

**“STUDIO SULLE POSSIBILI CORRELAZIONI TRA ASSETTO
GEOLOGICO E DISTRIBUZIONE DEGLI HABITAT DELL’AREA
DELL’ALTA - MEDIA VAL DI SUSA (TO)”**

Dr. Geol. Francesco Marasco

Tutor: Dr.ssa Geol. Francesca Romana Lugerì

I. PREFAZIONE

Lo svolgimento di uno stage rappresenta una significativa opportunità per chi ha concluso un percorso di studio a livello universitario, costituendo una tappa importante nel percorso formativo del neo laureato, cui permette l'esperienza di elementi applicativi, propri di una specifica attività professionale.

La possibilità di interagire con il mondo del lavoro e di poterne valutare le effettive e mutevoli esigenze è occasione preziosa anche per iniziare ad orientarsi, in maniera coerente con le singole vocazioni, tra le varie discipline scientifiche: lo stage costituisce dunque un banco di prova per l'attitudine del neo laureato, nei confronti delle diverse possibilità professionali.

La tesi proposta: "Studio sulle possibili correlazioni tra assetto geologico e distribuzione degli habitat del territorio dell'Alta - Media Val di Susa (To)" è stata scelta con il duplice obiettivo di valorizzare ed arricchire la professionalità dello stagista, e di aggiornare il patrimonio delle banche dati del Dipartimento: il lavoro svolto durante il periodo di stage non si è limitato infatti alla semplice acquisizione di conoscenze nel campo dei Sistemi Informativi Territoriali, ma è stato finalizzato alla produzione di dati utilizzabili dalla struttura Dipartimentale.

Per questo scopo è stata effettuata un'accurata ricerca bibliografica, che ha portato a revisionare una serie di informazioni esistenti relativi alla natura geologica dell'area della Val Susa, con particolare riferimento ad un'area campione, individuata nel territorio raffigurato entro il Foglio della Carta Geologica d'Italia n° 153 "Bardonecchia" alla scala 1:50.000.

Sono stati reperiti dati informativi sugli areali, documentazione bibliografica (pubblicazioni di base, articoli specifici per disegnare e comprendere l'assetto stratigrafico dell'area) al fine di arrivare a correlare il dato geologico con la distribuzione degli habitat.

A fianco dell'attività strettamente legata allo stage è stato sostenuto l'interesse dello stagista in relazione alle attività che vengono condotte presso il servizio Carta della Natura del Dipartimento: parte del tempo è stata quindi dedicata all'apprendimento delle procedure applicate nelle varie fasi della realizzazione del progetto.

Lo stage si conferma dunque occasione per avviare un percorso formativo dinamico e coinvolgente che, favorendo l'interazione stagista/ambiente di lavoro, può fornire elementi validi all'orientamento verso future scelte di impiego.

II. ABSTRACT

Lo studio effettuato è stato realizzato con l'obiettivo di individuare l'esistenza di corrispondenze tra assetto geologico e distribuzione degli habitat, cercando di testare la metodologia di studio e proponendo valide alternative e spunti di riflessioni per ulteriori indagini e/o approfondimenti.

In particolare si è cercato di studiare le aree (individuate nella Carta degli Habitat) di difficile individuazione ed interpretazione attraverso l'analisi di immagini satellitari e che presentano una serie di complicazioni per quanto riguarda il rilevamento diretto a causa della loro localizzazione geografica (aree ad alta quota, confinate da pareti verticali e dirupi). Le unità territoriali, definite secondo la legenda Corine Biotopes¹ adattata² sono: **36.3** “Pascoli alpini e subalpini acidofili”(Juncetea trifidi/Caricetea curvulae); **36.4** “Pascoli alpini e subalpini su calcare” (Elyno-Seslerietea); **36.5** “Pascoli alpini e subalpini fertilizzati” (Poion alpinae); **38.2** Prati falciati (Arrhenatherion); **38.3** Prati falciati montani e subalpini (Tristo-Polygonion bistortae) e **34.31** Prati steppici sub-continentali (Festucetalia valesiaca).

Il lavoro ha portato all'analisi ed alla rielaborazione dei dati riportati sulla Carta Geologica, in funzione dei criteri sintetici utili allo scopo di indagine ecologico ambientale.

La verifica e la ricerca delle eventuali corrispondenze è stata eseguita analizzando la Carta Geologica d'Italia e La Carta degli Habitat entrambe a scala 1:50.000.

L'area oggetto di studio è stata individuata nel settore rappresentato entro il Foglio n° 153 Bardonecchia³.

¹ C.E.C. Commission of European Community; 1991

² Oriolo G. & Francescato C.; 2006

³ Carta Geologica Ufficiale d'Italia al 50.000

II. ABSTRACT

The aim of this study is characterization's existence of correspondences between geologic nature and distribution of the habitats, in order to test the methodology used and to propose valid alternatives and reflections for others investigations.

In particular, it has been studied the areas located in the "Carta of the Habitats", that are complicated to interpretation of satellitary images and that are situated in unreachable geographic zones (areas to high quota, confined from precipices).

The territorial units, defined in the "Corine Biotopes manual"⁴, are: **36.3** "Alpine and subalpine acidophilous grasslands" (*Juncetea trifidi*); **36.4** "Alpine and subalpine calciphilous grasslands" (*Elyno-Seslerietea*); **36.5** "Alpine and subalpine fertilized grasslands" (*Poion alpinae*); **38,2** "Lowland hay meadows" (*Arrhenatherion*); **38,3** "Mountain hay meadows" (*Tristo-Polygonion bistortae*); and **34,31** "Sub-continental steppic grasslands" (*Festucetalia valesiacae*).

This work has carried to analyse the data of the Geologic Paper, according to synthetic criteria of ecological study.

The analysis of "Geologic Paper of Italy" and the "Carta of the Habitats" (both to 1:50.000 scale) allowed to find relationship between geologic nature and distribution of the habitats.

The area study has been characterized in the field represented within Geological Sheet n° 153 "Bardonecchia" (Official Geologic Paper of Italy to the 1: 50,000 scale).

⁴ C.E.C. Commission of European Community; 1991

INDICE

| | |
|--|------------------|
| I – PREFAZIONE | » pag. 2 |
| II – ABSTRACT | » pag. 3 |
| III – INTRODUZIONE | » pag. 6 |
| IV – INQUADRAMENTO MORFOLOGICO-GEOGRAFICO E CENNI DI EVOLUZIONE GEOMORFOLOGICA..... | » pag. 9 |
| V – INQUADRAMENTO GEOLOGICO..... | » pag. 12 |
| VI – CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DELL’AREA DI BARDONECCHIA E METODOLOGIA DI STUDIO..... | » pag. 14 |
| VII – CONCLUSIONI | » pag. 30 |
| VIII – BIBLIOGRAFIA..... | » pag. 33 |

III. INTRODUZIONE

Cos'è Carta della Natura

Il Progetto per la realizzazione della “Carta della Natura” è stato istituito dalla Legge-Quadro per le Aree Naturali Protette n. 394/91, al fine di pervenire ad uno strumento utile all’identificazione dello stato dell’ambiente naturale in Italia, ed alla stima del valore naturalistico e della vulnerabilità territoriale. La “Carta della Natura” quindi fornisce un supporto insostituibile alla definizione delle linee di assetto del territorio, alle valutazioni di impatto ambientale, alle valutazioni ambientali strategiche.

Le caratteristiche

L’obiettivo del progetto consiste nella realizzazione di uno strumento conoscitivo dell’intero territorio nazionale a diverse scale di analisi, che permetta di identificare lo stato dell’ambiente naturale e di stimarne qualità e vulnerabilità.

I lavori ottenuti sono fondamentalmente divisibili in due entità principali:

- un primo approccio cartografico in cui sono realizzate carte di unità territoriali a diverse scale (1:50.000; 1:250.000)
- una seconda fase valutativa, in cui ad ogni unità territoriale precedentemente individuata è attribuito un valore di qualità ambientale.

Lo studio dei sistemi naturali è strettamente dipendente e variabile a secondo della scala di osservazione utilizzata, sia per l’individuazione geografica delle strutture che per la definizione dei processi funzionali.

Uno strumento utile ai fini della gestione del territorio, deve essere perciò multiscalare, aggiornabile e contenere un’ampia gamma di informazioni sull’ambiente ,di tipo fisico, biotico e antropico e sulle loro interrelazioni. A tal fine è stato strutturato un Sistema Informativo Geografico (GIS).

Le scale di analisi scelte sono due 1:250.000 e 1:50.000. Nella “Carta della Natura” alla scala 1:50.000 le unità territoriali di base sono rappresentate dagli habitat secondo la legenda

Corine Biotopes elaborata da APAT per l'Italia. In questo caso gli aspetti biotici del territorio contribuiscono in maniera determinante alla realizzazione della carta, così come sono determinanti gli aspetti antropici per la valutazione del grado di vulnerabilità. Attualmente Carta della Natura alla scala 1:50.000 è stata realizzata su 7 milioni di ettari del territorio nazionale (circa il 23.3%).

Per la realizzazione della carta alla scala 1:50.000 vengono presi in considerazione come strati informativi di base, le immagini satellitari *Landsat Thematic Mapper*, le ortofoto alla scala 1:10.000, il modello digitale del terreno e le carte litologiche, integrate con informazioni da sopralluoghi e ricerche bibliografiche. L'elaborazione di questi dati permette la realizzazione della Carta degli habitat che a sua volta costituisce lo strato informativo di base per la stima della qualità e della vulnerabilità del territorio. A tal fine vengono attribuiti ad ogni unità territoriale (biotopi individuati sulla base della Carta degli habitat) valori forniti da una serie di indicatori, scelti in maniera adeguata per individuare valore ecologico, sensibilità ecologica e pressione antropica; la fragilità ecologica (vulnerabilità territoriale) è ottenuta attraverso l'incrocio dei dati relativi a pressione antropica e sensibilità.

Metodologia valutativa

Per il calcolo del Valore ecologico - ambientale, della Sensibilità e della Pressione antropica, è stato scelto un set di indicatori aventi i seguenti requisiti essenziali: significatività alla scala di analisi 1:50.000; supporto da letteratura scientifica; reperibilità e validità per l'intero territorio nazionale.

La base di riferimento per l'attribuzione dei valori è la Carta degli habitat classificati secondo il codice di nomenclatura europea Corine Biotopes. Ciascuno degli indicatori utilizzati viene calcolato per ogni biotopo cartografato.

Allo stato attuale delle attività la metodologia di Carta della Natura è stata realizzata su 7 milioni di ettari del territorio nazionale distribuiti in aree di studio che includono l'arco alpino, quello appenninico e anche aree in Sardegna e in Sicilia. Molti degli indicatori considerati sono correlati alla realtà specifica della singola area poiché calcolati sulle dimensioni dell'area di studio e sui poligoni presenti nell'area stessa (tipologia, numero, dimensioni): il relativo valore è riferito ad una determinata area ed il confronto tra i valori ottenuti in differenti aree risulta inefficace. Quando sarà completata la cartografia degli habitat sull'intero territorio nazionale si

potranno ricalibrare quegli indicatori il cui valore attualmente dipende dalla superficie dell'area di studio e dai poligoni presenti nell'area stessa.

In un'ottica di integrazione tra gli ambienti naturali, seminaturali e antropizzati, gli indicatori vengono calcolati per tutti i tipi di habitat ad eccezione delle aree urbane, aree industriali e delle aree di cava e discariche. In effetti una delle peculiarità del territorio italiano è nella mescolanza di aspetti naturali e antropici così che la classica distinzione tra natura e cultura, tra naturale e coltivato o artificiale, tende a sfumare in modo impercettibile. A tale proposito è il caso di osservare che quando gli indicatori di Valore, Sensibilità e Fragilità sono calcolati su ambienti seminaturali o antropizzati, hanno un significato di tipo indiretto essendo riferiti non tanto ad uno specifico codice Corine in senso stretto, quanto alle comunità naturali, spesso di importante significato, che sono ospitate in tali ambienti.

IV. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO-GEOGRAFICO E CENNI DI EVOLUZIONE GEOMORFOLOGICA

L'area oggetto di studio, rappresentata entro il Foglio geologico n° 153 "Bardonecchia" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, è ubicata nelle Alpi Cozie, settore centrale dell'arco alpino occidentale, entro la Valle Susa. Il Foglio geologico ricade, dal punto di vista amministrativo nella Regione Piemonte - Provincia di Torino, nel settore posto al confine con la Francia.

L'arco alpino occidentale è caratterizzato da una storia deformativa polifasica complessa che ha interessato l'ambiente crostale profondo e superficiale. La catena è stata poi oggetto di una fase tettonica tardiva -rispetto la formazione dell'orogeno stesso- che si è manifestata con eventi a carattere compressivo e distensivo, ed è responsabile dell'attuale assetto stratigrafico e del contatto tra domini paleogeografici differenti.

Se la "complessa storia deformativa" è responsabile della generazione della catena alpina e del suo aspetto morfologico, bisogna ricordare che dalla messa in posto della catena, questa ha subito "recentemente" notevoli variazioni a causa di altri eventi che ne hanno obliterato e trasformato l'aspetto originario: l'azione dei ghiacciai, l'azione erosiva fluviale ed i movimenti gravitativi.

Dal punto di vista geografico e morfologico l'area è caratterizzata da un elemento a carattere dominante individuato nel bacino della Dora Riparia con una rete idrografica molto articolata, con valli ad andamento longitudinale rispetto delle direzioni preferenziali (NE-SO), trasversali rispetto (NNW-SSE) ed oblique tipiche nelle aree montuose. La valle di Susa è divisa in tre parti: l'alta valle, la media valle e la bassa valle (fig. 1).

L'alta valle, comprende il settore altimetricamente più elevato di tutto il sistema vallivo ed è compresa dall'attuale spartiacque alpino con rilievi che raggiungono la quota media di 3.000 m s.l.m. fino alla piana di Oulx-Salbertrand (1000 m s.l.m.), dove confluiscono la Dora di Cesana proveniente da Sud e la Dora di Bardonecchia proveniente da Ovest. La media valle si estende a partire dalle confluenze dei due rami della Dora fino alla soglia di Susa (500 m.s.l.m.) prima della

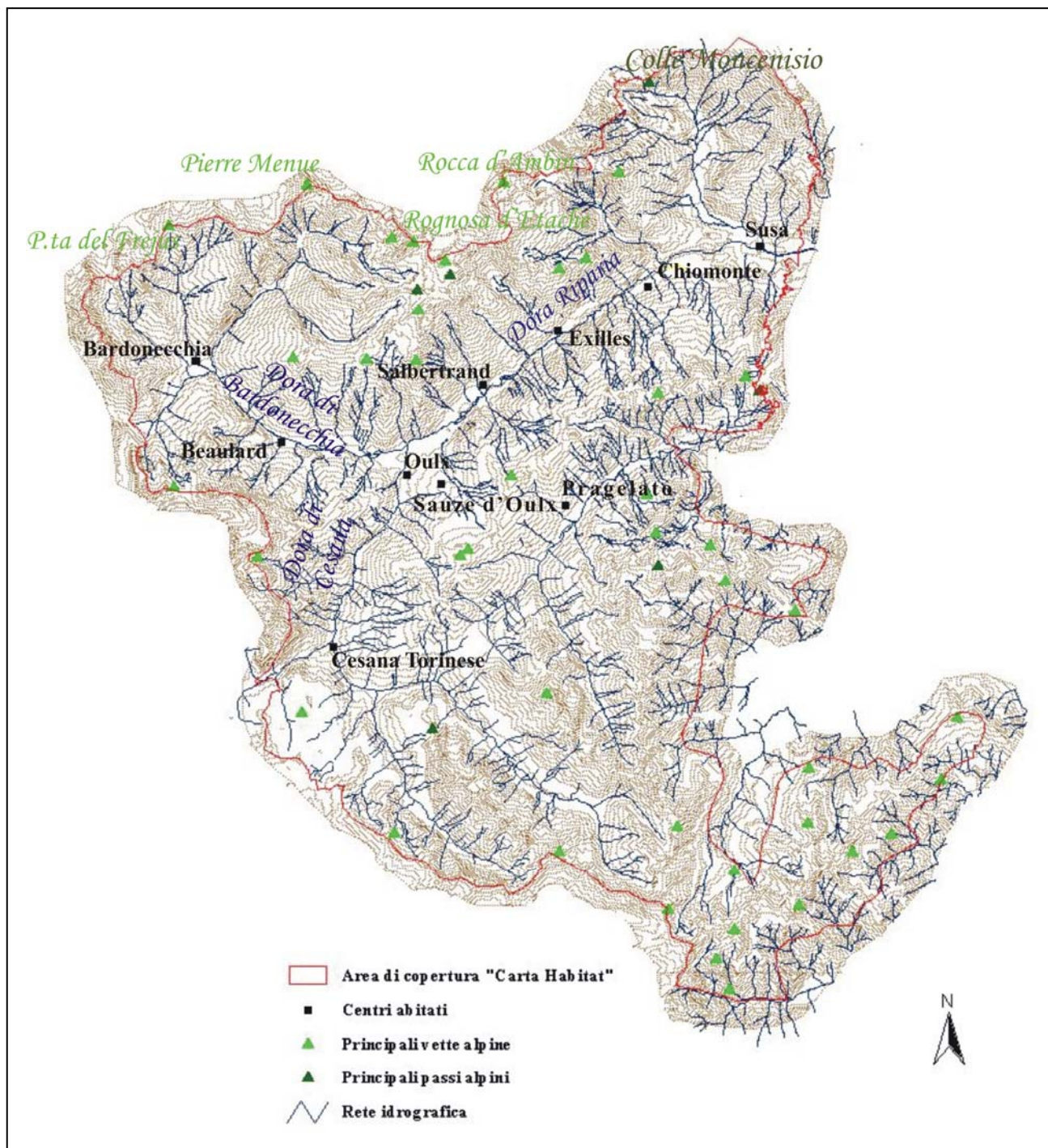


Fig.1. Caratteristiche fisiche dell'area di studio – immagine ridotta

confluenza fra la Dora Riparia ed il Torrente Cenischia, in corrispondenza della quale, s'inizia la bassa valle, estesa fino allo sbocco in pianura (circa 300 m s.l.m.).

Il settore oggetto di studio rappresentato entro il Foglio Bardonecchia comprende il ramo nord-occidentale dell'alta Val di Susa, l'intero segmento della media Valle di Susa; include

inoltre una porzione dell'alta Val Chisone ed il versante destro della Val Cenischia -individuate nel foglio geologico rispettivamente nel margine sud orientale ed in quello nord orientale.

Come accennato precedentemente, il settore analizzato comprende la porzione altimetricamente più elevata di tutto il sistema vallivo, con i rilievi maggiori distribuiti lungo l'attuale spartiacque alpino (fig. 1): Rocca d'Ambin 3.378 m; Punta Pierre Menue 3.508 m; Punta Charra 2.984 m; Rognosa d'Etiache 3.382 m..

Lo spartiacque Susa-Chisone è invece caratterizzato da rilievi meno elevati, con quote topografiche che superano comunque i 2.000 m s.l.m.: M. Genevris 2.583 m.; Punta del Gran Serin 2689 m.; Cima delle Vallette 2.743 m. Questa porzione della catena alpina è caratterizzata dai valichi alpini, altimetricamente poco elevati e morfologicamente adatti per il passaggio e l'attraversamento della catena stessa; tra questi: il Colle Moncenisio 2.083 m; il Colle della Scala 1.762 m ed il Colle Monginevro 1.850 m. (fig,1).

La catena montuosa è allineata principalmente in direzione NE-SW, mentre nel settore orientale ed occidentale si individuano anche direttrici NNW-SSE. Naturalmente anche la rete idrografica si è sviluppata secondo queste linee principali: NE-SW per la Val Chisone, la media Val di Susa ed il Vallone di Rochemolles; nella Val Cenischia e Val Clarea la rete idrografica è sviluppata secondo la direzione NNW-SSE e NNE-SSW per gli affluenti della Dora di Bardonecchia.

L'evoluzione morfologica dell'area della Val di Susa e lo sviluppo dell'attuale rete idrografica, riflettono principalmente il condizionamento della morfogenesi indotto dall'assetto litostratigrafico-strutturale regionale e dall'evoluzione tettonica recente di questa porzione della catena alpina.

V. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La catena alpina occidentale è il risultato di un complesso processo geodinamico connesso con una fase di subduzione della litosferica oceanica, seguita dalla collisione tra due placche di natura continentale (la placca europea e la placca africana), lungo i paleomargini europeo ed insubrico. Questa situazione ha portato alla formazione di una catena montuosa in cui sono conservate e quindi riconoscibili diverse unità ad affinità continentale interposte a quelle ad affinità oceaniche. Il margine occidentale della catena alpina è caratterizzato dalla presenza di domini strutturali principali, appartenenti a propri ed esclusivi ambienti paleogeografici, con una propria storia ed evoluzione geologica anche indipendente da quella dei domini adiacenti e messi a contatto da superfici tettoniche principali.

Gli studi recenti eseguiti sulla struttura profonda delle Alpi, hanno messo in evidenza che tutto l'arco alpino occidentale è costituito da una struttura interna relativamente semplice ed omogenea a piccola scala. L'orogeno alpino è qui costituito da una catena a doppia vergenza (vergenza "europea" nel settore esterno e vergenza "insubrica" nel settore interno), al cui interno si possono individuare tre domini strutturali principali: dominio interno (placca superiore del sistema collisionale), dominio esterno (avanpaese – o porzione della placca più esterna del sistema collisionale) ed dominio assiale delimitato da due superfici di discontinuità doppio vergenti (Lineamento Insubrico e Fronte Pennidico; fig. 2).

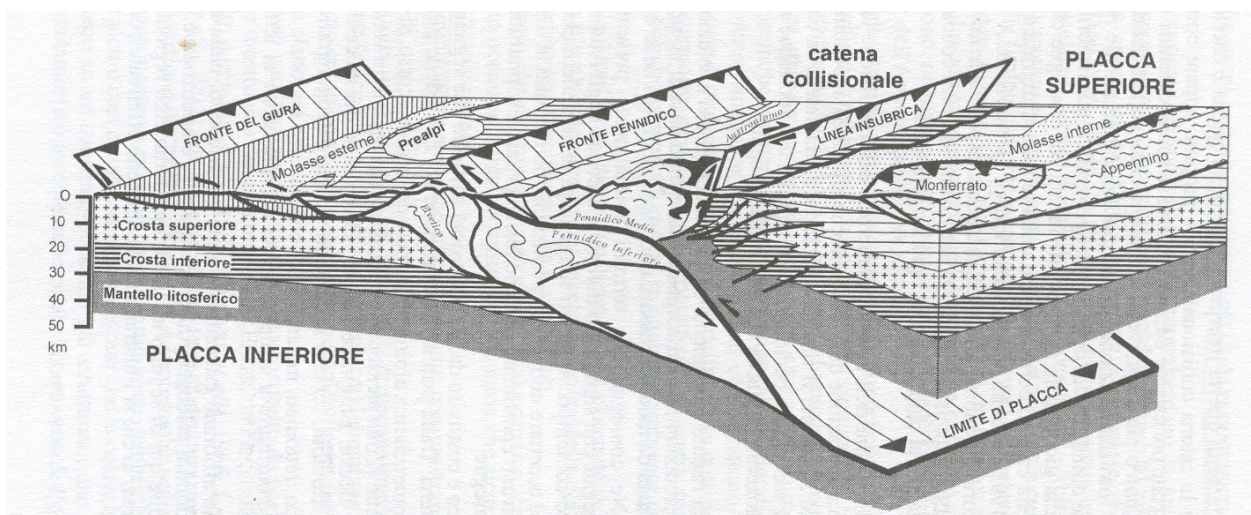


Fig. 2. Stereogramma delle Alpi occidentali. È una schematizzazione semplificata della struttura profonda della catena alpina: nelle zone esterne si indicano con tratteggio orizzontale le coperture dell'avanpaese, mentre con il tratteggio verticale le falde elvetiche. La zona assiale in bianco corrisponde alla catena collisionale in cui sono schematizzate le principali strutture duttili e fragili mentre in nero sono riportati i maggiori corpi ofiolitici

Il modello raffigurato in fig. 2 mostra concordanze con quanto espresso dalla letteratura storica che considerava la struttura alpina come formata da 4 domini principali: il dominio Subalpino interno, che rappresenta la porzione del margine insubrico non interessato dal processo di collisione distinguendosi dalla catena vera e propria essendo privo della sovraimpronta metamorfica di età alpina (riconducibile al dominio interno di fig.2). Il dominio Austroalpino composto da unità di crosta continentale con basamento “varisico”, con intrusioni di masse granitiche di età permiane e modeste coperture mesozoiche (riconducibile al dominio assiale - catena collisionale di fig.2). Il dominio Pennidico a cui appartengono unità che conservano tracce della crosta oceanica mesozoica ed un gruppo di falde riconducibili al basamento in cui si distinguono le Pennidi Superiori, il sistema Medio Pennidico e le Falde Pennidiche inferiori (riconducibile al dominio assiale - catena collisionale di fig.2). Il dominio Elvetico che invece rappresenta la porzione di avampaese europeo che è stato coinvolto nella creazione dell’orogeno ed è quindi l’elemento più esterno della catena. Questo dominio è caratterizzato da un basamento cristallino e da successioni secondarie di copertura di età meso-cenozoiche. Il dominio che è stato coinvolto dal processo orogenetico solamente nelle fasi tardive (fase mesoalpina e neoalpina) conserva relitti metamorfico-strutturali dell’orogenesi caledoniana ed ercinica (riconducibile al dominio esterno fig.2).

Secondo il modello espresso in fig 2 appare che la porzione centrale dell’orogeno alpino “fascia collisionale” è svincolata dai domini esterno ed interno e contiene inoltre le aree a carattere metamorfico generatesi in seguito alla subduzione e collisione delle placche. Successivamente (a partire dal Neogene) la catena alpina è stata coinvolta nel processo di strutturazione della catena appenninica che ne ha prodotto la caratteristica forma arcuata del settore occidentale e che indica una rotazione antioraria della zona di collisione tra la placca europea e quella apula od insubrica.

Lo studio delle unità geologiche presenti entro questa porzione della catena ha permesso di identificare delle “unità tettono-metamorfiche”⁵ autonome ed indipendenti rispetto le unità adiacenti.

⁵ Spalla *et alii*, 1998

VI. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DELL'AREA DI BARDONECCHIA E METODOLOGIA DI STUDIO

Il Foglio Geologico n. 153 Bardonecchia è una carta geologica complessa, che descrive e localizza litologie di natura metamorfica spesso intensamente deformate e che hanno perso il loro carattere litologico primario. La carta geologica è stata redatta secondo il criterio litostratigrafico come previsto dall'International Stratigraphic Guide "ISG" (ISSC⁶; 1994). La presenza di rocce metamorfiche organizzate secondo rapporti geometrici complessi, ha portato alla rappresentazione ed al riconoscimento di formazioni, gruppi e complessi di termini litologici che presentano caratteri strutturali e litologici comuni. Il foglio geologico 153 è stato redatto utilizzando le **unità tettoniche stratigrafiche** che raggruppano corpi rocciosi delimitati da contatti tettonici, caratterizzati da una successione stratigrafica e/o una sovraimpronta metamorfica e/o una caratterizzazione strutturale significativamente diversa da quelle dei volumi rocciosi adiacenti⁷.

L'analisi geologica dell'area rappresentata entro il Foglio n° 153 Bardonecchia è stata effettuata nel tentativo di confrontare e correlare il dato geologico inteso come dato litostratigrafico con un determinato ambiente naturale secondo quanto riportato nella Carta degli Habitat. Si è cercato di capire se la presenza di una determinata specie litologica potesse influenzare in un modo diretto lo sviluppo di un particolare ambiente di tipo naturale favorendone o sfavorendone il suo sviluppo.

Le due carte (habitat e geologica) sono redatte alla scala 1:50.000.

Nel tentativo di relazionare il dato geologico a quello naturale-ecologico, è stata condotta un'analisi cercando di leggere ed interpretare il Foglio 153 "Bardonecchia", cercando poi di caratterizzare le litologie da relazionare con determinati ambienti naturali, secondo tre punti di vista: dato di affioramento ed estensione superficiale, caratteristiche fisiche e composizione chimica.

⁶ ISSC *International Stratigraphic Subcommission on Stratigraphic Classification*; 1994

⁷ Dela Pierre et alii, 1997

La carta geologica di Bardonecchia è caratterizzata dalla presenza di estese coperture plioceniche quaternarie (depositi detritici, accumuli gravitativi, depositi colluviali e coperture di natura glaciale, alluvionale, lacustre), che sono state cartografate come unità litostratigrafiche. La grande quantità di sedimenti, legati a cicli di deposizione-erosione di diversa natura (fenomeni glaciali, alluvionali, gravitativi), hanno frammentato e nascosto il record geologico complicandone la sua interpretazione. A riguardo, non si deve dimenticare, che questa carta è stata realizzata in un'area di catena montuosa, caratterizzata da una storia tettonica collisionale complessa e che recentemente è stata interessata da fenomeni glaciali prima e successivamente da fenomeni legati allo scorrimento delle acque superficiali ed all'azione della gravità.

L'area è quindi caratterizzata da versanti che hanno subito notevoli processi di trasformazione che hanno reso più complesso e frammentato i dati geologici.

Le coperture quaternarie, considerate e cartografate come unità litostratigrafiche, sono molto estese considerando la distribuzione di affioramento e nascondono la presenza della litologia del substrato. Ne consegue la perdita di dati geologici e si complica la ricostruzione geometrica dell'area stessa (fig. 3, 4).

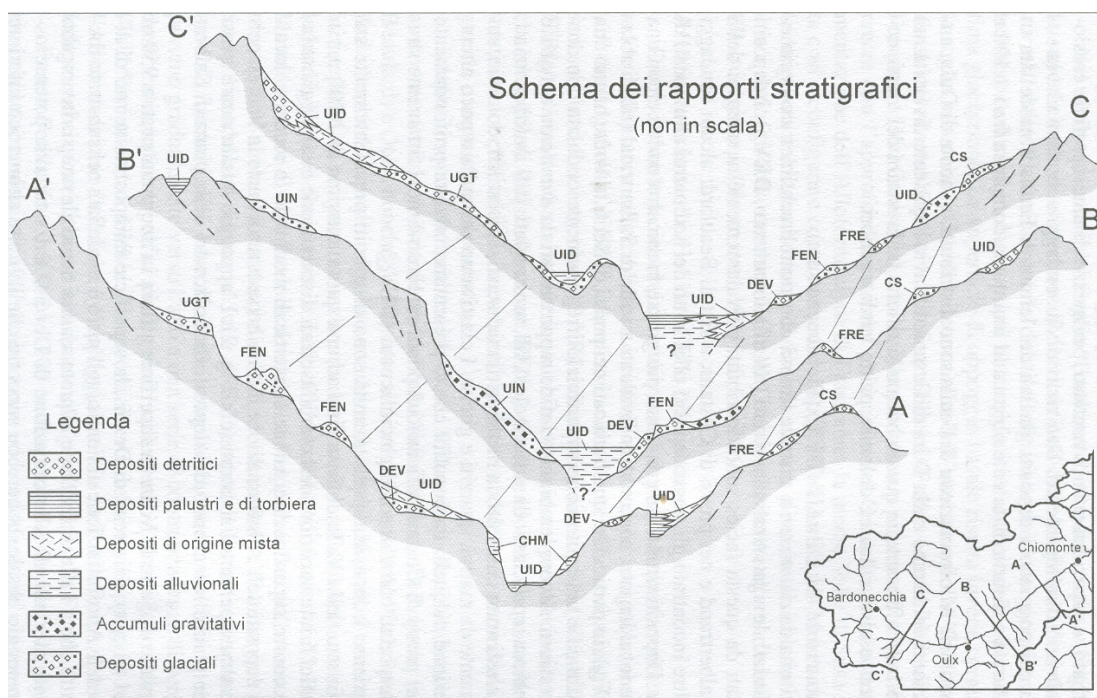


Fig.3. Schema dei rapporti stratigrafici delle coperture plioceniche-quaternarie.

Nel tentativo di correlare la Carta Geologica con la Carta degli Habitat si è cercato di semplificare il dato geologico rappresentato nella carta stessa. Sono state così trascurate le informazioni che non potevano essere relazionate ai dati ambientali (corpi di frana e coperture quaternarie), raggruppando poi in singole unità e/o complessi, i corpi rocciosi caratterizzati da rapporti geometrici complicati, che presentano una certa affinità dal punto di vista chimico-composizionale, contraddistinti da una propria successione

stratigrafica, una stessa natura metamorfica e delimitati da contatti tettonici che li separano da complessi ed unità adiacenti. Questa semplificazione ha portato alla definizione delle “Unità tettono-stratigrafiche” che sono divise in termini ad affinità continentale ed oceanica. Le unità di margine continentale comprendono l’Unità d’Ambin, l’Unità del Vallonetto, l’Unità di Gad, l’Unità di Valfredda, l’Unità Chaberton-Grand Hoche-Grand Argentier e l’Unità dei Re Magi. Le unità di margine oceanico comprendono invece l’Unità dell’Albergian, l’Unità del Lago Nero, l’Unità di Cerogne-Ciantiplagna, l’Unità del Vin Vert, l’Unità dell’Aigle e l’Unità di Puys-Venaus

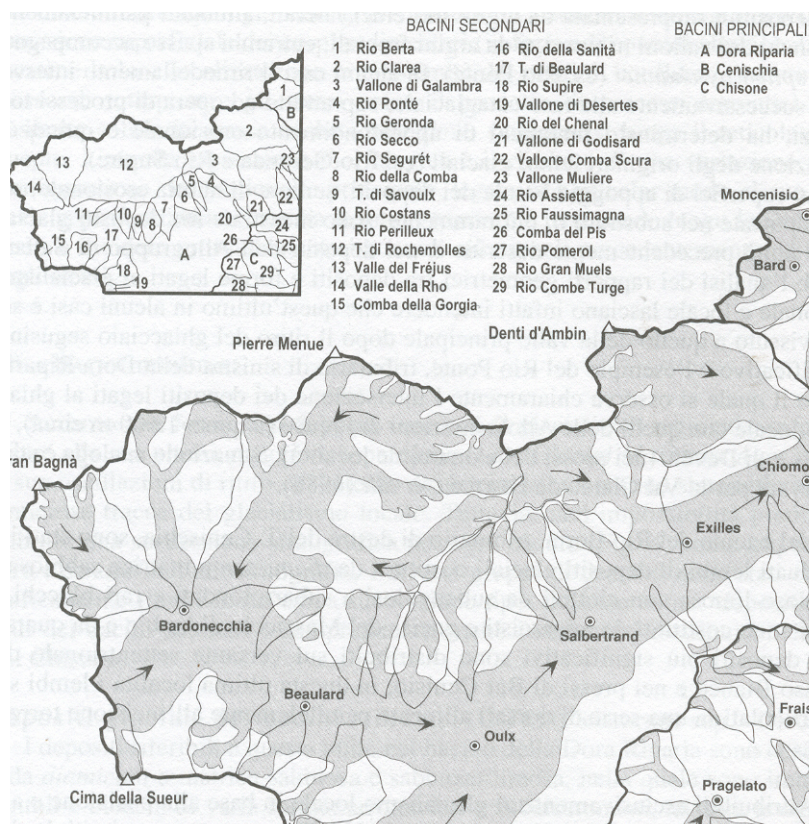


Fig. 4. Limite massimo della distribuzione dei depositi appartenenti all'ultima glaciazione.

UNITÀ TETTONOSTRATIGRAFICA DELL'AMBIN - È l'unità più profonda caratterizzata da basamento cristallino pre-triassico su cui si appoggiano dei meta-sedimenti mesozoici di limitato spessore. È presente nell'area occidentale del Foglio Geologico presso il versante sinistro della Valle della Dora Riparia, tra i centri abitati di Chiomonte ed Oulx (fig.1).

L'unità dell'Ambin è divisa in due complessi: quello inferiore **Complesso di Clarea** e quello superiore **Complesso d'Ambin**, su cui si appoggiano le **coperture mesozoiche**.

Complesso di Clarea - Permiano-Carbonifero; affiorante in Val Clarea, nelle conche del Rio Pontè e del Rio Gronda, nel vallone Tiraculo, presenta spessori massimi di affioramento pari a circa 700-800 metri. È costituito da sedimenti metamorfosati di natura pelitico arenacea (micascisti in facies di scisti blu) trasformati in micascisti filladici ed in gneiss albitizzati di età alpina prodotti da un metamorfismo di alta pressione e bassa temperatura. La dettagliata analisi delle litologie presenti entro il Complesso di Clarea permette di distinguere delle sottunità:

» *Micascisti e gneiss in facies scisti blu di età eo-alpina* – è la porzione del complesso caratterizzata da paragenesi di alta pressione e bassa temperatura, di età alpina con passaggio graduale a micascisti prealpini. Affiorano nelle porzioni più rilevate del Complesso di Clarea in prossimità del contatto stratigrafico con il Complesso d'Ambin. La composizione chimica mostra la presenza di quarzo, albite, mica bianca e secondariamente clorite, anfiboli sodici e biotite. Il passaggio tra i micascisti in facies scisti blu di età alpina e quelli pre-alpini avviene in un modo graduale e non può essere considerato come un limite stratigrafico preciso avvenendo entro un intervallo di circa 100 metri.

» *Micascisti con paragenesi prealpina* – rappresentano il settore più profondo del Complesso di Clarea con fasce potenti fino a 400 m (Val Clarea, Rio Pontè e Rio Gronda). Sono caratterizzate da una notevole abbondanza di quarzo, che si presenta spesso con noduli di dimensione centimetrica e cristalli di muscovite, plagioclasio, biotite e granato.

Il complesso è poi costituito da *Metabasiti a relitti prealpini* in corpi lenticolari di spessore da decimetrico a metrico ed *Ortogneiss polimetamorfici* quarzosi con mica bianca e feldspato.

Il complesso mostra generalmente una composizione chimica a carattere acido con prevalente quarzo e muscovite, con litologie che nonostante la forte caratterizzazione tettono-metamorfica alpina -evento di alta pressione “fase di collisione”-, hanno conservato l’aspetto microstrutturale prealpino.

Complesso d’Ambin - Permiano-Carbonifero; affiorante presso il Massiccio dell’Ambin lungo tutto il versante sinistro della Valle del Dora Riparia. È costituita principalmente da gneiss caratterizzati da forte omogeneità composizionale e tecturale derivate dal metamorfismo di rocce di natura magmatica vulcanica e vulcanoclastica appartenenti allo stesso complesso magmatico. Ci sono poi metapeliti quarzose e micascisti cloritici derivate probabilmente dallo smantellamento delle rocce magmatiche. In particolare il Complesso d’Ambin è costituito da:

» *Metaconglomerati e quarziti conglomeratiche* - presenti alla base del complesso con spessori di una decina di metri, a composizione quarzosa, con clasti di quarzo di dimensioni da millimetriche a centimetriche immersi in una matrice quarzosa-micacea (mica bianca) passanti lateralmente a quarziti conglomeratiche.

» *Micascisti quarzosi, quarziti e marmi* - affioranti lungo il versante sinistro della Dora Riparia tra Chiomonte e Saltbertrand, caratterizzati da una successione costituita da micascisti quarzosi passanti lateralmente a quarziti decimetriche alternate a banchi di micascisti a glaucofane-mica chiara e carbonati. Completano questa successione dei livelli discontinui di metaconglomerati quarzosi.

» *Gneiss leucocrati a giadeite* - Gneiss compatti di colore biancastro diffuse presso lo sbocco della Val Clarea e nel versante sinistro di Dora Riparia, composte principalmente da quarzo, albite e muscovite derivati da corpi magmatici

» *Gneiss occhialini ad albite e clorite* - gneiss verdi quarzosi ad albite, mica bianca che rappresentano la litologia prevalente del Complesso d’Ambin, prodotte dal metamorfismo di rocce di origine magmatica vulcanica e vulcanoclastica.

» *Micascisti quarzosi a clorite* - micascisti e quarzomicascisti leucocrati a grana media di colore bianco osservati presso l'alto Vallone Galambra, Punta Sommelier e Rifugio Vaccarone. Queste rocce sono composte principalmente da quarzo, mica bianca, clorite e passano localmente a quarzo micascisti e quarziti micacee.

Il complesso d'Ambin mostra generalmente una composizione chimica a carattere acido con prevalente quarzo e muscovite, e a differenza di quanto osservato nel Complesso di Clarea poli-metamorfico (Ciclo prealpino-alpino) è mono-metamorfico (Ciclo alpino).

All'interno dei Complessi di Clarea ed Ambin ci sono *Metadioriti a relitti magmatici* presenti come corpi tabulari ed ammassi di metadioriti che conservano l'originaria tessitura magmatica. Sono rocce verdi scure caratterizzate dalla presenza di anfibolo calcico, clorite, epidoto albite quarzo e sono interpretati per i loro contatti stratigrafici come originari corpi filoniani di età tardo ercinica. Inoltre lungo la zona di taglio che separa il Massiccio d'Ambin dalle altre unità sovrastanti ci sono delle scaglie di basamento polimetamorfiche "*Micascisti dei Fourneaux*" costituite da micascisti a cloritoide e glaucofane con chimismo essenzialmente clorotico quarzosa associati a calcescisti a granato. Questi termini di limitata estensione affioranti in lembi discontinui di basso spessore e di difficile collocazione in una successione stratigrafica coerente sono stati inglobati di conseguenza per la loro posizione geografica entro il Complesso d'Ambin

Coperture mesozoiche - l'unità tettonostratigrafica d'Ambin è completata da coperture di natura sedimentaria caratterizzati da piccoli spessori con i maggiori affioramenti rilevati presso il Massiccio d'Etache. In particolare le coperture mesozoiche sono costituite da:

» *Quarziti d'Etache* - Permiano superiore-Triassico inferiore; affioranti presso il massiccio della Rognosa d'Etache, ai piedi del M. Segurét alla base della Val Susa e sono costituite da alternanze di scisti grigio verdi, quarziti conglomeratiche verde pallide, composte principalmente da muscovite e quarzo e che si appoggiano in discordanza sui termini appartenenti al Complesso d'Ambin.

» *Quarziti del Rio Segurét* - Triassico inferiore; affioranti presso Rognosa di Etiache, nella destra orografica della Doria Riparia, nel versante orientale del M. Seguret, nei pressi di Exilles, sono quarziti bianche-verdastre, con composizione quarzosa e sporadica mica bianca prodotti dal metamorfismo di sedimento quarzoarenitici di ambiente litorale.

» *Marmi di Exilles* metasedimenti prevalentemente carbonatici costituiti da scisti carbonatici scuri contenenti ciottoli di dolomie e livelli lenticolari di marmi dolomitici e marmi grigi contenenti livelli di micascisti quarzosi.

Le coperture mesozoiche comprendono infine i *Calcescisti della Beaume* a composizione albitica con rara mica bianca e quarzo.

L'unità tettonostratigrafica dell'Ambin è quindi caratterizzata da tre complessi che mostrano una sostanziale omogeneità dal punto di vista chimico, con composizioni tendenzialmente acide evidenziate dall'alto tenore in quarzo.

UNITÀ TETTONOSTRATIGRAFICA DEL VALLONETTO - affiorante tra l'alto Vallone di Rochemolles ed il M. Pramand è posta sull'Unità dell'Ambin attraverso un piano di sovrascorrimento a basso angolo, cui sono associati dei klippen (strutture del M. Niblè - Rocca d'Ambin e M. Clopaca - Cima Vallone - Cima dei Quattro Denti). È caratterizzata da metasedimenti sviluppatasi contemporaneamente allo sviluppo della paragenesi in facies scisti blu di alta temperatura e rocce di natura carbonatica, che formano una successione stratigrafica costituita dal basso stratigrafico da:

» *Dolomie del Seguret* - Triassico medio; dolomie grigie rosate organizzate in potenti bancate massicce con intercalazioni di calcari dolomitici nerastri. I depositi sono stati interpretati come depositi caotici di megabrecce deposte al piede delle scarpate generatesi durante la fase tettonica distensiva giurassica che ha smembrato la piattaforma carbonatica di età medio triassica.

» *Marmi de i Frati* - Giurassico superiore; metasedimenti costituiti da marmi rosa ricchi in mica bianca spesso si presentano cataclasati e brecciati

» *Complesso del Vallonetto* - Cretacico superiore; costituito da scisti carbonatici grigi in facies scisti blu di Alta T contenenti alternanze millimetriche di quarziti organizzate in livelli grigi-bianchi quarzosi e con livelli grigiastri scuri di fillosilicati. Sono poi presenti intercalazioni di materiale detritico che comporta delle variazioni di facies. Si riconoscono così, entro i scisti carbonatici, delle brecce poligeniche quarzose- carbonatiche, quarziti bianche verdastre, micascisti quarzoso-micacei e gneiss contenenti clasti carbonatici.

L'unità del Vallonetto è caratterizzata da termini di natura carbonatica con un chimismo tendenzialmente calco-alcantino (basico).

UNITÀ TETTONOSTRATIGRAFICA DI GAD - Affiorante lungo la Valle della Doria Riparia (fig.1) in scaglie tettoniche disposte secondo la direzione N60E , è caratterizzata dalla presenza di metasedimenti tettonizzati e con foliazione evidenziata dall'allineamento di cristalli di mica bianca e clorite. La successione è costituita da termini riconducibili ad un ambiente di piattaforma carbonatica ed in particolare dal basso verso l'alto da:

» *Dolomie di Gad* - Triassico; dolomie grigie organizzate in banchi di 50 cm con intercalazioni di brecce a clasti spigolosi, che raggiungono lo spessore totale di 200 m nell'area compresa tra i centri abitati di Gad e Salbertrand e che rappresentano il termine più rilevante dell'Unità di Gad

» *Brecce di Serre Blanche* - Giurassico; brecce a cemento carbonatico con clasti dolomitici e quarzitici, poggianti tramite una superficie erosionale sulle dolomie di Gad. Costituiscono un livello di piccolo spessore di qualche metro discontinuo, a cui seguono quarziti micacee biancastre a clasti dolomitici. Localmente si trovano dei micascisti verdastri ricchi in clorite.

» *Calcescisti di Monfol* - Cretacico superiore; calcescisti massivi organizzati in banchi di circa 1 metro costituiti prevalentemente da calcite con associata mica bianca, quarzo e rara albite. Questi metasedimenti contengono intercalazioni di calcemicascisti ricchi in quarzo e con spessore massimo di circa un metro - riconducibili a livelli detritici terrigeni e locali quarziti micacee ad aspetto massivo.

L'unità di Gad è caratterizzata da principalmente da termini di natura carbonatica, nonostante la presenza dei *Calcescisti di Monfol* (termini quarzosi di piccolo spessore). La presenza di litologie calcaree permette di definire un ambiente chimico tendenzialmente basico-calco alcalino.

UNITÀ TETTONOSTRATIGRAFICA DI VALFREDDA – Affiorante nell'alto Vallone di Valfredda, è accavallata sull'Unità del Vallonetto a NE, a contatto con l'unità del Vin Vert per mezzo di un elemento tettonico sub-verticale ad andamento NW-SE ed è sovrascorsa dall'Unità della Roche de l'Aiglè. È caratterizzata da una successione di natura carbonatica composta da termini così distribuiti:

» *Dolomie dello Chaberton* - Triassico superiore (Norico); dolomie grigie stratificate in banchi di potenza metrica che presentano al tetto dei singoli strati di lamine di origine algale e brecce di disseccamento che testimoniano la deposizione in un ambiente tidale.

» *Calcari di Cote Belle* - Triassico superiore-Giurassico inferiore (Retico-Hettanghiano); filladi, scisti carbonatici alternati a marmi grigi di limitato spessore, appoggiati con un contatto stratigrafico netto sulle dolomie sottostanti. Sono il prodotto di sedimenti di piattaforma esterna che indicano la progressiva subsidenza della piattaforma carbonatica norica.

» *Complesso di Valfredda* - Cretacico (Appiano-Cenomaniano); è costituita principalmente da una serie di calcescisti in facies scisti blu di bassa T con paragenesi a mica bianca, clorite, glaucofane e lawsonite. In particolare si possono osservare alternanze di calcescisti e marmi grigio scuri con intercalazioni di brecce a cemento carbonatico. Ci sono poi calcescisti filladici intercalati a calcescisti carbonatici ed infine calcescisti grigiastri. La serie di calcescisti presenta una foliazione di natura tettonica definita dall'allineamento dei cristalli di mica bianca e clorite.

L'unità di Valfredda è caratterizzata da termini di natura carbonatica a cui è associato un ambiente chimico tendenzialmente basico-calco alcalino.

UNITÀ TETTONOSTRATIGRAFICA DELLO CHABERTON-GRAN HOCHEGRAND ARGENTIER - affiorante nel settore sud-occidentale del foglio geologico lungo la dorsale Punta Clottesse-Punta Charrà, è appoggiata sull'Unità del Lago Nero per mezzo di una linea di sovrascorrimento. Si tratta essenzialmente di una successione potente appartenente all'ambiente di sedimentazione di piattaforma carbonatica, con grado metamorfico molto basso, che conserva i caratteri sedimentari originari nonostante la deformazione. È costituita da:

» *Dolomie di Chaberton* - Triassico superiore (Norico); dolomie stratificate grigie organizzate in banchi di spessore metrico per uno spessore totale stimato in diverse centinaia di metri, caratterizzate da intercalazioni di sottili livelli pelitici di colore scuro.

» *Calcari di Cote Belle* - Triassico superiore-Giurassico inferiore (Retico-Hettanghiano); argilloscisti alternati a dolomie e calcari con spessore di circa 10 metri, che aumenta fino a 150 metri nel Massiccio di Rochebrune, (dove è stata definita⁸). L'alternanza di termini argillosi e calcarei indica un ambiente di transizione tra i depositi di piattaforma e quelli pelagici evidenziando la fase distensiva liassica che ha portato alla frammentazione della piattaforma carbonatica.

» *Complesso di Les Arbours* - Giurassico inferiore-superiore; è costituita da una successione di calcescisti affioranti lungo il versante NE della dorsale Grand Hoche-Punta Charrà. La successione è composta da marmi e filladi che raggiungono lo spessore di circa 120 metri, con intercalazioni di calcescisti detritici grossolani, livelli silicei con quarziti micacee e brecce calcaree-dolomitiche-silicee. La presenza di questi livelli detritici-silicei evidenziano l'allagamento della piattaforma norica.

» *Complesso della Grand Hoche* - Cretacico (Titoniano-Cenomaniano); È una potente successione carbonatica-terrigena composta da calcescisti passanti verso l'alto a marmi grigi contenenti livelli silicei, filladi scure, passanti verso l'alto a calcescisti grigi con intercalazioni arenacee riconducibili ad un deposito flyschioide.

L'unità di Chaberton-Gran Hoche-Grand Argentier è caratterizzata da termini di natura carbonatica associato un ambiente chimico tendenzialmente basico-calco alcalino.

⁸ Dumont 1983

UNITÀ TETTONOSTRATIGRAFICA DEI RE MAGI - affiorante nel settore occidentale del foglio geologico lungo la cresta di confine con la Francia tra il Col des Acles ed il Colle della Rho (fig.1). Si appoggia tramite un piano di faglia a basso angolo sulle Unità del Lago Nero e Chaberton-Grand Hoche-Grand Argentier. È composta da tre scaglie tettoniche sovrapposte con piani di sovrascorrimento, evidenziate dalla presenza di brecce tettoniche di natura carbonatica. L'unità non è stata interessata da eventi di metamorfismo, anche se conserva una debole foliazione di natura tettonica evidenziata dalla allineamento dei cristalli di mica bianca. L'unità tettonostratigrafica è composta da:

» *Micascisti nerastri lucenti* - pre Triassico; micascisti cloritico-albitici di colore verde nerasto riconducibili a frammenti del substrato pretriassico coinvolte nella zona di taglio.

» *Complesso dei Re Magi* - Triassico; successione potente di natura calcarea dolomitica in facies di piattaforma carbonatica costituita da dolomie scure-calcarei bioturbati, calcari grigi scuri e dolomie biancastre

La successione stratigrafica è poi completata da *Marmi rosati* giurassici intensamente ripiegati e *Calcescisti carbonatici* massivi cretatici superiori. Nonostante la presenza dei micascisti neri appartenenti al substrato pretriassico, che affiorano in lembi sporadici associati alle linee tettoniche principali, l'unità a carattere carbonatico-dolomitico individua un ambiente di natura basica-neutro con chimismo calcocalcalino.

UNITÀ TETTONOSTRATIGRAFICA DELL'ALBERGIAN - affiorante nel settore sud-orientale del foglio geologico, lungo la sponda destra del Torrente Chisone (fig. 1), è separata da una faglia subverticale a direzione N60E dall'unità di Cerogne-Ciantiplagna. L'unità presenta affinità con elementi di natura oceanica evidenziata dalla presenza di rocce basaltiche riconducibili a quelle del substrato oceanico. La successione stratigrafica è costituita dal basso verso l'alto da:

» *Metabasalti*; prasiniti ricche in anfibolo sodico (metabasalti in facies di scisti blu ad epidoto) contenenti relitti di strutture brecciate preservate e rare brecce ad elementi di gabbro.

» *Copertura ofiolitica indifferenziata*; è una successione di limitato spessore composta da quarziti, marmi chiari, alternanze di marmi-scisti non carbonatici e micascisti nerasti ed è appoggiata direttamente sulle metabasiti. Il basso spessore e la diversità litologica non permettono di conferire a queste successione, che è stata interpretata come serie ofiolitica, un maggiore dettaglio e rilevanza

» *Calcescisti* successione di scisti in facies di scisti blu di alta T contenenti livelli marmorei.

A chiudere l'unità ci sono dei *Marmi* composti da calcescisti marmorei e marmi chiari micacati e massicci. L'unità dell'Albergian composta da termini di natura oceanica individua un ambiente di natura basico.

UNITÀ TETTONOSTRATIGRAFICA DEL LAGO NERO - l'unità è costituita da un basamento oceanico formato da serpentiniti e oficalciti su cui appoggia una successione di natura sedimentaria comprendente diversi tipi litologici. Nell'area del foglio geologico non sono presenti rocce appartenenti al basamento oceanico e solo localmente si trovano i termini più bassi della copertura sedimentaria. Ci sono poi scaglie dell'originario basamento ofiolitico allineati lungo i contatti tettonici presenti entro l'unità stessa. I metasedimenti sono caratterizzati da una foliazione regionale definita da un'associazione a mica bianca, clorite, cloritoide e relitti di lawsonite e galucofane. È largamente presente nell'area oggetto di studio con una successione stratigrafica composta da:

» *Quarziti* - Giurassico medio-superiore (Calloviano-Kimmerdgiiano); quarziti listate varicolori prodotti dal metamorfismo di diaspri e radiolariti (sedimenti silicei).

» *Marmi* - Giurassico superiore-Cretacico inferiore (Titoniano-Neocomiano); marmi grigio scuri organizzati in bancate decimetriche.

» *Complesso del Lago Nero* - Cretacico; è costituito da una successione di calcescisti in facies di scisti a lawsonite-glaucofane e cloritoide, divisa in tre membri: a) alternanze di marmi e filladi nerastre; b) filladi nerastre derivanti da sedimenti ricchi in sostanza organica contenenti intercalazioni di calcescisti marmorei e carbonatici; C) calcescisti carbonatici organizzati in bancate massicce di spessore metrico. La successione di calcescisti contiene inoltre lenti ed intercalazioni minori di quarziti micacee, metagabbri e metabasiti (in corpi isolati), serpentiniti massicce e brecce calcaree-dolomitiche-silicee a matrice carbonatica.

L'unità del Lago Nero rappresentata largamente dalla serie di calcescisti (*Complesso del Lago Nero*) presenta un carattere carbonatico prevalente che permette di attribuirle una natura calcoa-alcalina. I termini ad affinità basica (metagabbri e metabasiti) affiorano in piccoli lembi.

UNITÀ TETTONOSTRATIGRAFICA DI CEROGNE-CIANTIPLAGNA - Presente nella destra orografica della Val di Susa ed in quella sinistra della Val Chisone (fig. 1) è posta geometricamente al di sotto dell'Unità del Lago Nero ed è giustapposta all'Unità dell'Albergian attraverso una linea tettonica N60E. L'unità è costituita da una successione di calcescisti (*Complesso di Cerogne*) che mostrano l'associazione metamorfica dei scisti blu ad epidoto:

» *Complesso di Cerogne* - Cretacico inferiore-superiore; marmi grigi con intercalazioni di filladi, micascisti e filladi non carbonatici (black shales), calcescisti carbonatici con intercalazioni di scisti micacei. All'interno del complesso ci sono intercalazioni di elementi detritici di provenienza oceanica e continentale. Tra quelli di natura oceanica si ritrovano serpentiniti - serpentinoscisti in corpi decametrici e metabasiti presenti sia nei marmi che nei calcescisti carbonatici massicci. I calcescisti carbonatici presentano anche intercalazioni di quarziti con mineralizzazione a manganese associate alle metabasiti. I livelli detritici di provenienza continentale sono caratterizzati da quarziti micaee ad anfibolo sodico intercalate nei calcescisti carbonatici.

L'unità Cerogne-Ciantiplagna composta da una successione di calcescisti carbonatici e non presenta un carattere calcoalcalino-basico

UNITÀ TETTONOSTRATIGRAFICA DEL VIN VERT - È una successione stratigrafica caratterizzata dalla presenza di rocce verdi affiorante presso il M. Vin Vert ed è giustapposta da faglie sub-verticali all'Unità di Valfredda, della Roche de l'Aigle. La serie stratigrafica (*Complesso del Vin Vert*) mostra un'associazione metamorfica in facies di scisti blu di bassa T con paragenesi di mica chiara, clorite e glaucofane.

» *Complesso del Vin Vert* - Cretacico superiore; successione di calcescisti a forte componente carbonatica con intercalazioni di materiale detritico di provenienza oceanica (serpentiniti-metabasiti) e continentale (quarziti micaee).

L'unità del Vin Vert composta da una successione di calcescisti a forte componente carbonatica presenta un carattere calcoalcalino-basico

UNITÀ TETTONOSTRATIGRAFICA DELLA ROCHE DE L'AIGLE - È una successione stratigrafica caratterizzata dalla presenza di rocce verdi che costituiscono il substrato della successione sedimentaria. L'unità è a contatto con l'Unità del Vin Vert tramite faglie sub-verticali, viene sovrascorsa dall'Unità del Lago Nero mentre sovrascorre sulle Unità di Valfredda e del Vallonetto. La serie stratigrafica mostra una monotona successione metamorfica in facies scisti blu ad epidoto di alta Temperatura. La successione è composta dal basso:

» *Serpentiniti e oficalci* – costituiscono sedimenti di limitata estensione con spessori di pochi metri, riconducibili al substrato oceanico.

» *Complesso dell'Aigle* – si tratta di una potente successione generalmente di calcescisti composte da: A) quarziti micacee ad anfibolo blu (Calloviano-Oxfordiano); B) marmi grigi (Turoniano-Neocomiano); C) calcescisti filladici neri (Cretacico inferiore); D) calcescisti carbonatici ad aspetto arenaceo contenenti calcite, ma anche mica bianca, quarzo e clorite. La composizione mineralogica dei calcescisti

carbonatici rende possibile l'attribuzione di questi a depositi flyschoidi (Cretacico superiore); E) marmi dolomitici e marmi grigi scuri alternati a calcescisti contenenti brecce a cemento carbonatico con clasti di dolomie, calcari scuri, quarziti micacee e rari micascisti, gli ultimi correlabili con lo smantellamento del basamento continentale. All'interno di questa successione di calcescisti - in prevalenza entro i calcescisti carbonatici - sono presenti elementi detritici di origine continentale ed oceanica. Tra gli elementi detritici di origine continentale ci sono livelli di quarziti micacee ricche di anfibolo sodico, mentre per quelli di natura oceanica olistoliti di metagabbri -metabasiti e di serpentiniti.

L'unità Roche De L'Aigle composta da una successione di calcescisti, anche carbonatici, presenta affinità con un dominio di natura basico e calcoalcalino

UNITÀ DI PUYS VENAUS – È costituita da due complessi diversi (**Complesso di Chiomonte-Venaus** e **complesso di Puys**) che non mostrano rapporti geometrici reciproci, è situato sotto le Unità del Lago Nero e Cerogne-Ciantiplagna mentre si trova situata sopra l'unità d'Ambin nella Val Cenischia.

Complesso di Chiomonte-Venaus - affiorante sul versante destro della Dora Riparia tra i centri abitati di Salbertrand e Chiomonte (fig.1), è costituito da calcescisti filladici e micascisti carbonatici grigi che presentano intercalazioni di quarziti micaceo clorotiche, gneiss albitici e localmente serpentiniti.

Il Complesso di Chiomonte-Venaus composta da una successione di calcescisti, anche carbonatici, presenta affinità con un dominio di natura basico e calcoalcalino.

Complesso di Puys - affiorante sul versante destro della Dora di Bardonecchia tra i centri abitati di Bardonecchia ed Oulx (fig.1), è composto da una serie di calcescisti, di età sconosciuta, divisi per diverse caratteristiche composizionali in tre sotto gruppi: A) alternanze di scisti quarzosi-micacei, quarziti, micascisti e filladi poveri e privi di carbonato di calcio; B) alternanze di scisti più o meno carbonatici ed infine scisti carbonatici (C). I

termini a preminente carattere acido (“A”) sono presenti in lenti di piccolo spessore presso la località P.^{te} Mulinet.

Il Complesso di Puys composta principalmente da una successione di calcescisti di natura carbonatica e termini ad affinità oceanica presenta affinità con un dominio di natura basico e calcoalcalino.

La carta geologica è poi caratterizzata da due gruppi di rocce (**Gessi e breccie tettoniche**) che non presentano relazioni con le Unità tettonostratigrafiche e sono quindi state considerate come indipendenti

Gessi caratterizzati da affioramenti di rocce evaporitiche presenti nell’area di Baumas ed in quella del Rio Fosse. Questi sono spesso associati agli orizzonti di scollamento che separano le unità oceaniche da quelle di margine continentale.

Nella zona di Baumas i gessi evidenziano la zona di taglio che porta alla sovrapposizione dell’Unità del Vin Vert e della Roche de L’Aigle sulle Unità del Vallonetto ed Ambin. Nella zona del Rio Fosse sono inseriti entro le strutture che accostano i termini dell’Unità del Lago Nero (in particolare i calcescisti) alle unità di margine continentale dello Chaberton-Grnad Hoche-Grand Argentier e de i Re Magi

Le breccie tettoniche sono associate ai principali contatti tettonici e sono il risultato del processo di tettonizzazione di rocce carbonatiche che ha prodotto cataclasiti, anche di notevoli dimensioni, con matrice carbonatica clasti di marmi, calcescisti, micascisti e quarziti. Il carattere chimico dei gessi e delle breccie tettoniche è stato individuato di natura calcoalcalino-basico.

VII. CONCLUSIONI

La carta delle unità tettono-stratigrafiche è una carta di sintesi, derivata dal Foglio Geologico n° 153 “Bardonecchia”: sulla base delle informazioni emergenti è stata tentata una correlazione tra l’assetto geologico dell’area e la distribuzione degli habitat. Il confronto diretto dei dati, effettuato attraverso la sovrapposizione delle cartografie geologica ed ambientale, elaborate ad hoc in ambiente Arc/Info, ha permesso di evidenziare come la distribuzione degli ambienti naturali non risenta direttamente dell’assetto geologico -sviluppato secondo linee tettoniche- e non mostri evidenze di sovrapposizione con la distribuzione degli ambienti naturali.

Questi ultimi, evidenziati nella Carta degli Habitat, sembrano essere sviluppati ed influenzati da altri fattori (altitudine, esposizione dei versanti, clima, distribuzione delle pendenze) e solo in seconda misura risentono del substrato geologico.

Nonostante questa generalizzazione, si riscontrano delle forti corrispondenze tra determinati ambienti naturali e domini geologici. Le aree naturali individuate come **36.3** “Pascoli alpini e subalpini acidofili” (*Juncetea trifidi/Caricetea curvulaei*) si sviluppano interamente entro il dominio geologico dell’Unità d’Ambin (dominio acido), mentre i **36.4** “Pascoli alpini e subalpini su calcaree” (*Elyno-Seslerietea*); si localizzano entro le aree che mostrano un carattere calcoalcalino (Unità dell’Aigle, Unità del Vin Vert, Unità Cerogne-Ciantiplagna, Unità di Valfredda ed Unità del Vallonetto). Non si può nascondere, in questo caso, che la forte relazione tra queste unità paesaggistiche ed il contesto geologico sia intrinseca nella definizione stessa dell’unità paesaggistica.

Corrispondenze analoghe sono state rilevate anche in altri tipi di ambienti naturali (con riferimento alla Carta degli Habitat) non trattati direttamente in questo lavoro: **62.2** le “Rupi silicee” (*Androsacetalia vandellii*) ed i **61.1** “Brecciai silicei alpini e nordici” (*Androsacetalia alpinae*) sono presenti entro il dominio dell’Unità d’Ambin (dominio acido), anche se i Brecciai silicei compaiono anche nelle aree adiacenti (Unità di Gad e Vallonetto, a chimismo calcoalcalino).

Allo stesso modo le unità ambientali definite **61.21** “ghiaioni alpini di calcescisti” (*Drabion hoppeanae*); **61.22** Ghiaioni basici alpini del piano alpino e nivale (*Thalispion*

rotundifoliae) e **61.22** “Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino” (*Petasition paradoxus*) mostrano corrispondenze con i domini geologici a componente chimica basica e calco-alcalina.

Gli altri habitat naturali, trattati in questo lavoro, non hanno mostrato ulteriori relazioni dirette con il substrato geologico; piuttosto, la posizione di **38.3** “Prati falciati montani e subalpini” (*Tristo-Polygonion bistortae*), **34.31** “Prati steppici sub-continentali” (*Festucetalia valesiaca*), **38.2** “Prati falciati” (*Arrhenatherion*), allineati nel fondovalle della Dora Riparia e lungo la stessa rete idrografica, suggerisce, una diretta influenza dell’assetto morfologico.

I **36.5** “Pascoli alpini e subalpini fertilizzati” (*Poion alpinae*) si trovano dispersi nell’area a contatto con l’Unità di Puys-Venaus, U. Cerogne-Ciantiplanga, U. Lago Nero ed U. Chaberton-Grand Hoche-Grand Argentier.

L’area, rappresentata entro il foglio Geologico “Bardonecchia” è una zona di alta montagna caratterizzata da un complicato assetto geologico, e fortemente connotata da un’intensa evoluzione morfologica.

Lo studio del territorio e la ricerca delle corrispondenze con gli ambienti naturali, sembrano poter essere indirizzati in modo più proficuo, focalizzando l’attenzione sulle caratteristiche geomorfologiche, più idonee alla definizione di correlazioni ecologico ambientali. Lo studio geomorfologico, descrivendo ed individuando le forme ed i processi responsabili dell’evoluzione e dell’attuale aspetto di un’area, permetterebbe di trovare un maggior numero di relazioni con gli ambienti naturali, rappresentati nella Carta degli Habitat

Lo studio geomorfologico può essere utilmente condotto anche con l’ausilio della fotointerpretazione, che permette di individuare le forme caratteristiche del paesaggio senza dover necessariamente effettuare rilevamenti diretti nelle aree indagate.

Il modello geomorfologico può essere arricchito prendendo in considerazione altri elementi tipici dell’ambiente naturale (distribuzione delle pendenze e suoli).

La conoscenza della distribuzione delle pendenze rappresenta uno strumento utile nella definizione e nell’analisi del territorio, soprattutto se utilizzato in relazione alle caratteristiche geomorfologiche e/o ai suoli.

Questi ultimi, posti all’interfaccia tra biosfera, atmosfera, idrosfera e terra, rappresentano un sistema dinamico e sono un elemento integrante dell’habitat stesso. La conoscenza del suolo e

la sua caratterizzazione consentono di trovare un maggior numero di informazioni e relazioni con l'habitat stesso, più di quanto è stato fatto prendendo in considerazione il substrato geologico. È il suolo che fa parte di un ambiente naturale ad avere la relazione diretta con il substrato geologico, da cui deriva per processi di alterazione e disgregazione, ma che poi è condizionato da una serie di fattori (tempo, pendenze, clima, precipitazioni, umidità oltre che alla sua natura-chimismo).

Il modello del territorio prodotto dalla sovrapposizione dei parametri relativi al suolo, distribuzione delle pendenze e caratteristiche geomorfologiche, permetterebbe di avere un maggior numero di informazioni rispetto quelle ottenute considerando unicamente il dato geologico. Inoltre si potrebbe arricchire il patrimonio dei dati relativi agli ambienti naturali stessi integrandoli con quelli contenuti nel modello geomorfologico.

L'esperienza percorsa conferma l'indispensabilità di un approccio integrato allo studio del territorio, ai fini del raggiungimento di informazioni e del perfezionamento di strumenti utili alla pianificazione territoriale.

VIII. BIBLIOGRAFIA

APAT. Manuali e Linee Guida (17/2003). *Il Progetto Carta della Natura alla Scala 1:250.000 Metodologie di Realizzazione*.

APAT. Manuali e Linee Guida (30/2004). *Carta della Natura alla Scala 1:50.000 Metodologie di Realizzazione*.

AA.VV. (1992). *Carta Geologica d'Italia 1:50.000 Guida al rilevamento*. Quaderni SGN, serie III, 1 pp. 203

CASTIGLIONI G.B. (1995). *Geomorfologia* – Seconda edizione UTET, pp. 436.

C.E.C. (Commission of European Community), 1991. *CORINE Biotopes manual, habitats of the European Community. A method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation*. EUR 12587/3. D'AMICO C., INNOCENTI F. & SASSI P. (1989). *Magmatismo e metamorfismo* – UTET, pp. 535.

DELA PIERRE F., LOZAR F. & POLINO R. (1997). *L'utilizzo della tettonostratigrafica per la rappresentazione cartografica delle successioni metasedimentarie nelle aree di catena*. Mem. Soc. Geol. **49**, pp. 195-206.

DUMONT T. (1983). *Le chainons de Rochebrune au sud-est de Briançon: evolution paleogeographique et structurale d'un secteur de la zone piémontaise des Alpes occidentales*. These de 3ecycle, Grenoble.

ISSC (1994). *International Stratigraphic Subcommission on Stratigraphic Classification. International stratigraphic Guide (ISG)*, pp. 213.

MOTTANA A., CRESPI R. & LIBORIO G. (1993). *Minerali e rocce* –Arnoldo Mondadori Editore, pp. 608.

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI, SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (2002). *Carta Geologica d'Italia, Foglio 132-152-153 Bardonecchia*.

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI, SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (2002). *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Bardonecchia*.

SPALLA M.I., GOSSO G., SILETTOG.B. DI PAOLA S. & MAGISTRONI C. (1998). *Strumenti per individuare unità tettono-metamorfiche nel rilevamento geologico del basamento cristallino*. Mem.Sci. Geol., **50**, p.p. 1555-164.