneo, verificatasi alla fine del Miocene, che determinò l'apertura dell'attuale Stretto di Gibilterra, 5 milioni di anni fa (inizio Pliocene).

Le acque dell'Atlantico si riversarono nella conca mediterranea e sommergendo aree prima emerse, formando un ampio golfo noto come il "Golfo Padano". La porzione sud-occidentale di tale golfo era costituita da tre sottobacini: il Cuneese a ovest, l'Alessandrino ad est e l'Astigiano al centro. Le condizioni ambientali che si instaurarono erano di clima caldo umido con vegetazione di tipo subtropicale.

Il progressivo sollevamento dell'intero Bacino Terziario Piemontese fu la causa della regressione del mare padano verso est (fig. 4 e5).



Il Golfo Padano durante il Pliocene inferiore.

Pertanto, durante il Pliocene, un braccio meridionale del Mare Padano si estendeva in aree oggi corrispondenti ai rilievi delle Langhe e del Monferrato, caratterizzate all'epoca da una fase marina regressiva.

La fase marina astigiana durò circa 2-2.5 milioni di anni e gradualmente lasciò il posto ad ambienti continentali che si sovrapposero a quelli marini quando l'Astigiano (come tutto il Piemonte Meridionale) emerse nel Pliocene Medio per progressivo innalzamento e colmamento dei fondali.

Infatti, la successione sedimentaria astigiana riflette tale dinamica e presenta la tipica successione stratigrafica regressiva, passando da sedimenti più fini (distali) a sedimenti via via più grossolani (prossimali).

La parte inferiore del Bacino Astigiano presenta una facies argillosa che rappresenta l'episodio sedimentario di maggiore profondità, alla quale si sovrappone, in continuità stratigrafica, una facies sabbiosa più recente che registra la fase di minor profondità del mare pliocenico.

Si passa in seguito a facies continentali che evidenziano dell'instaurarsi di ambienti subaerei e d'acqua dolce (facies villafranchiana).

#### *2.6.4 Aspetti paleontologici delle Sabbie di Asti*

La formazione delle Sabbie d'Asti è famosa per la notevole quantità di materiale paleontologico sia disperso nel sedimento sia concentrato in livelli di spessore variabile da pochi centimetri ad alcuni metri. Le paleocomunità a molluschi indicano un'evoluzione del Bacino Astigiano verso una progressiva riduzione della profondità del mare pliocenico, sino all'emersione villafranchiana.

La quantità di molluschi presenti nei livelli delle Sabbie d'Asti è talmente grande da far considerare i fossili come costituenti dell'impalcatura della roccia sedimentaria. Una stima approssimativa valuta più di 600 le specie di Molluschi reperibili nei sedimenti sabbiosi. Alla fauna malacologica sono associati altri resti di organismi quali echinodermi, briozoi, brachiopodi, antozoi., foraminiferi, cirripedi, chele di granchi, denti e otoliti di pesci, resti scheletrici di vertebrati marini.

È inoltre possibile trovare impronte di foglie di fanerogame trasportate in mare dal vento. Il grado di conservazione dei resti fossili varia da punto a punto.

Si passa, nel giro anche di pochi metri, da conchiglie ben conservate, solide e molto resistenti, ad altre del tutto decalcificate, dove il guscio è ridotto ad una pellicola calcarea che si frantuma non appena lo si tocca. Spesso la fossilizzazione è limitata a modelli e impronte di organismi, soprattutto nei livelli di concrezione arenacea o all'interno di sabbie parzialmente cementate.

Il contenuto paleontologico della parte inferiore e media delle Sabbie d'Asti è ben documentato nella sezione di Cascina Manina in Valle Botto

(CARETTO, 1963) e nella sezione del Castello di Valle Andona, a cui, per continuità di facies, si fa riferimento in generale per questo settore collinare.

Nella seconda sezione, di circa 40 m di potenza, si distinguono dal basso verso l'alto:

a) 2 m circa di argille grigio-azzurre a facies piacentiana, siltose e talvolta sabbiose verso

l'alto;

b) 16 m circa di alternanze di sabbie argillose grigiastre e di sabbie giallastre sia fini sia

grossolane;

e) 24 m di sabbie giallo ocra, più grossolane alla base, localmente cementate con due livelli fossiliferi, uno alla base e l'altro a 4 m dal tetto dell'affioramento.

Tali livelli fossiliferi si possono trovare lateralmente in varie zone dell'Astigiano e servono da orizzonti di riferimento (FERRERO, 1971).

Più in dettaglio il livello fossilifero superiore, caratterizzato dalla presenza del bivalve *Isognomon maxillatus* LAMARCK, si estende su buona parte del territorio astigiano occidentale con caratteristiche più o meno simili.

Il livello inferiore, dominato dal bivalve *Glycymeris insubrica* (BROCCHI), è osservabile nella zona del Rio Andona e del Rio Monale.

#### A) Strato a *Isognomon*

La paleocomunità a *Isognomon maxillatus* LAMARCK, descritta da CARETTO (1963) negli affioramenti ad Ovest di Asti, è presente in livelli di spessore decimetrico u-

bicati a circa 40 m al di sopra del limite superiore delle Argille Azzurre. Prevalgono molluschi pelecipodi, psammofili, sospensivori, tra i quali domina lo pterioide *I. maxillatus*, caratterizzato dal guscio squamoso, con habitus seminafaunale bisattato in substrato di sabbie fini.

Le conchiglie di questo bivalve raggiungono la massima concentrazione in un livello intermedio di 30-50 cm di spessore e si presentano per la maggior parte con le valve in connessione.

Questi fossili nel complesso riflettono un ambiente di vita su ed entro fondali sabbiosi a debole profondità (10-15 m).

Tali elementi indicano che si tratta di un'associazione autoctona (paleocomunità) e quindi di un particolare episodio biocenotico dominato da questo bivalve che, a quella profondità e con acque relativamente calde, ha trovato condizioni di vita favorevoli per fissarsi e prosperare sino a costituire un banco di notevole estensione geografica (biostroma) come tale lo troviamo in tutto il circondario di Asti: Val Grande, Valle di Monale, Montafia, Bottigliera, ecc.

Tale paleocomunità è riconducibile alla biocenosi delle sabbie fangose in ambiente protetto (SVMC) nella parte medio alta del piano Infralitorale (FRATTINI, 1990).

Questo strato fossilifero risulta quello più ricorrente ed evidente, talvolta superando i 60 cm di spessore, affiora in corrispondenza delle sezioni principali localizzate soprattutto nell'area nei dintorni di Settime che potrebbero costituire delle stazioni interessanti dal punto di vista scientifico e didattico.

B) Strato a *Glycymeris*.

Il livello fossilifero a *Glycymeris insubrica* ha uno spessore che varia da 0.5 a 1 m ed è esposto nella sezione del Castello di Valle Andona 19 m al di sopra del limite delle Argille di Lugagnano-Sabbie d'Asti (FERRERO & PAVIA, 1996).

Nella Valle del Rio di Monale l'associazione a molluschi di questo livello è costituita da 240 specie con dominanza di pelecipodi psammofile endobionti, sospensivori, tra i quali la massima abbondanza è raggiunta da *G. insubrica* (CAMPANTICO, 1993).

Dal punto di vista paleobiocenotico, per la frequenza di *G. insubrica* e di molte altre specie come (bivalvi) *Palliolium excisum*, *Donax venustus*, *Chamelea gallina* e (gasteropodi) *Neverita josephinae*, *Nassarius mutabilis*, *Cyclope neritea*, questa associazione è confrontabile con l'attuale biocenosi delle sabbie fini ben classate definita da PERES & PICARD (1964) nel piano infralitorale del Mediterraneo.

I fossili, autoctoni per la maggior parte, rappresentano una paleocomunità sviluppatasi su fondali sabbioso-fangosi, alla profondità di 20-25 m, in una biocenosi riferibile a quella delle sabbie fini ben classate (SFBC) così come definita da PÉRES & PICARD (1964) e corrispondente nel Mediterraneo attuale al piano Infralitorale.

### C) Strati di transizione.

Questi strati non emergono nelle aree in oggetto probabilmente per motivi strutturali e soprattutto per la posizione più costiera e quindi più superficiale dei paleoambienti testimoniati dai sedimenti e dai fossili emergenti.

Si accennerà quindi a questi particolari strati solo per completezza, facendo riferimento alle emergenze nell'area della Valle Botto dove assumono le caratteristiche più tipiche.

In Valle Botto, in una posizione stratigrafica corrispondente allo strato a *Glycymeris* non si può definire un preciso strato fossilifero in quanto troviamo frequenti variazioni laterali con orizzonti a diverso contenuto paleontologico.

A questo livello stratigrafico si incontrano ricorrenti lenti di argille azzurrastre, analoghe a quelle della formazione sottostante che affiora lungo l'asse del rio.

In generale questi strati di transizione tra le formazioni delle Argille di Lugagnano e delle Sabbie di Asti, per uno spessore di 1-2 metri, contengono una ricca associazione fossile a molluschi qualitativamente più ricca e varia di quella dei due strati precedentemente descritti, vi troviamo associate specie caratteristiche di fondali sabbiosi e, subordinatamente, elementi tipici di fondali argillosi che mancano completamente negli strati sabbiosi soprastanti.

Le Sabbie d'Asti nella loro parte superiore sono ancora marine, sebbene vi siano litofacies che preannunciano l'emersione e il passaggio ai depositi continentali villafranchiani. La potenza dell'intervallo sommitale è di circa 40 m.

Vi si riscontrano livelli fossiliferi con grandi concentrazioni di bivalvi (ad es. l'associazione a *Donax minutus* a Buttigliera d'Asti) e strati bioclastici tipo "panchina" (Moncalvo, Montafia) che localmente precorrono delle successioni eterogenee con tipiche strutture tidali. Queste litofacies sono osservabili in prossimità del margine orientale dell'altopiano di Poirino, a Nord di Montafia e nel settore ad Est di Asti tra Refrancore e Rocca d'Arazzo (FERRERÒ & PAVIA, 1996).

## **2.7 Fauna**

Ad oggi sono piuttosto scarse le ricerche effettuate all'interno dell'area protetta in riferimento alla componente faunistica.

Esistono rilevamenti sull'ornitofauna nidificante effettuati all'interno dei vecchi confini della riserva in comune di Asti da Giovanni Boano negli studi per il Piano Naturalistico della RNS della Valleandona e della Val Botto (I.P.L.A., 1992). Sempre sull'ornitofauna sono stati effettuati una serie di transetti di ascolto anche all'interno dell'area protetta, nell'ambito della misura 4.1 del presente progetto

Leader+, Azione 3.3, dagli ornitologi Paola Lajolo ed Enrico Caprio. Sugli aspetti entomologici esistono alcune osservazioni di G. Della Beffa (I.P.L.A., 1992) sui carabidi e alcuni rilievi di R. Barbero su aree limitrofe all'area protetta per quanto riguarda gli odonati (cfr. intervento 4.1 e 1.1 Azione 3.3 Leader+).

Un importante lavoro di ricerca è stato effettuato nel 1997-98 da P. Debernardi ed E. Patriarca (2000, *Quaderni Scientifici Parchi e Riserve Naturali Astigiani*) sui mammiferi delle aree protette astigiane, anche se il lavoro non riguarda il nuovo territorio dell'ampliamento della Valle Grande, ed esclude la componente chiroteri.

### 2.7.1 Ornitofauna

Di seguito si riportano un elenco delle presenze accertate dell'avifauna, come compendio delle osservazioni effettuate nel 1991 e nel 1998 da G. Boano e nel 2003 da E. Caprio e P. Lajolo.

#### ARDEIDAE

Airone cinerino	<i>Ardea cineraea</i>
-----------------	-----------------------

#### ANATIDAE

Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>
---------------	---------------------------

#### ACCIPITRIDAE

Poiana	<i>Buteo buteo</i>
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>
Astore	<i>Accipiter gentilis</i>

FALCONIDAE

Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>

PHASIANIDAE

Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>
Starna	<i>Perdix perdix</i>
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>
Colino	<i>Colinus virginianus</i>

COLUMBIDAE

Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>
Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>
Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>

CUCULIDAE

Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>
--------	------------------------

STRIGIDAE

Civetta	<i>Athene noctua</i>
Allocco	<i>Strix aluco</i>

APODIDAE

Rondone comune	<i>Apus apus</i>
----------------	------------------

UPUPIDAE

Upupa	<i>Upupa epops</i>
-------	--------------------

MEROPIDAE

Gruccione

*Merops apiaster*

PICIDAE

Torcicollo

*Jynx torquilla*

Picchio verde

*Picus viridis*

Picchio rosso maggiore

*Picoides major*

ALAUDIDAE

Allodola

*Alauda arvensis*

MOTACILLIDAE

Ballerina bianca

*Motacilla alba*

Cutrettola

*Motacilla flava*

HIRUNDINIDAE

Rondine

*Hirundo rustica*

Balestruccio

*Delichon urbica*

TROGLODYTIDAE

Scricciolo

*Troglodytes troglodytes*

PRUNELLIDAE

Passera scopaiola

*Prunella modularis*

TURDIDAE

Saltimpalo

*Saxicola torquata*

Pettirosso

*Erithacus rubecola*

Usignolo

*Luscinia megarhynchos*

Codiroso

*Phoenicurus phoenicurus*

Tordo bottaccio

*Turdus philomelos*

Merlo

*Turdus merula*

#### SYLVIIDAE

Cannaiola verdognola

*Achrocephalus palustris*

Canapino

*Hippolais polyglotta*

Sterpazzola

*Sylvia communis*

Sterpazzolina

*Sylvia cantillans*

Capinera

*Sylvia atricapilla*

Lui piccolo

*Phylloscopus collybita*

Regolo

*Regulus regulus*

Fiorrancino

*Regulus ignicapillus*

#### MUSCICAPIDAE

Pigliamosche

*Muscicapa striata*

#### AEGITHALIDAE

Codibugnolo

*Aegithalos caudatus*

#### PARIDAE

Cincia bigia

*Sitta europaea*

Cinciarella

*Parus caeruleus*

Cinciallegra

*Parus major*

Cincia mora

*Parus ater*

SITTIDAE

Picchio muratore

*Sitta europaea*

CERTHIIDAE

Rampichino

*Cerctia brachydactyla*

ORIOOLIDAE

Rigogolo

*Oriolus oriolus*

LANIDAE

Averla piccola

*Lanius collurio*

CORVIDAE

Ghiandaia

*Garrulus glandarius*

Gazza

*Pica pica*

Cornacchia grigia

*Corvus corone cornix*

Taccola

*Corvus monedula*

Corvo

*Corvus frugileus*

STURNIDAE

Storno

*Sturnus vulgaris*

PASSERIDAE

Passera d'Italia

*Passer italiae*

Passera mattugia

*Passer montanus*

## FRINGILLIDAE

Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>
Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>
Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>

## EMBERIZIDAE

Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>
Ortolano	<i>Emberiza hortulana</i>
Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>

### 2.7.2 Mammiferi

Di seguito si elencano le specie osservate nelle ricerche condotte da P. Debernardi ed E. Patriarca nel 1997-98, limitate a Valle Andona e Val Botto e con l'esclusione dei chiroteri:

## INSECTIVORA

Toporagno comune	<i>Sorex araneus</i>
Toporagno nano	<i>Sorex minutus</i>
Cocidura minore	<i>Crocidura suaveolens</i>
Talpa	Talpa sp.
Riccio	<i>Erinaceus europaeus</i>

## LAGOMORPHA

Lepre comune *Lepus europaeus*

## RODENTIA

Ghiro *Glis glis*  
Scoiattolo *Sciurus vulgaris*  
Moscardino *Muscardinus avellanarius*  
Arvicola rossastra *Clethrionomys glareolus*  
Arvicola dei prati *Mycrotus spp.*  
Topo selvatico *Apodemus spp.*  
Topolino delle risaie *Micromys minutus*  
Ratto nero *Rattus rattus*  
Topolino delle case *Mus sp.*

## CARNIVORA

Volpe *Vulpes vulpes*  
Tasso *Meles meles*  
Donnola *Mustela nivalis*  
Faina *Martes foina*

## ARTIODACTYLA

Cinghiale *Sus scrofa*  
Capriolo *Capreolus capreolus*

## ***2.8 Siti di interesse storico-architettonico ed archeologico***

Sulla presenza dei beni di carattere paleontologico già si è detto nello specifico capitolo. Si segnala inoltre la presenza di manufatti risalenti al paleolitico inferiore e di tracce di accampamenti nei pressi della Cascina Quirico, in comune di Asti.

All'interno dell'area di ampliamento, nel comune di Camerano Casasco è presente la chiesa romanica di San Bartolomeo, risalente al XXII secolo. La cappella sorge isolata su una propagazione boschiva a circa 236 m s.l.m. La chiesa è un'aula a pianta rettangolare e abside semicircolare, copertura a due falde con struttura lignea poggiante su timpani, manto in coppi. La muratura è a secco, con pareti in blocchi di pietra squadrata con ricorsi regolari e mattoni. La struttura è attualmente diroccata e necessita di immediati interventi conservativi al fine di non perdere quanto ancora riconoscibile.

Per quanto concerne i beni storici e urbanistici, il nucleo abitato di Valleandona assume particolare importanza in quanto mostra ancora forme che permettono di riconoscere dinamiche insediative e di aggregazione.

Un certo interesse dal punto di vista della memoria storica è rappresentato dall'esistenza nell'area dei Gorghi di tracce di vasche che venivano utilizzate per la lavorazione della canapa quando questa attività produttiva era ampiamente diffusa sulle colline facenti parte dell'attuale area protetta.

Alcuni insediamenti rurali, come in località Bric Niet e Bricco Quirico, rivestono un certo interesse storico-architettonico e paesaggistico.

## 2.9 Acqua e aria

### 2.9.1 Risorse idriche superficiali

Dal punto di vista delle fonti normative i riferimenti principali relativi alla gestione delle risorse idriche superficiali sono il **D.Lgs 152/99 “Testo Unico delle Acque”** che definisce la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali e la **Direttiva 2000/60/CE**: quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

L'idrografia dell'area è costituita da porzioni dei sottobacini del Rio Monale , e del Rio Valleandona e del suo affluente Rio Valle Grande e dal Rio Cipollina che fanno parte del bacini del Borbore

Il Borbore è un corpo idrico che fa parte della rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali che l'ARPA gestisce per conto della Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche, il Rio Monale è sottoposto a monitoraggio a scala provinciale con lo stesso protocollo della rete di monitoraggio regionale, mentre il Rio Valle Andona ed il Rio Cipollina non sono inseriti in programmi di Monitoraggio.

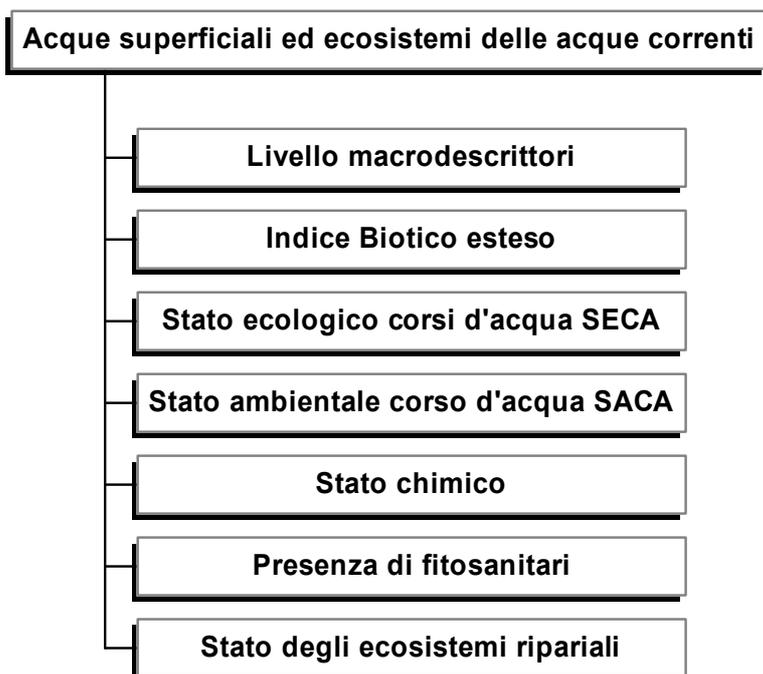
Sia per i corpi idrici maggiori che per quelli minori sono disponibili i dati di portata che derivano da fonti diverse quali la Carta Ittica, misure stimate e di campo, altri dati disponibili nell'ambito delle attività per la predisposizione dei Piani di Tutela delle Acque e si riferiscono normalmente a valori di portate medi (espressi in m<sup>3</sup>/s).

Corpo idrico	Comune	PORTATA media annua (m <sup>3</sup> /s)
Borbore	ASTI	5,00
Triversa	ASTI	0,04
Monale	ASTI	0,30
Velle Andona	ASTI	<0,02
Cipollina	ASTI	<0,02

I due rii, in assenza di misurazioni dirette vengono stimati in ragione della loro caratteristiche e delle dimensioni del bacino, con portata alla chiusura inferiore a 0,02 m<sup>3</sup>/s.

L'analisi dello stato delle acque superficiali deve concentrarsi sulle caratteristiche relative sia alla qualità sia alla quantità della risorsa, prestando particolare attenzione a: portate di piena e di magra eccezionali, inquinanti organici, fattori di eutrofizzazione (presenza di azoto e fosforo), metalli pesanti principali, presenza di prodotti fitosanitari, inquinanti microbici fecali (E.coli, Salmonella).

In coerenza con i criteri previsti dall'allegato 1 del D.Lgs 152/99; gli indici determinati per l'analisi dello stato delle acque superficiali sono: Livello dei macrodescrittori (LIM), Indice Biotico Esteso (IBE), Stato Ecologico (SECA), Stato Ambientale (SACA), Stato Chimico e presenza di prodotti fitosanitari.



Nella tabella sottostante sono riportati gli indici di qualità ambientale ritenuti significativi per i punti di Triversa e di Borbore, bacino di ordine superiore che rac-

coglie le acque provenienti dai sottobacini del Rio di Monale e del Valleandona per i quali non ci sono dati disponibili.

Fiume	Comune	Stato Ecologico (SECA)	Stato Ambientale (SACA)	Punteggio Macrodescrittori	LIM	IBE
Borbore	Asti	Classe 4	Scadente	110	Livello 4	5
Triversa	Asti	Classe 3	Sufficiente	170	Livello 3	7
Monale	Asti	Classe 4	Scadente	100	Livello 4	6

Indici di qualità ambientale, anno 2002

In generale si può evidenziare che la RNS si trova inserita in un contesto critico a livello di bacino, criticità maggiore espressa dal Borbore nel quale confluisce direttamente il Valle Andona che drena la maggior parte dell'area; i corpi idrici considerati hanno un SACA che oscilla tra sufficiente e scadente e generalmente mantengono queste caratteristiche lungo tutto l'asta.

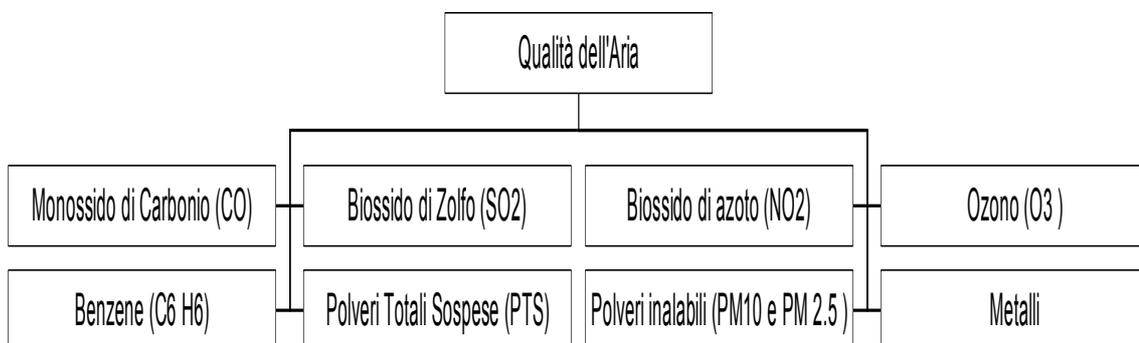
La portata esigua dei due rii nel confronto dei recettori ne influenza potenzialmente le caratteristiche in modo scarsamente significativo, tuttavia la portata limitata li rende particolarmente vulnerabili nei confronti delle portate provenienti dagli scarichi urbani anche se correttamente trattati.

### 2.9.2 Aria

Il problema della qualità dell'aria richiede di essere trattato a scala maggiore rispetto a quella adeguata alle dimensioni dell'Area in esame.

La qualità dell'aria viene trattata in termini di indicatori di stato (per il monitoraggio dei parametri chimici) nell'ambito del modello DPSIR descrivendo i principali

indicatori proposti dal Centro Tematico Nazionale Aria Clima Emissioni (CTN-ACE) e la loro evoluzione.



I dati di valutazione della qualità dell'aria derivano da modellizzazione a scala regionale sui quali è stato restituito un dettaglio a scala comunale e non sono riferite a misurazioni in loco che, per le caratteristiche e le dimensioni dell'area risulterebbero scarsamente significative.

Poiché si tratta di Riserva Naturale, sono stati considerati i composti potenzialmente influenti sullo stato della vegetazione così come previsto dal D.M. 2/4/2002 ovvero: il valore limite per la protezione degli ecosistemi per Ossido di zolfo, il valore limite annuale per la protezione della Vegetazione per gli ossidi di azoto, Il livello per la protezione della vegetazione( D.M.16/5/96) superamenti del limite giornaliero, ovverosia il numero medio dei superamenti del limite giornaliero per la protezione della vegetazione (65 µg/m<sup>3</sup>).

Nella tabelle seguenti sono indicati i valori di riferimento attualmente in vigore per i principali inquinanti.

Biossido di Zolfo
Valore limite per la protezione degli ecosistemi

Periodo medio	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro il quale il valore deve essere rispettato
Anno civile ed inverno( 1 ottobre - 31 marzo)	20µ g/m <sup>3</sup>	nessuno	19/07/2001

Ossidi di Azoto			
Valore limite per la protezione della vegetazione			
Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro il quale il valore deve essere rispettato
Anno civile	30 µ g/m <sup>3</sup> NO <sup>x</sup>	nessuno	19/07/2001

Ozono		
Livello per la protezione della vegetazione (D.M. 16/5/96)		
Parametro di controllo	Periodo di osservazione)	Valore di riferimento
Media oraria	1 ora	200 µ g/m <sup>3</sup>
Media giornaliera	Ogni giorno	65 µ g/m <sup>3</sup>

Per quanto riguarda gli ossidi di Azoto l'area risulta inserita in comuni per i quali è ipotizzabile il superamento dei limiti per la protezione della vegetazione,

per quanto riguarda l'ozono che non ha sorgenti di produzione diretta, ma si forma a seguito di un ciclo di reazioni fotochimiche catalizzate dalla luce solare, si registra in Regione Piemonte il massimo di superamenti nelle aree rurali, l'indicazione è molto generale, non ci sono tuttavia ragioni per evidenziare un andamento differente nell'area considerata anche considerando che dai dati rilevati nel comune di Asti per l'anno 2003, i valori più elevati sono presenti nell'area a nord della città all'esterno dell'area urbana e nel complesso il limite di protezione per gli ecosistemi (65 mg/m<sup>3</sup>) è stato superato 138 volte nel corso dell'anno 2002. Se l'SO<sub>2</sub> era ritenuto fino a pochi anni fa il principale inquinante dell'aria, il progressivo miglioramento della qualità dei combustibili con diminuzione del tenore di zolfo e l'introduzione sul mercato energetico del metano ne hanno determinato una riduzione delle concentrazioni.

Tutti i valori di riferimento previsti dalle norme vigenti non solo sono ampiamente rispettati ma si può tranquillamente affermare che i valori misurati sono, rispetto ai limiti stessi, praticamente trascurabili.

### ***2.10 La discarica di Valle Manina***

La discarica di Valle Manina è stata inserita nell'ampliamento della RNS.

La Discarica di Valle Manina, per lungo tempo unico impianto di smaltimento nell'Astgiano, è stata attivata negli anni 70 ed ha occupato il fronte di una vecchia cava in pendio.

All'atto dell'attivazione, ossia nel periodo precedente la L.R. 4 giugno 75, non sono state previste opere di impermeabilizzazione del fondo e delle pareti che sono state aggiunte in seguito in fase di coltivazione.

Attualmente si presenta come un cumulo stratificato su di un versante di un'altezza di circa 50 metri. A seguito di una serie di indagini ambientali si è giunti alla caratterizzazione ambientale del primo livello dell'acquifero.

Il deflusso dell'acquifero considerato è diretto verso l'asse drenante del rio Valle Andona e quindi verso l'interno dell'Area protetta.

Nella falda sono stati rilevati solventi clorurati in quantità tale da rendere necessario un progetto di bonifica.

La tecnologia prescelta è l'attenuazione naturale, il cui andamento viene attualmente verificato tramite attività di monitoraggio che hanno inoltre l'obiettivo di verificare la diffusione del fenomeno e di permettere la messa in atto opportune misure per contenerlo qualora i dati raccolti raggiungessero soglie ritenute critiche.

La responsabilità delle attività di bonifica è del CSRA.

### **3 L'Organizzazione responsabile dell'Area protetta**

Gli organi amministrativi dell'Ente di Gestione dei Parchi e delle Riserve naturali astigiani sono il Consiglio Direttivo, la Giunta Esecutiva e il Presidente.

Il Consiglio Direttivo che è costituito come segue:

un rappresentante del Comune di Asti;

un rappresentante del Comune di Camerano-Casasco;

un rappresentante del Comune di Cinaglio;

un rappresentante del Comune di Incisa Scapaccino;

un rappresentante del Comune di Rocchetta Tanaro;

un rappresentante del Comune di Settime;

un rappresentante del Comune di Vaglio Serra;

un rappresentante del Comune di Vinchio;

un rappresentante della Provincia di Asti;

un rappresentante della Regione Piemonte;

due membri nominati dalla Provincia di Asti, di cui uno designato dalle organizzazioni professionali agricole ed uno designato dalle associazioni ambientaliste.

Ai sensi della L.R. 12/90, il Consiglio Direttivo è presieduto dal Presidente dell'Ente. Il Consiglio Direttivo elegge nel suo seno il Vicepresidente dell'Ente.

I membri del Consiglio Direttivo durano in carica fino alla scadenza del mandato del Consiglio che li ha nominati e possono essere rinominati. I membri del Consiglio Direttivo eletti in rappresentanza dei Comuni possono essere scelti tra persone che non facciano parte dei Consigli degli Enti medesimi. In caso di dimissioni o comunque di vacanza del posto, il membro che viene nominato in sostituzione dura in carica per il periodo di nomina del membro sostituito. Finche' non sia riunito il nuovo Consiglio Direttivo sono integralmente prorogati i poteri del precedente.

Il Consiglio Direttivo è convocato dal Presidente ogni volta che lo ritenga opportuno, comunque almeno ogni quattro mesi o entro quindici giorni qualora ne facciano richiesta almeno un terzo dei componenti, mediante avviso contenente l'ordine del giorno trasmesso ai membri del Consiglio almeno cinque giorni prima della riunione, fatti salvi i casi di motivata urgenza.

Per la validità delle sedute del Consiglio Direttivo è necessaria la presenza della maggioranza assoluta dei componenti in carica. Il Consiglio Direttivo delibera a maggioranza assoluta dei presenti: in caso di parità prevale il voto del Presidente. Le sedute del Consiglio Direttivo sono pubbliche.

Ai sensi dell'art. 10 della L.R. 12/90, *"il Consiglio Direttivo:*

*individua il Comune sede legale dell'Ente scegliendolo tra i Comuni ricadenti nelle aree protette affidate in gestione all'Ente;*

*delibera il programma annuale di gestione dell'Ente articolato per aree protette;*

*delibera i bilanci annuali e pluriennali, le loro variazioni ed il conto consuntivo;*

*delibera i provvedimenti relativi alla regolamentazione del personale;*

*esprime i pareri richiesti dalla legge;*

*esprime il proprio parere sui piani relativi alle aree protette;*

*ratifica le deliberazioni di sua competenza assunte in via d'urgenza dalla Giunta esecutiva;*

*assume gli altri provvedimenti ad esso demandati dalla (...) legge"*

Ai sensi dell'art. 11 della L.R. 12/90, la Giunta esecutiva è composta dal Presidente dell'Ente che la presiede, dal Vicepresidente dell'Ente che ne fa parte di diritto e da due membri eletti dal Consiglio. Funge da segretario della Giunta esecutiva il Direttore dell'Ente. I membri della Giunta esecutiva debbono essere Consiglieri e durano in carica fino all'insediamento del nuovo Consiglio Direttivo che, nella sua prima seduta, deve provvedere alla nomina della nuova Giunta esecutiva.

La Giunta esecutiva è convocata dal Presidente ogni volta che lo ritenga opportuno, comunque almeno ogni tre mesi o entro quindici giorni qualora ne facciano ri-

chiesta almeno un terzo dei componenti, mediante avviso contenente l'ordine del giorno trasmesso ai membri della Giunta almeno cinque giorni prima della riunione, salvo i casi di motivata urgenza. Per la validità delle sedute della Giunta esecutiva è necessaria la presenza della maggioranza dei componenti in carica. In seconda convocazione è sufficiente la presenza di almeno tre componenti in carica. La Giunta esecutiva delibera a maggioranza assoluta dei presenti: in caso di parità prevale il voto del Presidente.

Ai sensi dell'art. 12 della L.R. 12/90 *“la Giunta esecutiva:*

- *predispone le proposte di deliberazione relative agli atti di competenza del Consiglio Direttivo;*
- *assume i provvedimenti relativi all'attuazione del programma annuale di gestione, deliberando le relative spese, i contratti, gli incarichi e le eventuali consulenze professionali;*
- *provvede al prelievo dai fondi di riserva;*
- *emana ogni altro provvedimento relativo alla gestione delle aree protette non riservato espressamente alla competenza di altri Organi”.*

Il Presidente è eletto dal Consiglio Direttivo tra i suoi membri, ha la rappresentanza legale dell'Ente e dura in carica per lo stesso periodo del Consiglio Direttivo, purché permanga nel Consiglio stesso. Il Presidente decade dal suo incarico automaticamente in caso di mancata convocazione del Consiglio Direttivo o della Giunta esecutiva nel numero minimo annuo di sedute previste od in caso di più di tre assenze non giustificate consecutive al Consiglio Direttivo od alla Giunta esecutiva.

Il Vicepresidente dell'Ente è eletto dal Consiglio Direttivo tra i suoi membri, non è Organo dell'Ente ed ha l'esclusiva funzione di sostituire il Presidente in caso di sua assenza o impedimento.

## 4 Descrizione delle attività dell'Ente parchi

### 4.1 Pianificazione

L'attività di Pianificazione dell'Ente di Gestione dei Parchi e delle Riserve Naturali Astigiani viene espletata in forza dei provvedimenti normativi di istituzione delle aree protette che rientrano nella gestione dell'ente.

Con la L.R. 12/90 (Nuove norme in materia di aree protette) la Regione Piemonte ha disciplinato la pianificazione all'interno delle aree protette, individuando gli strumenti di gestione territoriale definiti come segue:

art. 23 PIANI D'AREA: strumenti di pianificazione territoriale individuati come Piani territoriali ai sensi della legge urbanistica regionale (L.R. 56/77 e s.m.i)

art. 24 PIANI D'ASSESTAMENTO FORESTALE: contenenti lo studio degli interventi di salvaguardia, miglioramento e gestione boschiva, così come definiti dalla L.R. 57/79

art. 25 PIANI NATURALISTICI: strumenti complessivi in grado di fornire indirizzi di previsione, guida e gestione sull'area protetta ai fini della salvaguardia delle valenze naturalistiche e paesaggistiche presenti

art. 26 PIANI DI INTERVENTO: strumenti di salvaguardia dei beni ambientali (quando espressamente previsti dalle leggi istitutive).

Nell'Ambito delle Riserve e Parchi Naturali Astigiani le leggi istitutive delle aree protette prevedevano rispettivamente:

P.N. di Rocchetta Tanaro (L.R. 31/80) - Piano di Assestamento forestale e Piano Naturalistico

R.N.S. della Val Sarmassa (L.R. 21/93) - Piano Naturalistico (con valenza territoriale di piano d'area).

R.N.S. Valleandona e Valle Botto (L.R. 23/85) – Piano Naturalistico e Piano di intervento

Con Deliberazione della Giunta Regionale 105-580 del 17/09/1990 veniva approvato il Piano d'Intervento della Riserva naturale speciale della Valleandona e Val Botto.

Nel 1992 veniva redatta dall'IPLA (Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente), allora ente strumentale della Regione Piemonte, una bozza di Piano naturalistico della Riserva Naturale Speciale della Valleandona e della Val Botto e recentemente venivano eseguite direttamente dall'Ente parchi attività di studio per l'aggiornamento di tale documento.

Con l'entrata in vigore della nuova L.R. 24 dicembre 2003 n° 35 istitutiva della Riserva naturale speciale della Valle Andona, Val Botto e Valle Grande vengono a variare totalmente gli strumenti pianificatori previsti nella nuova area protetta, essendo infatti previsti il Piano di Assestamento forestale di cui all'art. 4 della L.R. 57/79 e di cui all'art. 24 della L.R. 12/90 e il Piano d'area di cui all'art. 23 della L.R. 12/90.

Questi due strumenti pianificatori, il Piano d'area e il Piano di Assestamento forestale non sono ancora attualmente redatti e rappresentano certamente il più incisivo strumento in mano all'Amministrazione dell'Ente per conseguire gli obiettivi di politica ambientale all'interno di un Sistema di Gestione Ambientale.

Altre attività pianificatorie svolte dall'Ente riguardano la predisposizione degli strumenti di programmazione previsti dalla normativa vigente relativamente alla gestione amministrativa e contabile (Bilanci previsionali) e alla realizzazione di opere pubbliche (Piani triennali).

## ***4.2 Progettazione e interventi sul territorio***

Le attività di progettazione e realizzazione di interventi sul territorio sono fra le azioni più visibili svolte dall'Organizzazione dell'Ente parchi e riguardano ormai numerose attività che sono state intraprese nel corso degli anni legate in particolare alla realizzazione-ristrutturazione degli edifici destinati alle attività didattiche e fruizionali nelle aree protette, alla salvaguardia e tutela degli affioramenti fossili-feri, alla gestione e al miglioramento del patrimonio forestale, alla realizzazione e manutenzione delle percorrenze e alle attività di manutenzione idrogeologica del territorio.

Le attività di progettazione, direzione dei lavori e realizzazione delle opere sono svolte o direttamente dal personale dipendente dell'Ente, o tramite collaboratori e appaltatori o mediante forme di collaborazione con altri enti o associazioni (associazioni ambientaliste, inserimenti lavorativi in collaborazione con i SERT, ecc.).

## ***4.3 Sorveglianza***

Le attività di sorveglianza all'interno delle aree protette sono svolte dai guardiaparco, alcuni dei quali assumono le funzioni di Ufficiali di Polizia giudiziaria, e sono finalizzate principalmente al rispetto delle norme di salvaguardia delle leggi istitutive e della normativa territoriale e ambientale in vigore. La sorveglianza nelle aree protette viene effettuata anche mediante turni di lavoro nei fine settimana, al fine di meglio tutelare i beni protetti nei confronti delle attività di fruizione.

Data la presenza prevalente di superfici boscate all'interno delle aree gestite, particolare rilievo assume l'attività di sorveglianza nell'ambito dei tagli boschivi effettuati dai privati.

#### ***4.4 Attività autorizzatoria***

Ogni qualvolta venga richiesta una autorizzazione per la trasformazione d'uso di un'area o per attività di manutenzione, costruzione o recupero all'interno del territorio protetto l'Ente si esprime in riferimento al vincolo paesaggistico ai sensi del D. Lgs 490/99.

Fino all'approvazione definitiva degli strumenti pianificatori previsti all'interno delle aree protette le determinazioni dell'Ente assumono valore consultivo, demandando ad altri enti lo svincolo e l'approvazione.

#### ***4.5 Ricerca scientifica***

Una delle attività istituzionali dell'Ente è la promozione della ricerca scientifica all'interno delle aree protette. Questa avviene attraverso attività di collaborazione con enti scientifici di ricerca e università, talvolta con la partecipazione attiva del personale dell'Ente. L'Ente Parchi ha pubblicato inoltre alcuni contributi scientifici sotto forma di "Quaderni del Parco" e alcuni lavori a carattere didattico-divulgativo.

#### ***4.6 Monitoraggio ambientale***

Il monitoraggio ambientale all'interno del territorio protetto avviene principalmente attraverso la presenza costante del personale di vigilanza direttamente in campo, oltre che con le attività di monitoraggio svolte dall'ARPA Piemonte.

Attualmente le attività di monitoraggio svolte dal personale dell'Ente non seguono un protocollo definito e non analizzano parametri fissi, si tratta piuttosto di un'attività di presidio e prevenzione sul territorio.

#### ***4.7 Educazione ambientale***

Le attività di educazione ambientale erano un tempo gestite direttamente dal personale dell'Ente, attualmente sono svolte con l'ausilio di personale esterno facente parte di cooperative convenzionate che forniscono docenti ed accompagnatori per le visite scolastiche guidate e per la gestione dei centri di visita. Il personale di sorveglianza si occupa ancora direttamente di accompagnamento delle scuole solamente in qualche occasione, e comunque gestisce le attività di supporto alla didattica. L'educazione ambientale è promossa anche attraverso iniziative volte alla sensibilizzazione di fruitori. L'educazione ambientale nella RNS Valle Andona, Val Botto e Valle Grande è volta principalmente alla sensibilizzazione sugli aspetti paleontologici, attraverso le visite agli affioramenti attrezzati e le strutture presenti all'interno del centro visite di Valleandona (collezione fossili, aula multimediale, sala didattica ecc.).

Le presenze medie di visitatori legati alle attività scolastiche possono essere stimate negli ultimi anni intorno alle 1000 unità all'anno, con un trend piuttosto in calo.

#### ***4.8 Promozione e attività culturali***

L'Ente Parchi si occupa di promuovere diverse attività culturali, in collaborazione con la Provincia di Asti, il Comune di Asti, i comuni sede delle aree protette e varie fondazioni e associazioni culturali. Si tratta di iniziative legate principalmente al recupero delle radici culturali contadine, alle iniziative volte alla valorizzazione e tutela del patrimonio naturale, alla promozione della conoscenza del territorio e delle sue peculiarità.

Alcune manifestazioni sono divenute ormai appuntamenti periodici di un certo rilievo come richiamo di pubblico e per l'importanza assunta anche a livello internazionale.

#### ***4.9 Supporto alle amministrazioni locali***

L'Ente Parchi collabora e supporta le amministrazioni locali nella promozione di attività istituzionali inerenti alle finalità istitutive delle aree protette che gestisce, e istituisce rapporti di collaborazione anche verso organizzazioni rappresentative delle popolazioni locali (organizzazioni di categoria, GAL, associazioni). Un esempio di collaborazione fra Ente Parchi e Amministrazioni locali è stata la promozione dell'iter per l'ampliamento della RNS della Valleandona e Val Botto, culminato con il provvedimento legislativo del dicembre del 2003. In quel caso particolare sono state coinvolte in un tavolo comune le amministrazioni dei comuni di Asti, Camerano Casasco, Cinaglio, Settime e l'Amministrazione provinciale di Asti.

#### ***4.10 Formazione***

Il personale dell'Ente è coinvolto periodicamente in corsi di formazione e aggiornamento nell'ambito dei programmi di formazione della Regione Piemonte od organizzati da altri organismi di formazione.

#### ***4.11 Gestione della fruizione turistica***

La gestione della fruizione turistica da parte dell'Ente parchi è gestita attraverso la creazione e il mantenimento di percorsi di fruizione per pedoni, ciclisti e turismo equestre, la creazione e il mantenimento delle aree attrezzate, la promozione degli itinerari e delle peculiarità del territorio attraverso depliant, cartellonistica, pubblicazioni e attività culturali-educative. La gestione della fruizione avviene inoltre attraverso le attività di vigilanza effettuate anche nei giorni festivi e di maggiore frequentazione turistica.

## 5 Analisi degli aspetti ambientali

### 5.1 *Analisi delle attività ed individuazione degli aspetti ambientali*

Immediatamente di conseguenza all'effettuazione dell'analisi ambientale sono stati individuati gli aspetti ambientali correlati alle attività svolte all'interno dell'area protetta. Gli aspetti ambientali presi in considerazione sono quelli previsti dal Regolamento EMAS, e nello specifico sono stati analizzati i seguenti:

Emissioni nell'aria

Gestione della qualità delle acque

Produzione e gestione dei rifiuti

Uso del suolo

Consumo di energia e uso di risorse

Rumore, odore, polveri, impatti visivi, inquinamento elettromagnetico

Traffico veicolare

Valori paesaggistici, storici e architettonici

Biodiversità

Le attività che incidono sugli aspetti ambientali possono essere effettuate direttamente dall'Organizzazione (es. attività scientifica, manutenzione della viabilità ciclopedonale) o possono comunque essere considerate attività riconducibili ad essa (es. gestione della fruizione) oppure essere svolte da attori terzi rispetto all'Organizzazione (es. gestione selvicolturale e agricola): su questi attori terzi l'Ente Parco può incidere attraverso la pianificazione, la sorveglianza e in generale con la politica ambientale.

## 5.2 *Descrizione degli aspetti ambientali*

### 5.2.1 *Emissioni nell'aria*

I fattori di pressione individuati in quanto responsabili delle emissioni in atmosfera derivano dagli impianti produttivi, dagli impianti di riscaldamento e dal traffico (scarichi degli autoveicoli) normalmente presente o da quello indotto dagli eventi sociali collegati alle attività della Riserva Naturale.



Attualmente l'area è interessata da viabilità locale, non sono presenti aree di urbanizzazione, ma solo case sparse; non sono inoltre presenti attività produttive rilevanti.

Occorre considerare questo aspetto in relazione ad un incremento delle pressioni potenziali l'aumento del traffico indotto dal turismo destinato a interessare l'area. Vanno inoltre valutati i contributi forniti dalle macchine operatrici utilizzate per la gestione del patrimonio forestale.

Dai dati provenienti dall'Ente di gestione dei parchi e delle Riserve Astigiani, si può ipotizzare un incremento di circa 2000 presenze annue come estensione di quelle presenti nel primitivo nucleo di Valleandona e Valle Botto.

### 5.2.2 *Gestione della qualità delle acque*

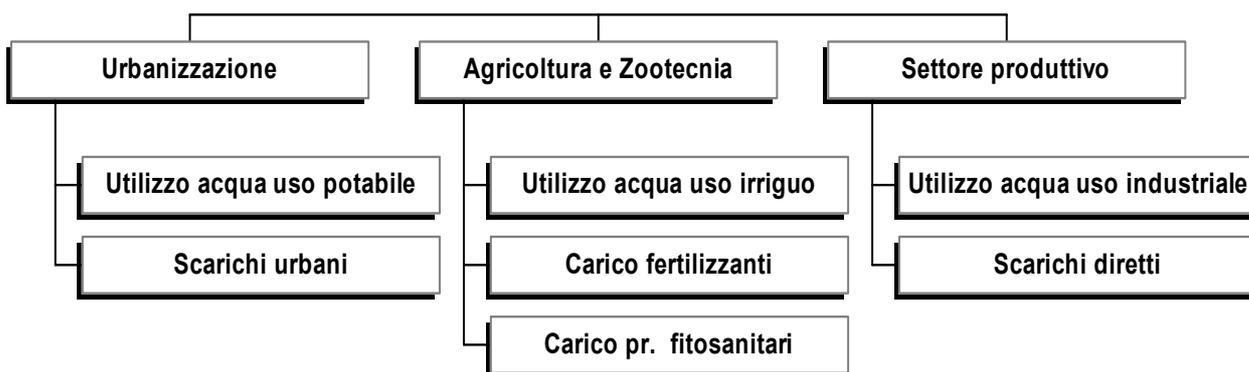
Secondo il modello DPSIR, i determinanti che possono esercitare delle pressioni sull'ambiente idrico superficiale sono riconducibili ai fenomeni di urbanizzazione,

alle pratiche agricole e zootecniche ed al settore di produzione industriale, energetico, ecc.

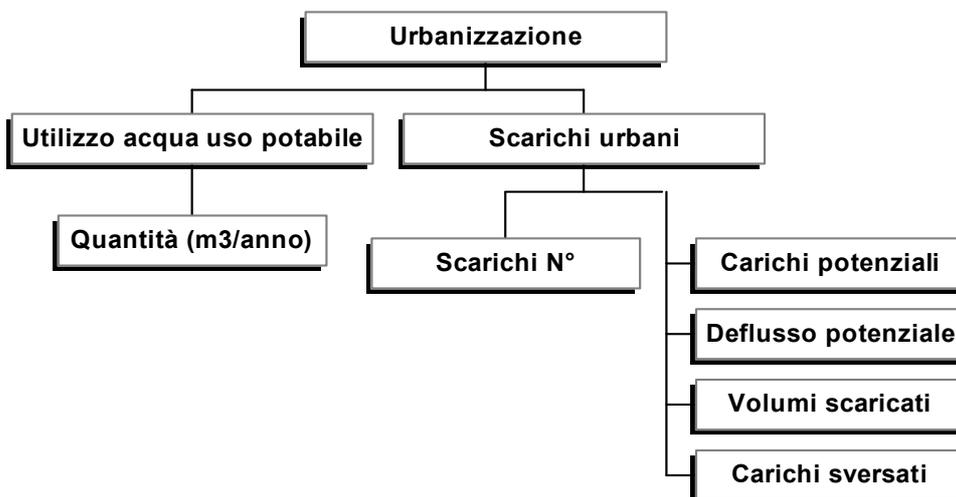


Le possibili pressioni esercitate in funzione dei determinanti sull'ambiente idrico superficiale sono rappresentate nel settore urbano dagli scarichi urbani, dall'utilizzo della risorsa acqua e dalla conseguente riduzione della stessa; nella zootecnia prevalentemente dallo spandimento di liquami, contenenti un elevato carico di residui metabolici, che, per dilavamento, possono essere causa di contaminazione delle acque superficiali, ed in misura minore da sversamenti accidentali e acque di lavaggio; nell'agricoltura dai prelievi di acqua utilizzati per scopi irrigui e dall'utilizzo di prodotti fitosanitari e fertilizzanti, che per dilavamento possono arrivare al corpo idrico e contaminare le acque o avere effetti eutrofizzanti; nel settore produttivo dagli scarichi produttivi diretti nel corpo idrico stesso, dall'utilizzo di acqua per scopi industriali (processo di produzione di un prodotto, lavaggio dei prodotti, dei recipienti e delle apparecchiature, raffreddamento).

Di seguito sono riportati i principali indicatori di pressione.



La fonte di pressione più rappresentativa, verificata sui dati disponibili a scala di sottobacino è costituita dall'urbanizzazione



I dati dei carichi potenziali relativi ai sottobacini considerati vengono stimati partendo dalla popolazione equivalente, e poi sulla base dei comuni o porzioni di territorio comunale compresi nel bacino o sottobacino sono riportati nella tabella sottostante, insieme al valore di deflusso potenziale.

Bacino	N scarichi civili	Carico BOD (t/anno)	Carico COD (t/anno)	Carico N (t/anno)	Carico P (t/anno)	Deflusso (m <sup>3</sup> /giorno)
Monale	18	10	33	1	9	765
Valleandona	11	4	14	0.4	4	322

Questo dato viene ritenuto scarsamente significativo date le caratteristiche peculiari dell'area quasi del tutto priva di urbanizzazione e coperta prevalentemente da superficie forestale

Nella RNS non sono per il momento presenti scarichi derivanti dalle attività dirette, Le abitazioni presenti non sono allacciate alla fognatura, ma sono dotate di fosse imhoff e si possono considerare recapitanti sul suolo.

Per quanto riguarda gli scarichi urbani collettati, essi sono indicati come sorgenti puntuali dal momento che risultano concentrati in un punto e provocano quindi delle situazioni di inquinamento "locali". In generale la situazione nell'astigiano è caratterizzata da una frammentazione degli scarichi urbani; infatti, a parte lo scarico del depuratore comunale di Asti che è >50000 abitanti equivalenti, la maggior parte degli scarichi presenti sul territorio sono di dimensioni decisamente minori e, in molti casi, non collettati.

Nello specifico, il Rio Monale riceve 13 scarichi ed il Rio Valleandona 11, suddivisi tra Rio valle Andona e Rio Valle Grande che in esso confluisce, tutti serviti da depuratori le cui dimensioni sono comprese tra quelli di capacità < a 100 ab equivalenti e di capacità compresa tra 100 e 700.

I carichi potenziali relativi agli scarichi urbani in corpi idrici superficiali sono stati dedotti da Studi d'Ambito sulla base della popolazione residente e calcolati usan-

do i seguenti fattori di carico standard di quattro parametri rappresentativi dello stato dei corpi idrici superficiali, espressi in gr/ab.eq.giorno

1. BOD: 60
2. COD:120
3. Fosforo:12.3
4. Azoto:1.6

I volumi scaricati e i carichi sversati, , vengono calcolati, partendo dagli abitanti equivalenti e tenendo conto degli abbattimenti, ovvero delle potenzialità depurative dell'impianto di depurazione (laddove ovviamente risulta presente).

Per tale calcolo si usano percentuali di abbattimento standard che sono:

5. BOD: 85%
6. COD: 75%
7. Fosforo: 30%
8. Azoto: 40%

Risulta evidente che nel momento in cui il depuratore funziona alla massima efficienza e le percentuali sopra riportate vengono rispettate, il carico inquinante dello scarico che arriva al corpo idrico recettore è decisamente ridotto e quindi ipoteticamente meno impattante.

In relazione alla superficie e alla presenza di poche case isolate, il contributo proveniente dall'Area è scarsamente influente anche soltanto sui sottobacini che la comprendono ,viceversa l'origine delle potenziali criticità delle acque superficiali è esterna ad essa; inoltre attualmente, in assenza di infrastrutture dell'area Naturale , tutti gli impatti risultano da attività indirette.

Si ritiene necessario approfondire la conoscenza delle possibili alterazioni locali della qualità delle acque e delle biocenosi acquatiche (ittiofauna, vegetazione ripariale, macroinvertebrati acquatici) dovute al carico organico proveniente sia da sorgenti puntiformi che diffuse che confluiscono in una risorsa che fa parte integrante delle risorse protette dalla Riserva Naturale.

Per quanto riguarda il settore agricoltura e zootecnia i prelievi di risorsa per uso irriguo possono rappresentare una fonte di pressione per i corpi idrici superficiali, anche se nel caso dei punti ricadenti nei sottobacini e nell'area considerata i dati relativi ai volumi prelevati non sono disponibili.

Il rischio per la risorsa connesso al fattore di pressione "utilizzo di fertilizzanti" è legato soprattutto all'aumento dei nitrati determinato dal dilavamento in corpo idrico nelle aree interessate da queste pratiche agricole.

La pressione è determinata dal carico di azoto derivante da attività agro-zootecniche ed è in relazione alla superficie coltivata e al fabbisogno di azoto delle varie colture.

Per l'area in esame, nella quale le superfici forestali costituiscono la quasi totalità di tipologia di uso del suolo, la pressione risulta scarsamente significativa, così come si ipotizza scarsamente significativo il contributo proveniente dalle frazioni di sottobacino a monte della Valle Grande dove analogamente, le superfici forestali coprono la maggior parte della superficie disponibile.

### *5.2.3 Produzione e gestione dei rifiuti*

Nei comuni dell'Astigiano la produzione di Rifiuti Solidi Urbani è all'incirca di 425 Kg/ Anno per abitante.

Nell'Area vengono prodotti esclusivamente Rifiuti Solidi Urbani, ed in relazione al numero di abitanti e alle attività svolte, si stima che la produzione sia di 64 t/anno.

I punti di Raccolta presenti limitrofi all'area sono in numero di 4, situati in comuni di Asti. Camerano, Cinaglio, Settime hanno avviato il programma di raccolta differenziata con il sistema del "porta a porta".

Comune	% RD
Asti	27,2
Camerano	22,3
Cinaglio	37,5
Settime	39,0

*Fonte Regione Piemonte 2003*

La gestione del ciclo dei Rifiuti, dal trasporto alla destinazione finale è assegnata al Consorzio smaltimento Rifiuti Astigiani a cui sono associati i comuni nella cui area ricade l'Area protetta.

Attualmente il consorzio non ha in atto particolari convenzioni con l'Ente di gestione, pertanto i rifiuti prodotti nelle aree di sosta e nelle aree attrezzate vengono raccolti in modo indifferenziato e seguono il percorso della frazione mista prodotta nel comune di appartenenza.

La quantità attualmente prodotta è stimabile in 0,25 t/anno ed è legata alla frequentazione turistica della Riserva .

Un fenomeno di particolare rilevanza è costituito dai fenomeni di abbandono di inerti e di ingombranti che continua a verificarsi all'interno della RNS che da ori-

gine a circa 10 q di materiale l'anno che viene asportato dai comuni territorialmente competenti ai sensi del D.Lgs. 22/97.

#### 5.2.4 *Uso del suolo*

L'utilizzo della risorsa "suolo" è un aspetto importante nell'ambito di un'area protetta in quanto primariamente legata al territorio. In questo aspetto sono compresi sia il suolo in quanto fattore abiotico sia l'uso del suolo in quanto legato all'attività antropica e all'evoluzione della vegetazione. In funzione delle modalità d'uso del suolo, un territorio può infatti modificare radicalmente le proprie caratteristiche. Il suolo, insieme al clima è il principale fattore abiotico da cui dipende la sopravvivenza e l'equilibrio degli ecosistemi terrestri.

All'interno della RNS prevalgono suoli che presentano un grado evolutivo medio o basso. Gli Entisuoli sono i suoli meno evoluti, nei quali i processi pedogenetici hanno agito per un tempo breve, insufficiente a determinare la differenziazione di orizzonti diagnostici; la sequenza degli orizzonti è di tipo A-C. Gli Inceptisuoli sono suoli leggermente più evoluti rispetto agli Entisuoli, con la presenza di orizzonti di alterazione (orizzonti cambici) più o meno strutturati ed evidenti a seconda del grado di pedogenesi raggiunto.

Nei versanti collinari le maggiori influenze sulla pedogenesi sono date principalmente dall'uso del suolo, dalle pendenze e dal substrato litologico sul quale si imposta il suolo. Dove invece il suolo ha subito scassi profondi, come nei vigneti o nell'impianto di pioppeti, il suolo presenta una scarsa evidenza di orizzonti diagnostici; se alle lavorazioni si aggiunge la pendenza dei versanti e la mancanza di copertura forestale, si osservano suoli sottili con substrato anche a 60-70cm.

Nei fondovalle intravallivi i suoli presenti sono generalmente profondi o molto profondi, derivanti da depositi fluviali, che presentano un medio grado di pedogenesi, riferibili all'ordine degli Inceptisuoli.

Le diverse attività all'interno dell'area protetta possono influire direttamente o indirettamente sull'uso del suolo.

#### 5.2.5 Consumo di energia e uso di risorse

Uso dell'acqua.

L'area in oggetto è servita dall'Acquedotto Monferrato gestito dall'ATO 5; dal punto di vista degli impatti diretti il consumo di acqua è dovuto alla fontanelle delle aree attrezzate e alle strutture di accoglienza quali il entro visitatori che però si trovano all'esterno della Riserva anche se ne sono a servizio

I consumi indiretti sono dovuti alla popolazione residente.

Utilizzando come dato di consumo pro capite 250l/giorno abitante si possono calcolare 37.5 m<sup>3</sup>/giorno, più altri consumi per gli allevamenti.

Centro di consumo	m <sup>3</sup> /anno
Residenze	17000
Centro visitatori	150
Totale Consumi (stimati)	17150

Per mantenere sotto controllo i consumi della risorsa si ritiene esaustiva la registrazione dei consumi su base annua. Sulla base dei dati raccolti sarà utile scegliere la strategia più opportune per limitare i consumi tra le migliori tecnologie disponibili. Sono inoltre presenti nella RNS alcuni pozzi ad uso domestico sui quali non si hanno dati di utilizzo

## Uso di energia

Nell'ambito delle attività presenti all'interno della RNS l'uso di energia rappresenta un aspetto molto variabile in funzione dell'intensità e della tipologia delle attività presenti. Per quanto riguarda gli aspetti diretti (uso di energia legato alle attività direttamente eseguite e gestite dall'Organizzazione) il maggiore uso di energia è legato alle attività del Centro visite (corrente elettrica, riscaldamento).

Un'altra attività influente sul consumo di energie è legata alla manutenzione della sentieristica e in generale delle strutture di fruizione da parte dell'Organizzazione con l'utilizzo di trattrici agricole attrezzate con barre falcianti, trincia, lama, oltre all'uso di altra piccola attrezzatura a motore quali decespugliatori, motoseghe ecc.

Il consumo annuo di carburanti per questa attività può essere stimato come segue:

- 1200 litri all'anno di gasolio per l'uso dei mezzi di trasporto dell'ente;
- circa 100 litri all'anno di benzina e miscela per l'uso delle attrezzature quali decespugliatore, trincia e motosega.

Un altro consumo di energia è legato alla realizzazione di opere di manutenzione straordinaria e interventi di recupero e risultano difficilmente quantificabili.

L'uso delle risorse gestito da terzi all'interno della RNS (aspetti indiretti) è legato essenzialmente allo svolgimento delle attività agricole e forestali, oltre alla presenza antropica nelle abitazioni e delle strutture di accoglienza presenti all'interno dell'area protetta.

## Uso di altre risorse

Nel novero delle altre risorse immesse o consumate nel sistema dell'area protetta sono da includere tutti gli apporti legati all'attività agro-silvo-pastorale quali semi, fertilizzanti, mangimi, oltre alle quantità di prodotti sottratti dalle stesse attività all'ecosistema.

### 5.2.6 *Rumore, odore, polveri, impatti visivi, inquinamento elettromagnetico*

Questo aspetto comprende le cosiddette “questioni locali” che possono derivare da particolari situazioni territoriali nell’ambito dell’area protetta. Fra gli aspetti che possono essere presi in considerazione all’interno della Riserva Naturale Speciale di Valle Andona, Val Botto e Valle Grande vi sono:

- l’inquinamento acustico (rumore), strettamente connesso al traffico veicolare, ma anche legato ad esempio alle utilizzazioni forestali o alla fruizione di scolaresche, che in aree particolarmente sensibili possono comportare alterazione dei valori naturalistici a causa del disturbo per esempio alla fauna;
- Gli odori, particolarmente legati alle attività dell’allevamento e alla pratica della fertilizzazione con liquami, o (aspetto ormai in parte superato) legati alla presenza della discarica di Valle Manina
- Le polveri, legate al traffico veicolare o alle attività agronomiche di lavorazione del suolo nei periodi siccitosi
- Gli impatti visivi, facenti parte di un’ampia categoria di aspetti che costituiscono il paesaggio collinare e sul quale influiscono in maniera determinante tutte le modificazioni di origine naturale e antropica che avvengono all’interno dell’area protetta: tale aspetto è spesso difficilmente quantificabile anche se esistono ormai studi e ricerche approfondite sulla tipicità del paesaggio del Basso Monferrato che permettono di formulare giudizi attendibili sull’impatto visivo di ogni attività e trasformazione (tale aspetto è strettamente legato ai valori paesaggistici ed architettonici di cui di seguito);
- L’inquinamento elettromagnetico è legato in specifico al passaggio di una linea di alta tensione in comune di Asti che attraversa l’area protetta da est a ovest all’incirca trasversalmente.

### 5.2.7 *Traffico veicolare*

Il traffico veicolare all'interno della Riserva è legato alla presenza di infrastrutture viarie secondarie (strade provinciali secondarie e comunali asfaltate di pubblico transito) e alla viabilità agro-silvo-pastorale che rappresenta nettamente la quota maggioritaria per estensione lineare. In quest'ultima il traffico veicolare è limitato ai mezzi agricoli e di servizio. Una notevole influenza su questo aspetto ambientale può essere data dalla incentivazione e dalla regolamentazione della fruizione, per cui diviene particolarmente importante la gestione dei flussi attraverso l'indicazione di percorsi guidati che si attestano su parcheggi di interscambio ai margini dell'area protetta.

### 5.2.8 *Valori paesaggistici, storici e architettonici*

L'istituzione della Riserva Naturale è stata principalmente determinata dalla necessità di proteggere e valorizzare gli aspetti naturali paleontologici che sono una delle principali componenti del paesaggio di queste colline, strettamente connesso con i caratteri determinati dalla morfologia e dalle coltivazioni agricole presenti. Il bosco e la selvicoltura sono attività che determinano una notevolissima influenza sui caratteri del paesaggio oltre che sulla biodiversità. La presenza di reperti storici e architettonici infine diviene un aspetto ambientale legato all'intervento dell'uomo di fondamentale importanza per la sua unicità e rarità e per le connessioni con il resto del paesaggio collinare. Molte attività dirette e indirette che si svolgono all'interno dell'area protetta possono influenzare in modo determinante questo aspetto ambientale.

### 5.2.9 Biodiversità

Questo aspetto ambientale riguarda la possibilità di determinare impatti di segno positivo o negativo sul patrimonio di diversità vegetale e animale dell'area.

Le attività svolte sotto il controllo diretto dell'organizzazione possono essere fonte di disturbo temporaneo legato soprattutto alla fruizione didattica o in seguito ad iniziative culturali che vengono organizzate dall'Ente che potrebbero causare ad esempio calpestamento del suolo in aree sensibili o emissioni rumorose con disturbo della fauna. Talvolta le attività svolte possono determinare un impatto positivo come nel caso dell'attuazione delle opere che saranno previste dal piano di assestamento forestale.

Un elemento di sensibilità del territorio particolarmente significativo è la varietà degli ambienti presenti nella nuova RNS ampliata che ne richiede in primo luogo un'attenta caratterizzazione, una precisa individuazione e delimitazione e livelli di tutela adeguata alla natura della risorsa da proteggere.

Si passa infatti da un'area istituita con il compito principale di proteggere il patrimonio paleontologico ad una più complessa all'interno della quale sono significativi habitat diversificati quali aree forestali di pregio ed aree umide.

Ci sarà quindi nel primo periodo la coesistenza di un sistema di gestione che tramite la predisposizione di percorsi guidati limita e regola gli effetti di disturbo. Infatti un sistema di frequentazione libera può rendere possibili influenze fortemente negative sull'equilibrio degli ecosistemi.

Gli effetti più significativi sulla biodiversità derivano tuttavia dalle attività indirette quali la gestione privata delle particelle boschive presenti nell'area e la conduzione di coltivazioni agricole e zootecniche che possono comportare la potenziale perdita di zone di ecotono, causate sia dall'intensivazione delle pratiche agricole che dal loro abbandono, o la sottrazione di habitat per effetto della variazione della struttura del bosco conseguente il decespugliamento e la ceduzione a raso.

Inoltre paiono degni di attenzione gli allevamenti presenti nell'area che, dalle notizie fonti consultate (personale Ente i gestione delle Riserve e dei Parchi Naturali Artigiani) ospitano un numero limitato di capi ma, nel caso di suini ed avicoli sono in realtà costituiti da cinghiali e fagiani che possono causare un impatto potenziale dovuto alla disseminazione degli animali allevati e alla possibile propagazione di zoonosi alla fauna della RNS

La contiguità dell'area con le Aziende faunistico venatorie Daniela e Nicoletta verso ovest, potrebbero causare una disseminazione delle specie cacciabili legate all'attività delle aziende FV oltre il carico desiderabile sul territorio della RNS, oppure lo sconfinamento di cani all'interno dell'area protetta con conseguente disturbo o danneggiamento della fauna presente.

Al contrario la presenza dell'oasi di protezione della Fauna Valdeperno, verso est può garantire un ampliamento sotto il profilo venatorio dell'area protetta e un territorio ponte verso il limitrofo biotopo di interesse comunitario di Valmanera.

Un importante fenomeno solo secondariamente legato alla presenza di particolari istituti faunistico venatori è il controllo della presenza del cinghiale che trova nel territorio della RNS i suoi habitat di elezione con la presenza di aree caratterizzate da una buona copertura arborea, di boschi di latifoglie con presenza di radure e coltivazioni agricole che offrono rifugio ed alimento; la vicinanza dell'acqua che costituisce un elemento essenziale per la specie.

Quando la sua presenza supera la capacità di carico dell'area l'impatto che il cinghiale esercita sugli ecosistemi dal delicato equilibrio ecologico che vengono protette all'interno della RNS possono essere dovute a:

- calpestamento delle aree umide in particolare dell'area " I gorgi"
- danneggiamento del soprassuolo
- disturbo alle altre specie di fauna selvatica,
- rischi potenziali per la sanità pubblica

- danni alle colture cerealicole alle colture ortofrutticole e viticole

### 5.3 Criteri di significatività

L'analisi ambientale effettuata sul territorio della RNS ha permesso di evidenziare gli aspetti ambientali sui quali hanno influenza le attività direttamente gestite dall'organizzazione dell'Area protetta e quelli influenzati da attività e servizi che sono solo indirettamente gestibili da dall'RNS o derivano da situazioni generali nettamente sovraordinate all'organizzazione.

Si offre nelle matrici allegate, una panoramica degli aspetti ambientali collegandoli alle attività dirette o indirette che avvengono nel territorio della riserva e nell'area vasta che la comprende.

Il percorso verso un sistema di gestione ambientale comprende l'individuazione da parte dell'organizzazione di una serie di criteri di significatività degli aspetti ambientali coinvolti in modo da poter stabilire una graduatoria di obiettivi.

Una delle possibilità è quella riportata nell'all. VI del regolamento EMAS che individua i seguenti elementi:

Rispetto delle Prescrizioni legislative

Rilevanza dell'impatto

Capacità dell'organizzazione di gestire l'impatto

Sensibilità del territorio

A ciascun elemento può venir associata una scala di valori rappresentativa dell'importanza del fenomeno nell'attribuire significatività all'aspetto ambientale.

	Rispetto delle Prescrizioni	Rilevanza dell'impatto	Capacità dell'organizzazione di gestire l'impatto	Sensibilità del territorio
--	-----------------------------	------------------------	---	----------------------------

	legislative			
Alta	n <sub>1</sub>	n <sub>6</sub>	n <sub>1</sub>	n <sub>6</sub>
Medio alta	n <sub>2</sub>	n <sub>5</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>5</sub>
Media	n <sub>3</sub>	n <sub>4</sub>	n <sub>3</sub>	n <sub>4</sub>
Medio bassa	n <sub>4</sub>	n <sub>3</sub>	n <sub>4</sub>	n <sub>3</sub>
Bassa	n <sub>5</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>5</sub>	n <sub>2</sub>
Assente	n <sub>6</sub>	n <sub>1</sub>	n <sub>6</sub>	n <sub>1</sub>

La significatività complessiva di ciascun aspetto ambientale è data dalla somma dei singoli contributi.

Nella presente metodologia di valutazione è stato introdotto inoltre un *fattore di incidenza (f)*, variabile anch'esso da 1 a 6, in funzione della effettiva frequenza in cui l'attività viene svolta all'interno dell'area protetta sia in termini di estensione sia in termini di ripetizione dell'attività stessa. Tale fattore è funzione anche delle attività di pianificazione svolte dall'Organizzazione.

Di volta in volta l'elaborazione della matrice della significatività richiede da parte dell'Organizzazione la definizione di valori soglia che indirizzino le priorità temporali degli interventi che potranno essere previsti a breve, medio o lungo termine o ritenuti non necessari.

L'analisi ambientale presentata è propedeutica alla decisione di adottare un sistema di gestione ambientale, pertanto agli aspetti ambientali individuati vengono attribuito lo stesso livello di significatività perché è stato adottato come criterio di selezione quello primario di sensibilità del territorio all'impatto generato.

In prima istanza si stabilisce un valore soglia che per il momento può essere valutato pari a **600** e si reputano significativi tutti quegli aspetti ambientali la cui somma dei valori di rappresentatività (*n*) moltiplicati per il fattore di frequenza (*f*) superi tale valore.

Definiamo in tal modo la significatività complessiva  $Sc$

$$Sc = \left( \sum n \right) \cdot f \geq 600$$

Come evidenziato nelle tabelle seguenti, in funzione dell'analisi ambientale effettuata all'interno della Riserva Naturale Speciale di Valle Andona, Val Botto e Val Grande risultano significativi i seguenti aspetti ambientali:

Biodiversità

Valori paesaggistici, storici e architettonici

Uso del suolo

Gestione qualità delle acque

A questo punto occorre a ritroso andare a considerare quali sono le attività che maggiormente influenzano gli aspetti ambientali significativi e agire conseguentemente su di esse in modo da incidere sugli impatti ambientali delle stesse sui diversi fattori ambientali.

Le attività che risultano maggiormente incidenti sui fattori ambientali significativi sono:

Tagli boschivi

Rilascio di fasce di vegetazione spondale

Protezione delle zone umide dal degrado

Gestione delle acque reflue

Recupero delle aree degradate

Recupero di manufatti

Attività turistica, gestione dei percorsi di fruizione e delle aree di sosta

I programmi di gestione ambientale sono formulati con specifico riferimento alle azioni su attività che influiscono in modo determinante sugli aspetti ambientali significativi.

## 6 Riferimenti bibliografici

AIMASSI G., FERRERO-MORTARA E., 1983. Osservazioni paleoecologiche e biostratigrafiche su una malacofauna pliocenica dell'Astigiano (Bottigliera d'Asti) - Boll. Malac., 19 (9-12): 177-206.

A.P.A.T., 2003, - Linee guida per l'applicazione del Regolamento EMAS ai parchi naturali e alle aree protette - Roma, manuali e linee guida 24/03, 73pp.

BARBARINO R, 1990. La biofacies a *Turritella tricarinata* (BROCCHI) nel Pliocene argilloso ad Ovest di Asti. - Tesi di Laurea inedita, Università di Torino.

BARONCELLI M. A., 1997. Analisi paleoecologica delle associazioni a *Petalocochus glomeratus* (L.) (Vermetidae) del Pliocene di Valle Botto. Tesi di laurea inedita, Università di Torino, 173 pp.

BARONCELLI M. A., 2000. Prima segnalazione di *Parastrophia asturiana* De Folin 1870 (Gasteropoda, Cecidae) nel Pliocene piemontese (Italia. NW). - Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino, 17(1): 221-234.

BARONCELLI M. A., 2001. Ricostruzione paleoecologica di un'associazione a *Petalocochus glomeratus* (Vermetidae) del Pliocene di Valle Botto (Piemonte, Italia NW). - Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino, 18 (I/ 2000): 209-249.

BELLARDI L., 1872-1890. I Molluschi dei terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. - Mem. R. Acc. Se. Torino, voli. 1-6.

BONI A., 1970. Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - foglio 69-Asti. - 1° edizione, Roma.

BONI A., CASNEDI R., 1970. Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, Fogli 69 e 70, Asti-Alessandria. - Poligrafica & Cartevalori, Ercolano, 64 pp.

CAMPANTICO P, 1993. Associazioni a molluschi pliocenici del "livello Glycymeris" nel settore Valle Andona-Valle Monale (Asti) - Tesi di Laurea inedita. Università di Torino.

CAPRIO E. , 2004 - Tesi di Laurea: Impatto della gestione forestale sulle comunità ornitiche dei boschi di latifoglie: il caso della Provincia di Asti. Università degli Studi di Torino A.A. 2003/04. Ined.

CARETTO P. G., 1963. Nuovi dati sull'estensione della formazione a facies piacentiana a Ovest della città di Asti. - Atti della Soc. It. Se. Nat. e del Museo Civ. di St. Nat. di Milano, 52: 33 pp.

CARETTO P. G., 1981. Notizie preliminari su paleofaune a molluschi della località "Becchi" di Castemuvò Don Bosco, Asti (Pliocene medio-superiore). *Natura*, 72 (3-4): 175-184.

CARRARO F. edit., 1996. Revisione del Villafranchiano nell'area-tipo di Villafranca d'Asti. *II Quaternario, It. Jour. Quatern. Se.*, 9 (1), 119 pp.

CAVALLO O., MACCAGNO M., PAVIA G., 1986. Fossili dell'Albese. - Famija Albeisa, Alba, 223 pp.

CAVALLO O., MARTINETTO E., 1996. Flore plioceniche del bacino del Tanaro. Alba Pompeia, n.s., 17 (I): 5-31.

CRISTALDI L., MINCIARDI M.R., PELLICCIARI F., 2003 - Progetto Parchi in qualità - Il documento di riferimento sugli impegni dell'azienda agricola ai fini della qualifica. - ENEA, 11pp.

DAMARCO P., 1988 b. Lo scheletro di *Stenella* Gray 1886, delfinide fossile del Pliocene astigiano dei dintorni di Settime (Asti) - Quad. Soprintendenza Archeol. Piemonte, 8: 11-22.

DAMARCO P., 2001. Le riserve naturali paleontologiche dell'Astigiano. Notiz. Miner. Paleont., 23: 49-64.

DE ROUVILLE P. G., 1853. Description géologique des environs de Montpellier. Thèse, Bohem impr., Montpellier.

FERRERO E., 1971. Astian. Giom. Geol., (2), 37 (2): 33-40.

FERRERO E., MERLINO B., PROVERA A., 1998. Malacofauna plioceniche astigiane concentrate da eventi ad alta energia. Boll. Malac., 33 (1-4): 43-57.

FERRERO E., PAVIA G., 1996. - La successione marina pre-villafranchiana. In CARRARO F. (edt.). Revisione del Villafranchiano nell'area tipo di Villafranca d'Asti. *Il Quaternario, It. Jour. of quaternary sciences*, 9 (I): 36-38.

FRATTINI S., 1990. Paleoecologia degli orizzonti pliocenici a *Isognomon maxillatus* dei dintorni di Asti (Piemonte). Tesi di Laurea inedita. Università di Milano.

GALLO L. M., 2001. Note geologiche sui dintorni di Nizza Monferrato e Canelli. 4. Il Pliocene e il Pleistocene. *Quad. Erca, Nizza Monferrato (AT)*, 16: 15-64.

I.P.L.A., 1992 - Studi per il Piano Naturalistico della Riserva Naturale Speciale della Valleandona e della Val Botto - Ined.

MARTINIS B., 1954. - Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Pliocene piemontese. *Pubbl. Ist. Geol. Univ. Milano, s. G., n. 60*, 136 pp.

PARCO NATURALE DEL MONT AVIC, 2003 - *Dichiarazione ambientale 2003 - EMAS*. Regione Autonoma Valle D'Aosta, Ass. Agricoltura e Risorse Naturali, 62pp.

PAVIA G., 1970. Resti di *Arancus arvemensis* e flora ad affinità plioceniche nel Villafranchiano inferiore della cava Arboschio (Villafranca d'Asti). *Mem. Soc. Geol. It*, 9: 157-176.

QUIRINO M., MARMOTTI M., CAVAGLIA' G., 1999, - Implementazione dei Sistemi di Gestione Ambientale nelle aree protette. Linee-guida per l'applicazione

della norma UNI EN ISO 14001 al Parco Provinciale del Lago di Candia. WWF Piemonte e Valle d'Aosta, pp. 160

RIO D., SPROVIERI R., 1986. Biostratigrafia integrata del Pliocene-Pleistocene inferiore mediterraneo in un'ottica di stratigrafia sistematica. Boll. Soc. Paleont. It., 25 (I): 65-85.

SACCO F. 1889-'90. Il bacino terziario e quaternario del Piemonte. Tip. Bernardoni, Milano, 634 pp.

SACCO F., 1890-1904. I molluschi dei terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Clausen, Torino, voli. 7-30.

SACCO F., 1893. Il Delfino pliocenico di Camerano Casasco. (Astigiana) - Società Italiana delle Scienze, IX, Serie 3<sup>a</sup>, n. 5; pp. 1-14, 2 tavv., Napoli.

SACCO F., 1922. Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - Foglio 69-Asti. 1<sup>a</sup> edizione. Roma.

SACCO F., 1935. Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Fogli di Torino, Vercelli, Mortara, Carmagnola, Asti, Alessandria, Cuneo, Ceva, Genova N. e Vogherà O. R. Uff. Geol., 85 pp.

SAMPÒ M., ZAPPI L., CARETTO P. G., 1968. Les Foraminifères de l'Astien. Giom. Geol., (2), 35 (3): 277-293.

SCARSELLI S., 1990. Variazioni nelle malacofaune plioceniche della sommità delle Argille di Lugagnano ad Ovest di Asti. Tesi di Laurea inedita, Università di Torino.

SINCERT, E.N.E.A., 2001 - Applicare la Norma UNI EN ISO 14001 nelle aree protette. Ed. UNI, Milano 108 pp.

REGIONE PIEMONTE, 1986 - I tipi forestali del Piemonte - Ass. Economia Montana e Foreste, Torino.