

## L'ambiente e i paesaggi di Rondissone.

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Introduzione;               | 6. Clima;                                   |
| 2. Localizzazione geografica;  | 7. Vegetazione naturale potenziale e reale; |
| 3. Geologia e idrogeologia;    | 8. Paesaggi;                                |
| 4. Geomorfologia;              | 9. Conclusioni;                             |
| 5. Pedologia ed uso del suolo; | 10. Bibliografia.                           |

### 1. Introduzione.

Il presente lavoro si propone di descrivere l'ambiente e i paesaggi di Rondissone. Questa indagine, sia per il tipo di argomenti trattati e sia per l'approccio adottato potrà fornire elementi conoscitivi utili anche ad altre realtà territoriali limitrofe, soprattutto quelle legate alla Dora Baltea per il tratto Mazzè-Crescentino e potrà servire anche per caratterizzare una cospicua porzione di territorio facente parte del Basso Canavese. Lo studio è stato affrontato con un approccio di tipo olistico (il termine olistico, che è usato in filosofia, indica la tendenza che ha la natura a formare, per evoluzione creativa, dei tutti che sono di più che non la somma delle parti). Nel caso specifico l'ambiente e i paesaggi rondissonesi sono stati analizzati mediante sopralluoghi specifici, raccolta ed analisi bibliografica, osservazioni cartografiche, fotointerpretazione ed anche grazie a fruttuosi colloqui con alcuni abitanti locali. I diversi aspetti presi in considerazione non vogliono certo assumere un carattere di completezza (ad esempio non sono stati trattati gli aspetti faunistici), ma solamente contribuire allo sviluppo delle conoscenze di questi luoghi. Per questo tipo di indagini, sarebbe opportuno non essere vincolati a confini di tipo amministrativo, ma utilizzare riferimenti naturali, morfologici, idrologici oppure paesaggistici che l'ambiente nel suo complesso presenta; quindi la scelta di concentrare l'attenzione al territorio di competenza comunale è puramente indicativa. In funzione di ciò, alcune considerazioni ed alcune mappe riportate fanno riferimento anche a territori limitrofi, rendendo così più ampio lo spettro d'azione del presente lavoro.

### 2. Localizzazione geografica.

Rondissone è un piccolo paesino del Basso Canavese (Piemonte), che conta poco più di mille abitanti. Posto ad una quota media di 211 mslm. confina a nord con i Comuni di Mazzè e Villareggia, ad est con Cigliano e Saluggia, a sud con Torrazza P.te e Verolengo e ad ovest con Chivasso. Cartograficamente occupa le sezioni CTR nn 135120 e 135160. E' facilmente raggiungibile in auto grazie all'autostrada A4 Torino-Milano che lo sfiora a sud e tramite la S.S. 11 Padana Superiore che lo attraversa in direzione est-ovest. La sua superficie è di circa 11 km<sup>2</sup>, è in Provincia di Torino e confina verso est con quella di Vercelli. Dista circa 32 km dal capoluogo regionale ed è situato all'interno del "corridoio per l'alta velocità ferroviaria" Lione-Torino-Milano. Collocato sulla sponda idrografica destra della Dora Baltea, proprio sul limite del terrazzo fluvio-glaciale, Rondissone è un paese in lenta trasformazione. Le attività principali di un tempo, legate principalmente all'agricoltura ed alla zootecnia, stanno pian piano lasciando il

posto alle piccole imprese industriali ed artigiane, che in questa zona trovano condizioni di sviluppo ideali, grazie soprattutto alla presenza della barriera autostradale TO-MI ed alla costruzione di un complesso industriale costituito da moderni capannoni. Alcune fabbriche di medie dimensioni e le numerose attività legate sia alla costruzione della linea ferroviaria ad alta velocità e sia all'ampliamento dell'autostrada, completano il quadro di una trasformazione economico-sociale molto chiara ed in avanzato stato di attuazione.

Sicuramente la parte più interessante dal punto di vista naturalistico del territorio rondissone è quella legata agli ambienti ed ai paesaggi della fascia fluviale della Dora Baltea. Scendendo nella pianura alluvionale s'incontrano numerose aree boscate, composte per lo più da vegetazione ripariale (ontani, pioppi e salici) da querce e frassini. La scarpata del terrazzo che in questo tratto di alveo è molto evidente, è ricca di vegetazione boschiva la quale nasconde alcune sorgenti ed invasi artificiali che creano ambienti semi-naturali diversi dal contorno per tipologia di vegetazione e di microclima. Percorrendo le numerose strade sterrate che con lieve pendenza portano verso il fiume si possono incontrare il rudere di un vecchio mulino ormai pericolante ma ad elevato contenuto storico, alcune importanti opere idrauliche ed isolate cascate dalle tipiche caratteristiche architettoniche proprie della pianura vercellese. La presenza costante di rogge e canali, strisce ecotonali e corridoi ecologici, nonché il complesso di lanche e greti che la Dora Baltea ha modellato, conferiscono al paesaggio un'armonia percettiva quasi naturale, rendendolo particolarmente gradevole alla vista.

### 3. Geologia e idrogeologia.

L'area in oggetto si inquadra dal punto di vista geologico nell'ambito dei depositi quaternari dell'alta pianura piemontese ed è localizzata tra l'anfiteatro morenico di Ivrea ed i depositi terziari del Monferrato settentrionale (Figura 1). I terreni appartenenti all'era quaternaria sono costituiti da depositi alluvionali formati con modalità ed epoche diverse. Nel caso specifico essi derivano dalle alluvioni fluvioglaciali rissiane e wurmiane del quaternario inferiore, che formano il pianoro terrazzato, nonché dalle alluvioni antiche e recenti del quaternario superiore, costituenti gli alvei attuali o da poco abbandonati della Dora Baltea. I terreni del quaternario inferiore, altimetricamente più elevati rispetto alle alluvioni recenti, sono separati da quelli del quaternario superiore da due scarpate di terrazzo che nell'area in oggetto costituiscono un'importante caratteristica del paesaggio. Inoltre i primi sono costituiti da sedimenti ghiaioso-sabbiosi a scarsa alterazione superficiale e sono spesso ricoperti da uno strato di loess di origine eolica, di colore rosso o giallo-arancio, a potenza variabile. Lo spessore medio dei depositi alluvionali della Dora Baltea è di circa 60 m decrescente verso monte. I terreni quaternari giacciono al di sopra di sequenze plio-pleistoceniche di origine fluvio-lacustre di tipo sabbioso-ghiaioso (facies superiore) ed argilloso-limoso ad intercalazioni sabbiose (facies inferiore). Nella carta geologica schematica di Figura 1 (rielaborazione dai Fogli 56 e 57 della Carta Geologica d'Italia) è riportato il quadro geologico generale riferito al settore est del Basso Canavese.

Nel dettaglio, seguendo un ordine cronologico deposizionale dalla più recente alla più antica, si rilevano le seguenti unità litostatigrafiche:

#### Formazioni continentali oloceniche:

- Alluvioni Recenti ed attuali ( $a^3$ ): alluvioni prevalentemente ghiaiose e ghiaioso-sabbiose degli alvei attuali dei fiumi principali;
- Alluvioni Medio-recenti ( $a^2$ ): alluvioni prevalentemente ghiaiose e ghiaioso-sabbiose, con lenti argillose, degli alvei abbandonati dei fiumi principali, esondati in periodo storico ed ancora attualmente esondabili;
- Alluvioni Antiche ( $a^1$ ): alluvioni fluviali ghiaioso-sabbiose con debole strato di alterazione grigio-bruno, talora terrazzate e localmente ricoperti il fg<sup>w</sup>.

Formazioni continentali pleistoceniche:

- Alluvioni fluvioglaciali ( $fg^w$ ,  $a^1-fg^w$ ): alluvioni ghiaioso-sabbiose da grossolane a minute, localmente con lenti argillose, con debole strato di alterazione brunastro, talora terrazzate. Secondo alcuni Autori si tratta di depositi fluvioglaciali e fluviali wurmiane ( $fg^w$ ), secondo altri di alluvioni antiche ricoprenti il  $fg^w$  ( $a^1-fg^w$ );
- Cataglaciale Riss ( $I^R$ ): Depositi morenici fangosi di fondo con ciottoli levigati e striati ed argille varvate glaciolacustri, con paleosuolo rossastro. Frequenti fenomeni di crioturbazione. Essi bordano la parte interna delle morene lungo la Dora Baltea;
- Fluvioglaciale-Fluviale Riss ( $fg^R$ ): Alluvioni ghiaiose a lenti sabbioso-argillose con paleosuolo rosso arancio, costituenti un alto ed esteso sistema di terrazzi sfumanti verso valle;
- Singlaciale Riss ( $sg^R$ ): Argille sabbiose lacustri, stratificate, di color giallo-arancio, potenti oltre 7 m. All'estremo sud esse ricoprono il "ferretto" del Mindel. Questo terrazzo è sospeso di una decina di m sul  $fg^R$  ed è coperto da paleosuolo rissiano. Altrove invece dette argille sono erose e ricoperte dal  $fg^R$ . Alla base si trovano argille rosso-brune ("ferretto" Fornace Goretta);
- Riss ( $m^R$ ): Depositi morenici ghiaiosi talora debolmente cementati, generalmente dilavati e decorticati del loro paleosuolo argilloso di colore rosso arancio, per cui affiorano quasi sempre le sottostanti ghiaie fresche, non distinguibili dal morenico wurmiano;
- Interglaciale Mindel-Gunz ( $ig^{M-G}$ ): Depositi conglomeratici poligenici fluviali, dello spessore di 50-60 m, coperti da morenico Riss (Dora Baltea a nord ovest di Villareggia); ghiaie poco cementate con lenti sabbiose o argillose, ricoperte da loess mindeliano (zona di Montarolo, Trino).

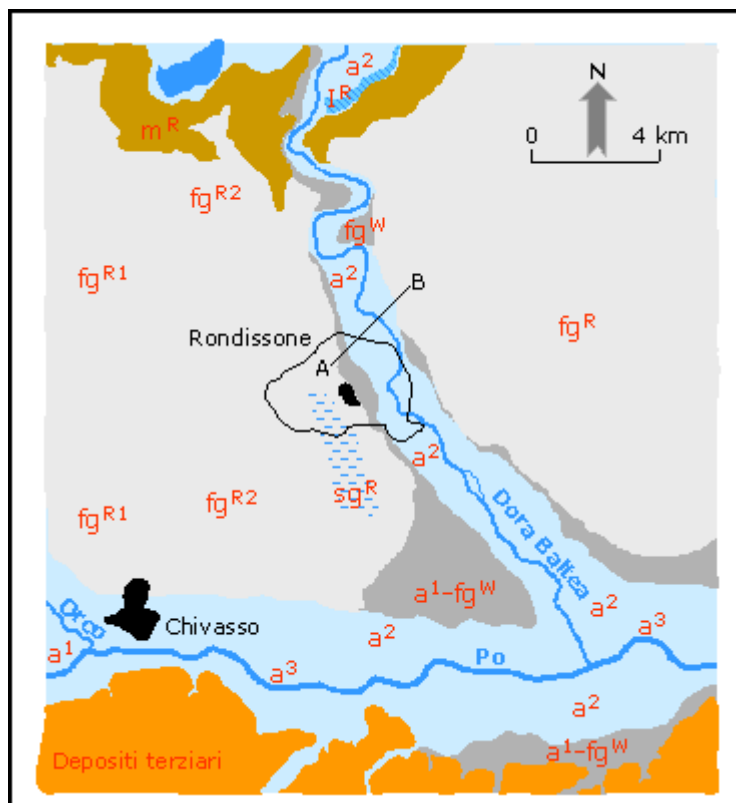


Figura 1 - Carta geologica schematica.

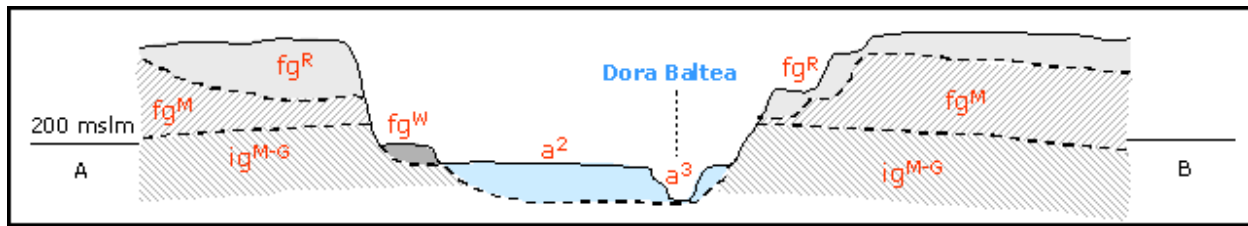


Figura 2 - Sezione geologica "A-B" riportata in Figura 1 (proporzioni non omogenee).

Nell'area in oggetto al  $sg^R$  sono da attribuirsi le argille sabbiose grigie a strati orizzontali, con paleosuolo color giallo arancio, potenti 7 m ed oltre, presenti a monte dei lembi mindeliani di Torrazza P.te. Queste argille, testimoni di un bacino lacustre molto esteso, formano un terrazzo circondato dalla più bassa pianura ghiaiosa del  $fg^{R2}$  che deve averlo in parte eroso ed in parte ricoperto, conservandone i lembi morfologicamente più elevati. Esse sono attribuibili al Riss 1 sia per la pedogenesi sia perché alla loro base, nelle cave, affiorano argille rosso brune appartenenti al paleosuolo mindeliano.

Il  $fg^R$  risulta geneticamente legato all'anfiteatro morenico d'Ivrea. Come per il  $m^R$  i vari depositi rissiani sono stati cartograficamente riuniti anche se è possibile distinguere chiaramente due sistemi di terrazzi, attribuibili al Riss 1 oppure al Riss 2, a seconda che prendano origine dalle cerchie più esterne o più interne dell'anfiteatro morenico in questione. L'alto terrazzo fluvioglaciale rissiano forma la pianura a N-NE di Chivasso, ricoprendo per buona parte il fluvioglaciale Mindel, presentando inoltre una netta ed alta scarpata che raggiunge i 40 m circa all'altezza di Villareggia. Il paleosuolo di color giallo arancio è argilloso con ciottoli silicatici in avanzata fase di alterazione e silicei, contenente anche ciottoli calcarei.

All'interno degli anfiteatri morenici, durante il  $I^R$  e  $ig^{R-W}$  antico si formarono degli estesi bacini lacustri che, nel nostro caso, sono rappresentati dagli attuali e ridotti lago di Candia e di Viverone.

Il  $fg^W$  terrazzo fluvioglaciale a suolo bruno, prende origine dalle cerchie moreniche dell'anfiteatro di Ivrea e si sviluppa lungo le sponde della Dora Baltea fino a valle di Rondissone, risultando sospeso sulle Alluvioni Medio-recenti di circa 5-6 m. Questo terrazzo risulta molto spesso obliterato per sovralluvionamento da parte delle Alluvioni Antiche, da cui quindi è difficilmente distinguibile ( $a^1-fg^W$ ).

Le  $a^2$  sono tuttora esondabili anche se coltivate e destinate all'insediamento umano. Esse formano praticamente la fascia di transizione tra l'alveo del corso d'acqua sede delle  $a^3$  e le  $a^1$ . La litologia di tutte e tre i tipi di alluvioni è prevalentemente ghiaiosa più o meno grossolana, con lenti sabbiose ed argilloso-sabbiose.

Le caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area in oggetto hanno reso possibile l'estrazione di inerti nelle cave poste sul greto del fiume e sul terrazzo (in  $a^2$ ,  $a^3$ ,  $fg^W$  e  $fg^R$ ), nonché l'estrazione di laterizi di ottima qualità dal singlaciale Riss ( $sg^R$ ). Alcuni profili geopedologici sono riportati nel capitolo 5.

Per sua costituzione geologica la pianura piemontese si presenta molto ricca di acqua. Le grandi conoidi alluvionali depositate dai fiumi provenienti dalle Alpi - siano esse di origine fluviale o fluvioglaciale - costituiscono il terreno ideale per il rinvenimento di falde idriche a diverse profondità. Di conseguenza l'idrogeologia dell'area in oggetto deve essere inquadrata nell'ambito del sistema acquifero alpino-padano, contraddistinto dalla presenza di un importante falda acquifera superficiale di tipo freatico, dalla potenza variabile fra i 20-50 m e localizzata nei depositi ghiaioso-sabbiosi quaternari fluvioglaciali. Questo acquifero presenta delle discontinuità in corrispondenza delle scarpate dei terrazzi fluviali. Al di sotto di esso vi sono altri acquiferi più profondi, di tipo artesiani e di spessore non ben definito, localizzati nelle sequenze sabbioso-ghiaiose dei depositi fluviolacustri plio-pleistocenici. Questo sistema

acquifero è presente in tutta la fascia compresa fra l'anfiteatro morenico di Ivrea ed una linea ideale in direzione ovest-est (corrispondente in profondità alla faglia "della Balzola") congiungente Chivasso a Crescentino. In particolare, lungo tale allineamento, il basamento impermeabile risale bruscamente, fino a circa 30 m di profondità, costituendo una sorta di sbarramento naturale alle acque superficiali e profonde che a nord di esso raggiungono profondità elevate e non definibili, mentre a sud sono presenti solamente con l'acquifero superficiale, notevolmente ridotto di potenza, che si estende dall'alveo del Po sino ai limiti delle colline del Monferrato. Le zone di alimentazione del sistema acquifero sono poste a nord di esso e sono localizzate principalmente nella zona dell'anfiteatro morenico di Ivrea. Tutto il sistema acquifero effluisce nell'alveo del Po. Da citare a sud dell'area in oggetto la presenza di uno dei principali acquedotti (A. del Monferrato), i cui impianti di alimentazione sono ubicati nella sponda sinistra della Dora Baltea, a nord-ovest di Crescentino. Infine va segnalata la presenza nella zona di numerose sorgenti localizzate in corrispondenza del repentino dislivello topografico naturale consistente nella scarpata che separa il terrazzo fluviale dalla pianura alluvionale. La superficie freatica interseca la superficie topografica in corrispondenza delle sorgenti ma anche degli alvei fluviali; questo, all'interno della pianura alluvionale, ha creato anche alcune aree umide di particolare interesse naturalistico che andrebbero salvaguardate.

#### **4. Geomorfologia.**

Lo studio geomorfologico è stato affrontato prendendo come riferimento i numerosi punti d'osservazione presenti sul territorio. Un'ulteriore analisi di dettaglio con l'ausilio della fotointerpretazione fornirebbe comunque indicazioni più precise su tale argomento. Gli occhi e lo spirito del naturalista si aprono e si riempiono d'interesse nel vedere come la natura, attraverso i suoi processi endogeni ed esogeni, abbia modificato e modifichi tuttora l'aspetto e la forma del paesaggio e come i tempi geologici abbiano inevitabilmente lasciato il segno delle vicende trascorse. Nella foto sotto riportata è possibile osservare alcune principali "strutture guida del paesaggio", l'uso del suolo e la copertura forestale, nonché alcune opere idrauliche eseguite dall'uomo.

L'attuale geomorfologia riferita al settore est del Basso Canavese è costituita essenzialmente dal terrazzo fluvioglaciale e dalla pianura alluvionale nel quale scorre la Dora Baltea. Questa particolare associazione di paesaggi geografico-fisici si è formata a seguito dei cambiamenti climatici e geomorfologici avvenuti durante il Pleistocene medio e superiore e durante l'Olocene. In questi due periodi geologici dell'era Quaternaria, corrispondenti all'incirca ad un intervallo di tempo compreso fra 1,8 e 0,1 milioni di anni fa, vi furono nella nostra regione tre fasi glaciali (Mindel, Riss e Wurm), intervallate da periodi interglaciali (di ritiro dei ghiacci), seguite da un definitivo e più stabile postglaciale. Circa 4 milioni di anni fa le acque poco profonde dell'attuale Mare Adriatico riempivano completamente la Pianura Padana, arrivando sino ai margini della "giovane" catena alpina ed addentrandosi per qualche km anche nei fondovalle. La Dora Baltea ed il Canavese non erano quindi ancora presenti e solo dopo l'arretramento della linea di costa a seguito della formazione in sito dei primi depositi fluviali della Dora e dei numerosi attuali affluenti che allora si immettevano direttamente nel mare, riuscì ad impostare un paleo-reticolo idrografico incidendo i Depositi Villafranchiani fluviolacustri che subentrarono al mare in ritiro. All'inizio del Pleistocene il clima terrestre si raffreddò, di conseguenza sulle Alpi una maggiore quantità di precipitazioni nevose non si sciolse più, trasformandosi in ghiaccio. Questo accumulo fu così esteso e massiccio da obliterare completamente le valli laterali ed il vallone centrale aostano, proseguendo nel fondovalle piemontese per circa 30 km. L'azione di esarazione glaciale operata dall'enorme massa col suo lento movimento plastico di avanzata, interessò sia il fondo che i fianchi del substrato roccioso presente. Il trasporto a valle ed il successivo accumulo di una notevole quantità di detriti, staccati e depositati lateralmente e frontalmente da tale massa, determinarono la costituzione di rilievi collinari (morene) laterali e frontali all'enorme Ghiacciaio Baltico, disposti quasi a ferro di cavallo e costituenti l'attuale ed imponente Anfiteatro Morenico di Ivrea. All'interno di esso furono molti i cambiamenti geomorfologici legati alle ripetute avanzate e ritirate dei ghiacci, all'azione erosivo-deposizionale dei fiumi e

degli scaricatori glaciali, alla nascita ed al lento prosciugamento di laghi e torbiere. Questi aspetti, molto ben trattati nel n 1 della Rivista "Sopra e sotto terra" citata in bibliografia, verranno tralasciati poiché esterni all'area di nostro interesse.

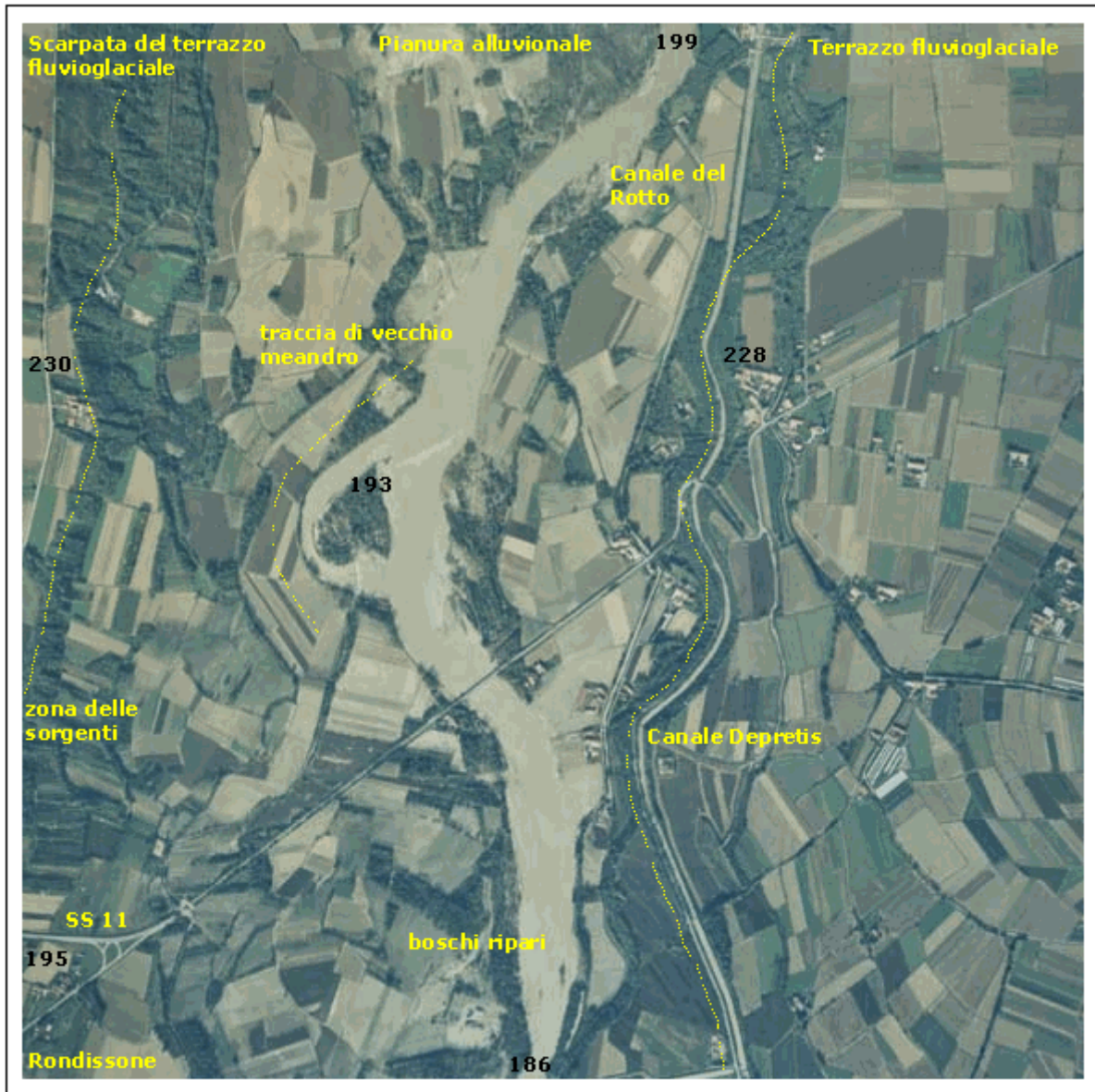


Figura 3 - In questa foto aerea è possibile osservare alcuni importanti tratti del paesaggio fluviale. I numeri in nero indicano le quote altimetriche (ricognizioni aeree effettuate dopo l'evento alluvionale del 13-16 ottobre 2000. Si ringrazia la Provincia di Torino).

Il terrazzo e la pianura posti a sud della cerchia morenica derivano quindi dall'azione erosivo-depositiva dei numerosi torrenti fluvio-glaciali e successivamente dall'alveo della Dora Baltea, definitivamente stabilizzatosi. Durante le fasi di espansione glaciale la Dora Baltea scomparve completamente al di sotto del Ghiacciaio Baltico e le acque che da esso provenivano, andarono ad occupare i crepacci ed i cunicoli sotterranei alla massa glaciale, creando veri e propri torrenti subglaciali. Soprattutto durante gli interglaciali questi torrenti impetuosi, colmi d'acqua, di detriti e carichi di energia oltrepassarono lo sbarramento morenico in alcuni punti, trasferendo l'enorme massa d'acqua carica di detriti glaciali a sud di esso. Al di fuori dell'anfiteatro le acque di fusione presero vie diverse; alcuni torrenti si concentrarono in un unico corso d'acqua, dando vita ad un fiume principale, altri confluirono in bacini limitrofi. Ciò che conta è comunque che l'enorme massa di detriti trasportata e rielaborata dalle acque

superficiali così impostate venne distribuita a "ventaglio" esternamente all'anfiteatro, costituendo così una pianura.

Dopo le tre glaciazioni e i relativi periodi interglaciali, il clima tornò a stabilizzarsi, divenne più mite e vi fu il definitivo ritiro dei ghiacci verso più alte quote. Questo determinò l'instaurarsi di un nuovo reticolo idrografico, che prese forma in funzione del nuovo assetto geomorfologico di tutta l'area. La Dora Baltea divenne così l'asse drenante dell'intera zona ed intercettando quasi totalmente le acque interne all'anfiteatro, incrementò la sua capacità erosiva che utilizzò per incidere con unico alveo il passaggio morenico attuale, a NE di Mazzè, rilevabile nella foto a lato, con in primo piano la diga di Mazzè ed in alto a sinistra il castello omonimo. L'erosione regressiva innescata dal progressivo abbassamento del livello di base (causa subsidenza) determinò un "ringiovanimento" del paesaggio fluviale. In virtù dell'energia acquisita dall'acqua, l'antica pianura fluvioglaciale (attualmente terrazzata) venne incisa e prese forma l'attuale pianura alluvionale, altimetricamente più bassa della precedente e delimitata lateralmente dalle due scarpate del terrazzo. Nel nostro caso, l'abbassamento del livello di base che per la Dora Baltea è alla confluenza con il Po, aumentò l'acclività del profilo longitudinale del fiume, creando un punto di rottura della pendenza, in spostamento progressivo verso monte, in virtù dell'azione erosivo-regressiva effettuata sui sedimenti alluvionali. A tal proposito va ricordato che "ogni componente di un bacino idrografico è parte di un unico sistema dinamico in evoluzione all'interno del quale, se un componente cambia, si ha una risposta degli altri" (Chorley et al.). Pertanto la costruzione di dighe o di prese idriche a fondo non erodibile (es. Mazzè), costituisce un vero e proprio livello di base locale, innescando effetti sempre più migranti verso monte (accumulo di detriti con conseguente innalzamento del fondo e quindi riduzione della sezione del corso d'acqua). Per contro, a valle si avrà erosione per adattamento del profilo al nuovo livello di base. Attualmente la Dora Baltea ha un bacino idrografico di circa 4322 km<sup>2</sup>.



Nell'area di nostro interesse il fiume presenta un tipico andamento meandriforme (tipo E, sec. Trevisan). Al termine della sedimentazione del



tratto di sbocco vallivo e dell'ingresso nella pianura, la corrente fluviale, liberata di gran parte del carico solido, riacquista energia che dissipa incidendo le ripe. Poiché queste non sono litologicamente omogenee, l'erosione di sponda si concentra nei punti più cedevoli creando un'alveo che si piega in una serie di curve tendenti ad accentuarsi: i meandri. Questo fenomeno crea all'interno della cosiddetta barra meandrica, praticamente il letto maggiore, tutta una serie di forme fluviali caratteristiche, com'è possibile notare nella foto sopra (da A. Biancotti, Corso di Geografia Fisica), tra cui la lanca.

La lanca, nei primi periodi dopo il "salto del meandro", continua ad essere parzialmente collegata al nuovo corso, grazie alle piene che elevando il livello della corrente apportano acqua nel braccio morto. Con il passare degli anni le ripe franano, il vecchio letto

progressivamente viene obliterato sino a trasformarsi in pianura depressa. Le lanche sono dei geobiotopi estremamente interessanti per la ricca vita animale e vegetale che ospitano. Nell'area in oggetto vi sono due lanche a diverso stadio evolutivo da segnalare. A nord-est di Rondissone, poco più a monte del ponte della SS11, a nord-ovest rispetto alla presa della Roggia dei Mulini vi è una ex-lanca (vedere figura 3), di notevoli dimensioni, ormai completamente scomparsa. A testimonianza di ciò l'orientamento degli appezzamenti coltivati, la morfologia della zona ed il tipo di vegetazione arborea presente ai margini. A ovest di Saluggia vi è invece un grosso meandro in cui gli eventi alluvionali dell'ottobre 2000 hanno cominciato a segnare il destino. Il taglio in direzione nord-sud effettuato dalle acque durante l'esondazione ha creato tutti i presupposti affinché questa porzione di alveo fluviale evolva in lanca. La presenza di un isolotto boscato potrà favorirne il processo. Questi sono soltanto alcuni piccoli esempi di "vita fluviale" che l'uomo dovrebbe comprendere ed accettare, senza ostinarsi nel voler cambiare o modificare il corso di un fiume che prima o poi si riprende ciò che è di sua proprietà, la pianura alluvionale.

## 5. Pedologia ed uso del suolo.

Il suolo è un corpo naturale che deve la sua genesi e la sua evoluzione all'azione di molteplici fattori, detti pedogenetici, tra cui principalmente il clima, il substrato, la morfologia, il tempo, l'attività biologica ed antropica. Come si vedrà più facilmente al capitolo "Paesaggi" il territorio rondissone è caratterizzato da due porzioni ben distinte geomorfologicamente: il terrazzo e la pianura. A queste due ripartizioni territoriali corrispondono seppur sommariamente due utilizzi agricoli diversificati; sul terrazzo sono maggiormente presenti gli appezzamenti coltivati a seminativo (principalmente mais e frumento) ed a prato stabile irriguo utilizzato sia come foraggio fresco che secco (mediamente 4 tagli stagionali), mentre nella pianura vi è una maggior presenza di mais, pioppeti e cedui. Con l'annosa crisi del settore agricolo e zootecnico queste differenze si sono sempre più ridotte ed i vari appezzamenti coltivati purtroppo stanno gradatamente lasciando il posto agli incolti (set-aside) ed ai pioppeti industriali un po' su tutto il territorio. Per gli scopi di questo capitolo si è fatto riferimento alla Soil Taxonomy (USDA-Soil Survey Division) per il sistema di classificazione dei suoli ed a "La capacità d'uso dei suoli del Piemonte", sviluppata secondo la metodologia "Land Capability Classification" (USDA-Soil Conservation Service), adattata alla situazione ambientale piemontese, per caratterizzarne le attitudini alle pratiche agricole e forestali.

Per quanto riguarda gli aspetti pedoclimatici, facendo riferimento alla distribuzione regionale, la zona di nostro interesse ricade proprio al confine tra il regime di umidità dei suoli definito "Udico" (settore nord-occidentale) ed il regime di umidità definito "Ustico" (settore sud-orientale). In Piemonte sono presenti due regimi di umidità dei suoli: a) Ustico; b) Udico. Il primo è caratterizzato dalla presenza di periodi aridi tali da rendere assolutamente necessario il ricorso all'irrigazione o la scelta di colture resistenti, mentre nel secondo i periodi aridi sono tali da non interferire fortemente con lo sviluppo delle colture. In questo particolare caso di confine tra i due regimi di umidità dei suoli, la variabilità stagionale estiva gioca un ruolo fondamentale nella definizione dei suoli. Al di là di queste scelte più teoriche che pratiche, il tipo di suolo presente è comunque la cosa più importante. Il regime di temperatura dei suoli è "Mesico" con una media annuale di 13,4°C. (vedi anche bilancio idrico di Thornthwite). I suoli di Rondissone sono stati osservati utilizzando alcuni scavi effettuati in funzione di altri scopi, ritenuti rappresentativi dell'ambiente pedologico descritto. Visto lo scopo divulgativo del presente lavoro non è stato possibile effettuare una campagna pedologica specifica, che sicuramente avrebbe dato la possibilità di classificare con maggior dettaglio e precisione i tipi di suolo presenti.

In linea generale sul terrazzo fluvioglaciale vi è una situazione pedologica relativamente più uniforme, questo proprio per genesi intrinseca dell'area. In essa vi sono degli Alfisuoli, caratterizzati dalla presenza di un orizzonte argilloso rossastro molto evidente e da una elevata percentuale di ciottoli e sassi di svariate dimensioni che spesso interferiscono con le lavorazioni.



All'interno della pianura alluvionale troviamo invece dei Mollisuoli, evolutisi sul piccolo terrazzo wurmiano leggermente rialzato dalle alluvioni recenti, caratterizzati da un orizzonte superficiale avente colorazione marrone scura e da una uniformità tessiturale lungo tutto il profilo, nonché degli Entisuoli nella parte alluvionabile, contraddistinti da una scarsa evoluzione pedogenetica in virtù delle continue azioni erosivo-deposizionali provocate dal divagare del fiume. Questi ultimi sono suoli molto fertili ma inondabili e quindi per questo coltivati non sfruttando appieno le loro capacità produttive. In tutti i tipi di terreno, sono indispensabili comunque irrigazioni estive a cadenza settimanale per ottenere rese produttive soddisfacenti.

Gli Alfisuoli del terrazzo fluvioglaciale. (con buona probabilità "Typic Hapludalf"). Gli Hapludalfs sono alfisuoli privi di particolari caratteristiche distintive, se non la necessaria presenza dell'orizzonte argillico ed hanno colore bruno-rossastro. Il profilo pedologico osservato (allo stato asciutto) è localizzato ad ovest dell'abitato, in corrispondenza della cava di nuova costituzione, sulla strada che da Rondissone porta alla Mandria. La quota di riferimento è di 209 mslm, la morfologia è piana, il terreno agricolo si presenta incolto a copertura erbacea rada e uniforme. Il drenaggio è buono. In esso è possibile notare (foto a lato) partendo dalla superficie, un orizzonte bruno molto scuro ( $A_1$ ), di circa 3 cm, a volte assente, in cui vi è una discreta quantità di materiale organico parzialmente indecomposto, seguito da un orizzonte lavorato ( $A_p$ ), brunastro, dello spessore di circa 40 cm, a tessitura franca e con poco scheletro. L'orizzonte si presenta compatto e regolare, con alcuni pori e con molte radici fini ad andamento per lo più verticale. Il limite inferiore è ondulato. Segue un sottile orizzonte argillico ( $B_{1t}$ ) spesso circa 10 cm, di color rosso scuro, caratterizzato da una cospicua presenza di pietre di piccole dimensioni. Il limite inferiore è ondulato e porta ad un orizzonte lisciviato ( $B_{2t}$ ), in cui la migrazione di ferro ed argilla favorite dall'acqua di percolazione le conferisce una caratteristica colorazione rossastra irregolare. Spesso circa 60 cm, questo orizzonte contiene già alcuni ciottoli di medie dimensioni, ben arrotondati e regolarmente distribuiti in una matrice ghiaioso-sabbiosa. Esso sfuma poi gradualmente verso le alluvioni ghiaioso-ciottolose potenti (C), intervallate da alcune sottili lenti sabbioso-argillose rossastre. In linea generale questi suoli posseggono alcune moderate limitazioni (strato utile sottile, presenza di ciottoli e pietre, lavorabilità poco favorevole, possibili ristagni d'acqua) che riducono la produzione delle colture e richiedono di conseguenza specifiche pratiche colturali per migliorarne le proprietà chimico-fisiche. Sono comunque suoli fertili che possono essere utilizzati per molti tipi di colture, sia erbacee e sia arbore, adatte al clima locale (classe di capacità d'uso II).



I Mollisuoli del terrazzo lievemente rialzato della pianura. (probabilmente Hapludolls). Questi suoli sono molto ricchi di sostanza organica e l'epipedon (orizzonte superficiale) mollico è scuro e soffice. Al di sotto di esso vi è un orizzonte cambico brunastro. Il profilo pedologico osservato (allo stato umido) è localizzato in corrispondenza del nuovo ponte sulla Roggia dei Mulini, costruito a seguito dell'alluvione dell'ottobre 2000, sulla sterrata che porta alla Dora. La quota di riferimento è di 192 mslm, la morfologia è piana ed il terrazzo (fg<sup>w</sup>) risulta sospeso di qualche metro sulle alluvioni recenti. Il terreno è coltivato a pioppeto e

presenta una copertura erbacea fitta ed uniforme. Il drenaggio è buono. In esso è possibile notare (per quanto la foto a lato ne dia la possibilità) partendo dalla superficie, un orizzonte superficiale ( $A_1$ ) di circa 10 cm, organico, dovuto principalmente all'attività radicale erbacea. Segue l'epipedon mollico (A), dalla caratteristica colorazione scura, spesso circa 100 cm. Questo risulta soffice al tatto ed omogeneo alla vista, grazie ad una elevata componente organica ben distribuita, inoltre vi sono anche radici di varie dimensioni. Segue un orizzonte di transizione (C), di color marrone chiaro e spesso circa 120 cm che sfuma verso i depositi sabbiosi. Non vi è presenza di scheletro lungo tutto il profilo. In linea generale questi suoli sono molto fertili e freschi e nell'area di nostro interesse, anche se rialzati di qualche metro dal livello di base della pianura e localizzati relativamente lontano dall'alveo fluviale attuale, possono essere inondati durante le grosse piene dallo straripamento delle acque della Roggia dei Mulini che in questo tratto segue l'orlo del piccolo terrazzo (classe di capacità d'uso III).

Gli Entisuoli della pianura alluvionale. (molto probabilmente "Typic Udifluent"). Gli Entisuoli sono suoli poco evoluti, a profilo poco differenziato in cui non si evidenziano orizzonti diagnostici sufficientemente sviluppati. L'assenza di una adeguata pedogenesi è in stretto rapporto con il tempo di alterazione troppo breve, con le caratteristiche litologiche del substrato, con l'assetto morfologico, con le condizioni climatiche oppure con l'intervento antropico. Nel nostro caso il profilo pedologico è molto semplice ed è rappresentato da un orizzonte superficiale (A), di spessore e composizione chimico-fisica variabili in funzione dell'uso agricolo del terreno (arature, concimazioni, irrigazioni ecc), spesso mediamente 40 cm, seguito direttamente dai depositi alluvionali fluviali costituenti la pianura (C). In linea generale questi suoli sono molto fertili e freschi, purtroppo la loro principale limitazione non è legata a particolari caratteristiche intrinseche bensì è relativa all'esondazione della Dora Baltea che, se da un lato contribuisce a rinnovare il suolo di materiale fertile e quindi utile, dall'altro cancella ogni seppur minima pedogenesi in atto e distrugge raccolti e produzioni (classe di capacità d'uso III).

Altre situazioni interessanti dal punto di vista geopedologico. Innanzitutto il paleosuolo rissiano, ricoprente le argille sabbiose lacustri color giallo-arancio, costituenti un terrazzo sospeso di qualche metro e localizzato a sud ovest di Rondissone (zona vecchie fornaci). A sud, queste argille sono erose e ricoperte da depositi fluvioglaciali; alla base di questi si trovano argille rosso-brune ("ferretto" Fornace Goretta). Inoltre i potenti depositi ghiaioso-sabbiosi delle alluvioni fluvioglaciali wurmiane, localizzati a sud di Rondissone, già da qualche anno sede di una grossa cava. Infine i suoli della scarpata del terrazzo, ove questa abbia avuto una copertura arborea continua anche se periodicamente ceduta.

## 6. Clima.

La conoscenza del clima si basa su elaborazioni statistiche di dati numerici rilevati in serie sufficientemente protratte nel tempo (almeno trent'anni) ed è uno degli elementi più importanti al fine di una corretta indagine ambientale. L'azione dei diversi elementi climatici riveste una notevole importanza sulla morfologia del paesaggio ed al variare delle zone climatiche variano anche i tipi di suoli, di conseguenza le attività che su di essi vengono sviluppate. L'importanza del clima nella formazione del suolo è fondamentale, perché attraverso la distribuzione annuale della temperatura e delle precipitazioni ne controlla direttamente gli sviluppi a livello regionale e locale. Le variazioni spaziali e temporali del clima atmosferico dipendono dalle modificazioni che si hanno nella qualità, quantità e distribuzione degli elementi climatici (temperatura ed umidità relativa dell'aria, pressione atmosferica, precipitazioni, vento ecc.) e dalle azioni modificatrici che alcuni importanti fattori esercitano su tali elementi (sia cosmici, sia geografici).

Molti sono i metodi, le formule e gli indici che vengono applicati per classificare climatologicamente una zona geografica. In questo lavoro viene adottata la metodologia proposta da Thornthwaite & Mather (1957). Lo scopo principale è quello di fornire un bilancio

idrico in cui evidenziare l'andamento e la disponibilità delle risorse idriche in funzione del tempo. Esso consiste in un confronto tra la domanda di acqua (evapotraspirazione) che si verifica sulla superficie terrestre come conseguenza dell'interazione di determinati fenomeni fisici e biologici (temperatura, albedo, vento, umidità dell'aria, copertura vegetale ecc.) e l'offerta naturale, costituita dalle precipitazioni e/o da corpi d'acqua influenzanti in qualche modo la superficie terrestre in questione. Nel bilancio si tiene ovviamente conto della natura del terreno con le sue caratteristiche geopedologiche e morfologiche. Il metodo si basa sul calcolo dell'evapotraspirazione potenziale e reale mediante una formula che è legata ad un ristretto numero di parametri climatici. La formula ha quindi una validità variabile a seconda delle diverse zone climatiche. Nei climi temperati umidi come il nostro, i risultati sono buoni anche se il metodo fornisce dati sottostimati per quanto riguarda il periodo primaverile, mentre il contrario si verifica in autunno; questo è dovuto al fatto che, a parità di temperatura, i mesi primaverili sono tendenzialmente più secchi e soleggiati di quelli autunnali. Per contro, il metodo offre una buona semplicità di calcolo e può essere applicato avendo a disposizione poche variabili climatiche; questa peculiarità fa sì che esso sia di largo impiego e venga maggiormente utilizzato rispetto ad altri metodi. Inoltre questo è il metodo di riferimento utilizzato dalla Soil Taxonomy (USDA-Soil Survey Division) per definire il regime di temperatura e di umidità dei suoli.

I valori termopluviometrici medi mensili utilizzati per l'elaborazione del bilancio provengono da "Distribuzione regionale di piogge e temperature", al quale si rimanda per i metodi di interpolazione dei dati (vedere bibliografia).

### Bilancio idrico secondo il metodo "Thornthwite & Mather (1957)"

Località: Rondissone

altitudine: 211 mslm

latitudine: 45°14'50" Nord

longitudine: 04°29'41" Ovest (R.M.M.)

capacità di ritenzione idrica: 150 mm

valori calcolati sul periodo 1951-1986

		gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
T	(°C)	1,5	3,7	8,0	12,2	16,7	20,6	23,2	22,1	18,4	12,8	7,0	2,9	12,4
P	(mm)	36,4	48,7	69,9	89,0	103,3	87,5	52,6	63,0	59,6	79,2	81,2	44,6	815,0
ETP	(mm)	2,2	7,7	27,4	53,6	92,7	124,1	148,0	128,0	85,9	47,6	17,7	5,1	739,9
P-ETP	(mm)	34,2	41,0	42,5	35,4	10,6	-36,6	-95,4	-65,0	-26,3	31,6	63,5	39,5	75,1
PI	(mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-36,6	-132,0	-197,0	-223,3	0,0	0,0	0,0	
RI	(mm)	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	117,5	62,2	40,4	33,5	65,1	128,6	150,0	
GdP		4,3	4,9	6,5	7,4	8,9	8,3	5,4	6,2	5,1	6,1	6,2	4,5	73,9
ETR	(mm)	2,2	7,7	27,4	53,6	92,7	120,0	107,9	84,9	66,1	47,6	17,7	5,1	632,8
D	(mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	40,1	43,1	19,8	0,0	0,0	0,0	107,1
S	(mm)	34,2	41,0	42,5	35,4	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5	182,2

#### **Tipo climatico: C<sub>2</sub>B<sub>2</sub>'rb<sub>3</sub>'**

C2 clima da umido a subumido

B2' varietà climatica secondo mesotermico

Indice di aridità (Ia=D/ETP%): 14,5

r non vi è deficienza idrica o è molto piccola

Indice di umidità (Ih=S/ETP%): 24,6

b3' concentraz. estiva dell'eff. termica 51,9-56,3%

Indice di umid. globale (Im=Ih-Ia): 10,1

Indici pluviotermici:

pluviofattore di Lang	65,6	sommat. term. In base 6°C	2607
I. di aridità di De Martonne	35,3	sommat. term. In base 10°C	1854
I. cap. erosiva del clima (Fournier)	13,1	n medio annuo gg di gelo	55
I. di Paterson	287	temperatura dei suoli	Mesic
I. di Branas	4,8	umidità dei suoli	Ustic

- sigle:
- T: temperatura media mensile e annua
  - P: precipitazioni totali mensili e annue
  - ETP: evapotraspirazione potenziale mensile e annua
  - PI: perdita idrica cumulata mensile
  - RI: riserva idrica mensile
  - GdP: giorni di pioggia medi mensili e annuali
  - ETR: evapotraspirazione reale mensile e annua
  - D: deficit di umidità mensile e annuo
  - S: eccedenza idrica mensile e annua

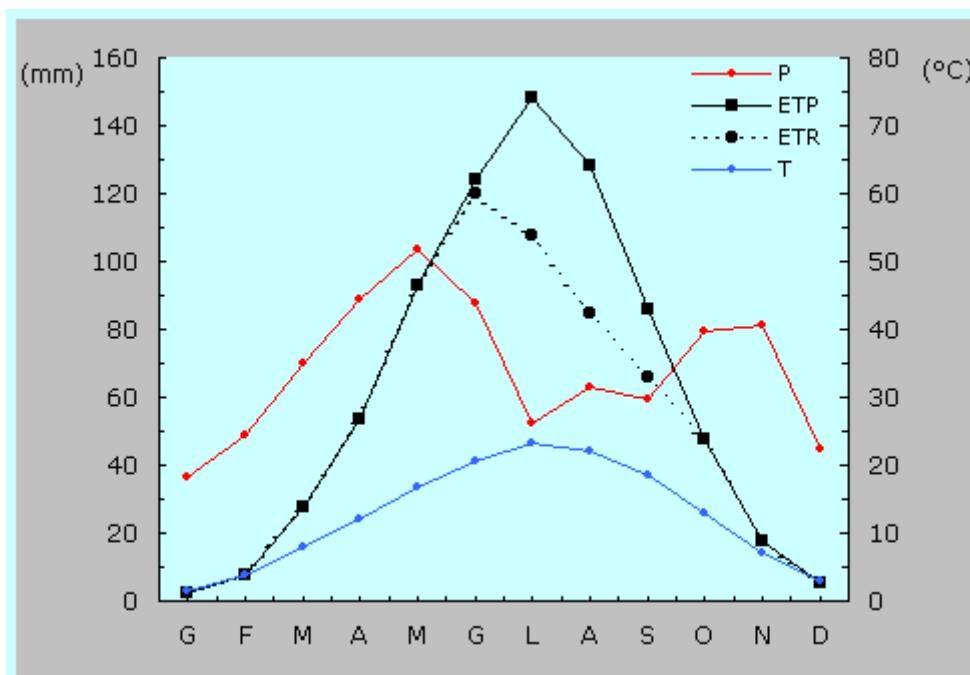


Figura 4 - Diagramma ombrotermico (Bagnouls e Gaussen) e bilancio idrico (Thorntwite & Mather).

La figura 4, riporta il regime termopluviometrico mensile, unitamente al bilancio idrico calcolato. La rappresentazione a due ordinate, l'una a scala doppia dell'altra, è stata volutamente predisposta al fine di trarre utili indicazioni circa l'andamento climatico secondo quanto proposto da Bagnouls e Gaussen (1957). Questi hanno elaborato una classificazione climatica basata sull'alternarsi delle temperature e delle precipitazioni medie mensili nel corso dell'anno. In funzione di ciò si potrà notare come non vi sia mai "P<2T" e quindi non vi siano periodi definiti aridi.

Il bilancio idrico lo possiamo analizzare dalle intersezioni delle tre linee che collegano tutti i valori di P, ETP ed ETR. Praticamente l'ETR è costituita dalla quantità d'acqua che

effettivamente evapora dal suolo e traspira attraverso la vegetazione di un luogo avente determinate condizioni climatiche. In sostanza:

- se  $P > ETP$ :  $ETR = ETP$
- se  $P$

L'ETP invece rappresenta la quantità d'acqua che evaporerebbe, nelle stesse condizioni climatiche, se le riserve idriche del suolo venissero costantemente rinnovate (detto in parole semplici: sole = evaporazione da parte della vegetazione = bisogni idrici). L'ETP costituisce quindi la più precisa definizione dei bisogni d'acqua della vegetazione. L'area collocata fra la linea rossa delle P e la linea nera tratteggiata della ETR indica la variazione della riserva idrica e l'utilizzo dell'acqua presente nel suolo causa la maggior evapotraspirazione reale rispetto alle precipitazioni. L'area superiore alla precedente indica il periodo in cui si ha il deficit idrico e cioè quando l'ETP è maggiore dell'ETR. L'area alla destra delle precedenti indica il periodo della ricarica e del successivo surplus idrico, cioè il periodo nel quale, grazie ad un ritorno del livello delle precipitazioni maggiore rispetto all'evapotraspirazione, si ha una ricostituzione della riserva idrica nel suolo. L'area posta all'estrema sinistra indica il periodo di surplus idrico, cioè quando le precipitazioni sono maggiori all'evapotraspirazione. Siccome l'andamento idrico per ogni stazione varia in funzione della copertura vegetale ed in funzione dei tipi di terreno che vi sono, risulta di estrema importanza conoscere a priori le esigenze idriche delle colture praticate nonché la capacità di ritenzione idrica del terreno, costituente in pratica la riserva idrica (storage). Nel nostro caso l'acqua disponibile è stata stimata considerando ovviamente la natura del substrato ed il tipo di terreno, facendo riferimento alle condizioni geopedologiche delle zone maggiormente coltivate ed all'uso del suolo. In funzione di ciò si è scelto di quantificare l'acqua disponibile in 150 mm. La distribuzione stagionale e la densità dei giorni piovosi è stata analizzata mediante i poligoni di Balseinte (Figura 5). Con questo metodo la piovosità stagionale è rappresentata da un rettangolo la cui base esprime la densità media giornaliera (mm/giorni piovosi) e l'altezza indica il numero dei giorni in cui si è avuta precipitazione. Nel nostro caso per motivi grafici si è riportato solamente il vertice significativo, evidenziato da un rombo color rosso. Riportando sui quadranti di un piano cartesiano i rettangoli relativi alle quattro stagioni (meteorologiche e non astronomiche) sono stati costruiti i poligoni di piovosità (BALSEINTE, 1954) secondo i seguenti valori calcolati:

- Autunno (poligono in alto a sinistra):  $mm/gp=13$ ;  $gp=17$ ;
- Inverno (poligono in alto a destra):  $mm/gp=9$ ;  $gp=14$ ;
- Estate (poligono in basso a sinistra):  $mm/gp=10$ ;  $gp=20$ ;
- Primavera (poligono in basso a destra);  $mm/gp=12$ ;  $gp=23$ .

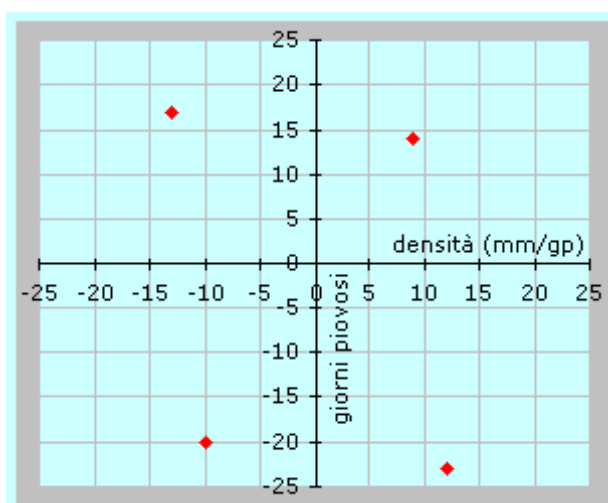


Figura 5 - Poligoni di Balseinte (spiegazione nel testo).

I dati elaborati confermano un regime pluviometrico di tipo "sublitoraneo alpino", con due massimi quasi uguali in autunno e primavera, di cui il primo maggiore del secondo, un minimo principale invernale ed un altro secondario estivo.

In conclusione, a Rondissone vi è un clima temperato di transizione, molto variabile, umido e senza stagione secca. La grande variabilità del tempo deriva dal fatto che le medie latitudini sono il normale campo di conflitto fra le masse d'aria fredda di origine polare e quelle di aria calda provenienti dai tropici. Inoltre il clima prettamente oceanico presente nel settore occidentale europeo, grazie all'assenza di catene montuose poste ad ovest di esso, può facilmente penetrare all'interno del continente, degradando progressivamente. Se a queste condizioni atmosferiche di carattere generale si uniscono fattori locali regionali, quali ad esempio la catena alpina, la relativa vicinanza in linea d'aria al mare, l'influenza della pianura padana e dei rilievi centrali collinari si può facilmente intuire come l'accentuata variabilità possa veramente diventare una caratteristica climatica importante. In linea generale si hanno quindi inverni tendenzialmente scarsi di precipitazioni nevose con giornate molto fredde ed anche con periodi di nebbia, primavere segnate dall'intervallarsi di giornate belle e soleggiate con altre contraddistinte da abbondanti piogge di intensità non elevata, ripetute però anche per diversi giorni, estati calde ed afose, con elevate percentuali di umidità relativa e con eventi pluviometrici brevi ma intensi, quali violenti temporali soprattutto pomeridiani, a volte caratterizzati da pericolose grandinate. L'autunno è la stagione apparentemente più tranquilla, con temperature più fresche, giornate con di ancora abbastanza lungo, relativamente calde e soleggiate, piacevoli come le primaverili. I pericoli che ad essa sono associati provengono dalle insistenti piogge che spesso cadono sull'intera regione e su quelle limitrofe, interessando quindi diversi bacini idrografici. Frane e smottamenti vari in montagna e sui rilievi collinari, alluvioni ed esondazioni in pianura, sono i principali pericoli causati dalle prolungate piogge. L'alluvione del 13-16 ottobre 2000 è l'ultimo evento di questo tipo in ordine cronologico. Fortunatamente nell'area di nostro interesse non vi furono gravi danni diretti a persone o cose, però l'acqua della Dora Baltea che uscì dal proprio alveo in più punti, procurò notevoli danni all'agricoltura, modificando in qualche caso anche il territorio ed il paesaggio.

## 7. Vegetazione naturale potenziale e reale.

Sulla base del clima e del suolo di una zona, tendono ad insediarsi in successione nel tempo, determinati popolamenti vegetali, che, in assenza di fattori di disturbo esterni, evolvono spontaneamente verso uno stadio "maturo", caratterizzato da un complesso di specie in equilibrio tra loro e stabile nel tempo. Tale stadio di maturità è denominato **climax** e rappresenta la vegetazione che potenzialmente esisterebbe in una zona se questa fosse condizionata solo dai fattori naturali, senza l'influsso di azioni esterne. L'**associazione climax** rappresenta la più complessa vegetazione che si può sviluppare in quelle determinate condizioni climatiche, cioè la vegetazione che raggiungerebbe il massimo sfruttamento possibile dello spazio, della luce, dell'acqua e di tutti gli altri fattori necessari alla vita delle piante. Per ogni territorio avente una sufficiente unitarietà dal punto di vista floristico e climatico esiste una sola associazione climax possibile (Pignatti, 1976).

L'associazione climax dell'Orizzonte Basale 0-500 m (Montacchini 1990) in cui si trova l'area di studio è costituita dal **querco-carpinetto**, il bosco misto planiziale padano. Questa foresta mesofila, dall'aspetto maestoso e dalla struttura pluristratificata, ricopriva interamente la Pianura Padana. Essa rimase praticamente inalterata sino all'arrivo dei Romani. Il bosco originario (Montacchini) era costituito da alberi dominanti quali la rovere (*Quercus petraea*), la farnia (*Quercus robur*), il carpino bianco (*Carpinus betulus*) ed il faggio (*Fagus sylvatica*); da alberi gregari situati nello strato più basso quali il frassino (*Fraxinus excelsior*), l'olmo campestre (*Ulmus minor*), il tiglio (*Tilia platyphyllos*), l'acero (*Acer campestre*) ed il ciliegio selvatico (*Prunus avium*); da alcuni arbusti quali il sanguinello (*Cornus sanguinea*), il corniolo (*Cornus mas*), il ligustro (*Ligustrum vulgare*), il biancospino (*Crataegus monogyna*) e l'evonimo (*Euonymus europaeus*); da alcune liane come la lonicera (*Lonicera caprifolium*),

l'edera (*Hedera helix*), la clematide (*Clematis vitalba*) ed il luppolo (*Humulus lupulus*); infine dallo strato erbaceo composto principalmente dalla polmonaria (*Pulmonaria officinalis*), dalla primula (*Primula vulgaris*), dalla viola (*Viola reichenbachiana*), dall'anemone dei boschi (*Anemone nemorosa*), dal sigillo di Salomone (*Polygonatum multiflorum*) e dal mughetto (*Convallaria majalis*). Dopo la caduta dei Romani il bosco riprese il sopravvento, portandosi praticamente alle condizioni originarie, sino all'arrivo dei Franchi e di Carlo Magno. Successivamente, con l'assegnazione delle terre agli ordini monastici ed ai feudatari, iniziò il lento declino della foresta, anche se proprio ai diritti feudali ed alla riserva dei diritti di caccia fu possibile la parziale conservazione del bosco pianiziale. Attualmente la vegetazione forestale della Pianura Padana è praticamente scomparsa, cancellata dalle secolari pratiche agricole a cui si sono aggiunti negli ultimi decenni i drastici interventi dell'uomo su tutto il territorio sino ai margini e spesso anche all'interno dei principali alvei fluviali (centri urbani, fabbriche, strade, ponti ed altro ancora...). Vi sono tuttavia ancora alcuni punti, ormai rarissimi, dove è possibile osservare lembi relitti dell'antico bosco padano, unitamente a formazioni di tipo secondario (tra i più importanti il Parco La Mandria ed il Parco del Bosco delle Sorti della Partecipanza di Trino). A sud della zona di nostro interesse, nei pressi dell'Isolotto del Ritano (Saluggia-VC) e sulla corrispondente sponda idrografica destra, è ancora possibile osservare alcuni significativi elementi del quercu-carpinetto, anche se non in ottimo stato.



L'attuale paesaggio vegetazionale dell'area offre comunque alcuni spunti interessanti, sia sotto l'aspetto naturalistico che ecologico. La scarpata del terrazzo ed alcuni tratti della pianura alluvionale in prossimità del fiume, sono i luoghi ove è ancora possibile effettuare escursioni botaniche di discreto livello. Se pensiamo a quello che era il bosco pianiziale originario non possiamo non avere occhi di riguardo verso quegli esemplari che attualmente sembrano occupare isolate porzioni di territorio oppure piccoli raggruppamenti boschivi. Le querce, i carpini, gli ontani, i pioppi bianchi, i ciliegi selvatici e gli olmi (gli ultimi destinati purtroppo a scomparire per merito della grafiosi), sono importanti "abitanti" delle nostre terre che devono essere guardati con rispetto ed ammirazione e non solamente considerati dal punto di vista economico o agricolo. Questi alberi costituiscono le nostre radici naturali alle quali dobbiamo aggrapparci per conservare e tramandare alle generazioni future i testimoni dell'ambiente che circondava i nostri più lontani parenti. Oggi, passeggiando per le sterrate capita spesso di arrivare ad un bivio e trovare una farnia isolata (foto a lato), quasi

sperduta nella monotona campagna: dobbiamo sentirci in dovere di aiutarla. Per quanto possibile dobbiamo tornare ad utilizzare per i nostri scopi (produttivi, energetici, ornamentali, ecc.), e quindi piantare sempre più specie nostrane, senza più fare riferimento a specie alloctone, il più delle volte malamente inserite in un contesto che non gli è proprio. Proteggiamo dunque i nostri alberi, perché sono parte di noi e della nostra storia. Facendo riferimento a "I Tipi Forestali del Piemonte" sono state individuate 2 principali formazioni boschive:

Saliceto ripario di salice bianco. Da un punto di vista fitosociologico appartiene all'ordine *Salicetalia purpureae*, alleanza *Salicion albae*, variante (a) tipica. Si sviluppa sui suoli delle alluvioni recenti ed attuali, prevalentemente sabbiosi, a drenaggio libero, asciutti in superficie ma a falda idrica interessante le aree esplorate dagli apparati radicali. Questi



suoli dipendono totalmente dall'attività erosivo-deposizionale fluviale e quindi la vegetazione non può che essere di tipo pioniero o transitorio. Nell'area in oggetto il saliceto è localizzato sulle sponde fluviali ed attorno alle aree saltuariamente interessate dalle esondazioni temporanee o dalle piene. E' maggiormente presente in sponda destra, dove ne ricopre lunghi tratti anche se in forma discontinua. Lo strato arboreo è composto principalmente dal salice comune (*Salix alba*) e dal salice da ceste (*Salix triandra*), con presenza di ontano nero (*Alnus glutinosa*) pioppo nero (*Populus nigra*) e pioppo bianco (*Populus alba*); lo strato arbustivo è principalmente composto dal sambuco nero (*Sambucus nigra*) e dal sanguinello (*Cornus sanguinea*); nello strato erbaceo troviamo principalmente la parietaria (*Parietaria officinalis*), il rovo (*Rubus caesius*), l'ortica (*Urtica dioica*) il brachipodio selvatico (*Brachypodium sylvaticum*) e l'equiseto (*Equisetum arvense*).

Robiniето. Presente in due sottotipi: "1a, antropogeno d'impianto" e "1b, di sostituzione di boschi preesistenti". Nell'area in oggetto il robiniето è il tipo forestale maggiormente sviluppato. E' presente sia sul terrazzo fluvio-glaciale e sia nella pianura alluvionale, dove forma boschetti cedui (quasi puri), rive boscate e bordure in prossimità di rogge e canali irrigui a volte anche di discrete dimensioni. La scarpata del terrazzo (foto a lato) è comunque il luogo in cui il robiniето è maggiormente sviluppato; in questa parte di territorio a forte



pendenza costituisce una fascia di vegetazione fitta e sotto certi aspetti anche di notevole interesse. Lo strato arboreo è composto principalmente dalla robinia (*Robinia pseudoacacia*), dalla farnia (*Quercus robur*), dal frassino (*Fraxinus excelsior*), dal carpino bianco (*Carpinus betulus*) e dal castagno (*Castanea sativa*). Lo strato arbustivo è principalmente composto da ciliegio comune (*Prunus avium*), olmo campestre (*Ulmus minor*) acero campestre (*Acer campestre*), sambuco (*Sambucus nigra*), ligustro (*Ligustrum vulgare*) e sanguinello (*Cornus sanguinea*); lo strato erbaceo risulta composto da specie del bosco naturale quali l'anemone (*Anemone nemorosa*), il brachipodio (*Brachypodium sylvaticum*), il rovo (*Rubus caesius*), il luppolo (*Humulus lupulus*), la pervinca (*Vinca minor*), la viola (*Viola reichenbachiana*) e da specie ruderali e nitrofile, principalmente il caglio attaccamano (*Galium aparine*), il forasacco rosso (*Bromus sterilis*), l'ortica (*Urtica dioica*), la poa (*Poa trivialis*), (*Geum urbanum*) e la parietaria (*Parietaria officinalis*). Come noto la robinia è una pianta esotica proveniente dal settore centro-orientale degli Stati Uniti, da tempo perfettamente naturalizzata da noi. Essa è quindi da considerarsi una infestante dei nostri boschi, anche se possiede alcune caratteristiche a noi utili (uso energetico e per paleria). Data la facilissima moltiplicazione vegetativa e la rapidità di accrescimento, i robiniети sono boschi stabili se ceduati regolarmente. La ceduazione facilita l'emissione di polloni da ceppaia e radicali da cui la rapida diffusione negli incolti e nei boschi radi circostanti.

Oltre ai due tipi forestali sopra riportati la vegetazione reale comprende anche quella relativa alle attività agricole (trattata nel capitolo inerente l'uso del suolo), quella delle lanche e quella localizzata in prossimità delle sorgenti; le ultime due sicuramente molto interessanti dal punto di vista naturalistico ed ecologico.

Vegetazione delle lanche. Come detto in precedenza la lanca costituisce un importante geobiotopo nonché un caratteristico elemento del paesaggio fluviale locale e non solo. Prima di arrivare allo stadio finale, la lanca vive e si evolve in maniera molto lenta, svolgendo un ruolo ecologico fondamentale all'interno del "sistema fiume". Le acque calme e stagnanti che la riempiono, per lo più non molto profonde, creano un ambiente diverso dal contorno, con microclima umido, ricco di vegetazione e ad elevato grado di biodiversità in cui trovano rifugio numerose specie animali legate troficamente e non al fiume. La vegetazione è costituita essenzialmente da salice, pioppo e ontano, dalla cannuccia di palude (*Phragmites australis*), da



carici, callitriche e *Potamogeton* spp. In prossimità del Mulino Vecchio - dove la Dora Baltea devia il suo corso proveniente da est, quasi ad angolo retto verso sud - c'è una piccola insenatura seminaturale in cui una serie di fattori naturali ed antropici fanno sì che essa mantenga caratteristiche ambientali simili ad una lanca. Questo ambiente seminaturale si è sviluppato per diversi motivi. Innanzitutto la corrente del fiume, che provenendo da est deve gioco-forza curvare bruscamente verso sud grazie all'arginatura in grossi blocchi di cemento realizzata verso gli anni '50 per rinforzare questo tratto di sponda. Inoltre, quasi in prossimità del vertice di questo ideale angolo di curvatura, vi è l'entrata a fiume dello "sfioratore della Roggia dei Mulini", una piccola roggia costruita per impedire che il livello della superficie libera della roggia madre salga al di sopra di una quota massima prefissata. Questo sfioratore ha portate modeste, comunque sufficienti a garantire durante il periodo di utilizzo della roggia un minimo di afflusso idrico al fiume. Le acque basse e a debole corrente percorrono questo breve tratto in direzione nord sud durante i mesi estivi, venendo inondate dalle piene più consistenti soprattutto in autunno e primavera. Questo succedersi di afflussi-deflussi idrici crea un piccolo ambiente seminaturale a microclima umido, molto simile per tipologia di vegetazione e per fauna presente ad una lanca. Il grosso quantitativo di sabbia e limo depositato dal fiume durante l'ultimo evento alluvionale dell'ottobre 2000, unitamente alle opere di messa in sicurezza e di pulizia dell'alveo che ad esso sono seguite, hanno contribuito a delimitare ancor più questa specie di lanca, spostando verso est di qualche decina di metri il raggio di curvatura della corrente e creando una spiaggia fluviale artificiale molto estesa e percorribile durante i periodi di magra. A nord di questa lanca seminaturale il saliceto ripariale è particolarmente sviluppato, mentre sulla riva in prossimità della stessa vi sono numerosi pioppeti industriali.



Vegetazione delle sorgenti. E' presente in piccoli siti, dislocati in corrispondenza della scarpata del terrazzo, dove la venuta a giorno dell'acqua proveniente dalla falda superficiale crea zone umide a diverso corredo floristico in funzione della presenza o meno di copertura arborea. Vi è vegetazione acquatica galleggiante e sommersa (miriofilli, ranuncoli d'acqua, *Potamogeton* spp., lenticchie d'acqua) e negli ambienti soleggiati callitriche e tife. Le Callitriche (come in generale tutte le idrofite) sono

negli ultimi anni in forte regresso. Nei corsi d'acqua della Pianura Padana esse erano sino a tempi recenti molto comuni, ma dagli anni '60 sono in diminuzione e devono ormai considerarsi rare. Anche questo è un effetto dell'eutrofizzazione delle acque interne (Pignatti, 1982).

## 8. Paesaggi.

Dopo aver inquadrato l'ambiente di Rondissone per quanto concerne i principali aspetti naturalistici, passiamo dunque alla descrizione dei paesaggi che vi sono in questa porzione di Basso Canavese. Innanzitutto il paesaggio può essere considerato come la percezione tridimensionale dell'ambiente che ci circonda e chiunque osservi da un punto d'osservazione il panorama che ha di fronte, percepisce il tutto in una visione d'insieme: appunto il paesaggio. Le forme del terreno, la vegetazione, la fauna, il clima ed i segni dell'uomo, sono le principali componenti di questo insieme che viene sempre più considerato come tale e come tale studiato. Secondo le moderne teorie dell'Ecologia del Paesaggio, esso diventa un'importante livello percettivo e di studio (sistema complesso), a cui viene attribuita una propria identità ed una propria dinamica sia spaziale che temporale. Tralasciando l'approccio metodologico estremamente interessante ma molto elaborato dell'ecologia del paesaggio, poiché non

necessario allo scopo di questo scritto e soffermandosi essenzialmente sul paesaggio inteso come percezione tridimensionale dell'ambiente, possiamo semplicemente dire che esso è costituito di elementi che vengono rilevati, studiati ed analizzati, per poi essere utilizzati al fine di caratterizzare e classificare il tutto mediante una scala spaziale specifica che vede nell'*unita di paesaggio* la sua espressione fondamentale. Infatti, con essa si vuole identificare *una porzione della superficie terrestre che ingloba tutta una serie di elementi oggettivi e soggettivi, naturali ed umani, che la rendono inequivocabilmente uguale oppure diversa rispetto ad altre aree vicine e/o lontane*. Gli elementi del paesaggio sono praticamente i moduli elementari dal quale iniziano a prendere corpo per successive aggregazioni le Sottounità, le Unità, le Sovraunità, i Sottosistemi, i Sistemi ed infine i Sovrasistemi, cioè i 6 livelli percettivi dell'intera classificazione.

Per questo lavoro verranno individuati semplicemente dei "**paesaggi tipo**". Questo perché all'interno dell'area vi sono porzioni di territorio che non possono essere definite delle unità di paesaggio, ma che sicuramente ne sono parte integrante nel caso in cui l'argomento venga affrontato a scala più vasta, ad esempio facendo riferimento al Basso Canavese oppure all'asta fluviale della Dora Baltea. Inoltre, riportare i paesaggi osservati classificandoli come sottounità non risulterebbe oltremodo corretto, poiché essi non corrispondono per definizione a questa classe. Quindi la scelta operata utilizza l'approccio metodologico al momento più valido per quanto concerne l'argomento "paesaggio", adottando una denominazione diversa in funzione degli aspetti squisitamente divulgativi del presente lavoro. Pertanto, nell'area in oggetto si possono individuare due ambiti geomorfologici assai diversi tra loro, ai quali corrispondono nettamente due paesaggi tipo ben distinti:

1. Paesaggio tipo del terrazzo fluvioglaciale;
2. Paesaggio tipo della pianura alluvionale.

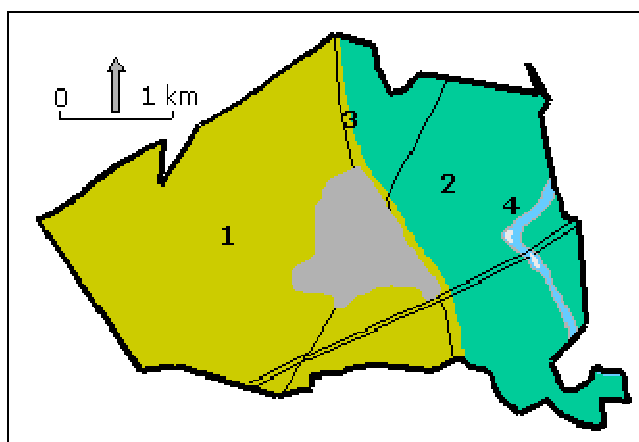


Figura 6 -Ripartizione del territorio comunale in funzione dei due paesaggi tipo individuati (1 e 2). Il n 3 indica la porzione di territorio relativa alla scarpata ed il n 4 il "sistema fiume".

Paesaggio tipo del terrazzo fluvioglaciale. E' dei due il più esteso ed essendo localizzato totalmente sul terrazzo è anche quello altimetricamente più elevato, con una generale lieve pendenza in direzione NO-SE. Il paesaggio esternamente alla parte urbanizzata è di tipo agricolo, con seminativi, prati stabili ed alcuni pioppeti industriali. Le numerose strade sterrate presenti sono spesso fiancheggiate da piccoli fossi d'irrigazione e da vegetazione arborea o



arbustiva discontinua. Il paesaggio alla vista non possiede particolari elementi percettivi gradevoli se non quelli occasionali o periodici legati a precisi momenti delle attività agricole ed i numerosi elettrodotti che tagliano la zona in direzione ovest-est rendono l'ambiente ancor meno piacevole nel suo complesso. Questa è anche la parte di territorio ove giace la quasi totalità del centro abitato, con il complesso industriale e le fabbriche e dove si sviluppano le attività lavorative non strettamente collegate all'agricoltura. I toni cromatici che durante l'autunno la campagna assume possono contribuire a rendere piacevole il paesaggio, questo anche grazie alla presenza di più ampi spazi visibili ricavati dalla mietitura del mais. Il grado di biodiversità è molto ridotto, anche se vi sono alcuni cespuglieti e boschetti di dimensioni ridotte, dislocati in aree marginali oppure lungo i fossi e le sterrate. La presenza ormai quasi costante sul territorio di appezzamenti mantenuti incolti (set-aside), in quest'ottica è da considerarsi un fattore positivo, poiché contribuisce ad aumentare il grado di diversità ambientale.

#### Paesaggio tipo della pianura alluvionale.

Comprende la scarpata del terrazzo, la pianura ed il fiume e grazie a questa diversificazione morfologica è sicuramente il più attraente. L'andamento meandriforme tipico dei tratti fluviali di pianura ha creato questo particolare ambiente in continua mutazione. Le due scarpate di terrazzo in evidenza sia in sponda destra che sinistra, delimitano fisicamente l'area che è anche quella altimetricamente meno elevata. I pioppeti industriali predominano sui seminativi,



dislocati sui terreni meno inondabili. Percorrendo le numerose strade sterrate che con lieve pendenza portano verso il fiume si possono incontrare il rudere di un vecchio mulino ormai pericolante ma ad elevato contenuto storico, alcune importanti opere idrauliche ed isolate cascate dalle tipiche caratteristiche architettoniche proprie della pianura vercellese. La presenza costante di rogge e canali antichi e recenti, strisce ecotonali e corridoi ecologici, conferiscono al paesaggio un'armonia percettiva più gradevole rispetto a quella del terrazzo fluvioglaciale. All'interno di questo paesaggio tipo sono stati inseriti anche i terreni del terrazzo

fluvioglaciale wurmiano; questo perché, pur risultando sospesi sulle Alluvioni Medio-recenti di circa 5-6 m e quindi per questo motivo in alcuni tratti facilmente visibili, essi figurano completamente inseriti nel contesto paesaggistico ed agricolo della pianura alluvionale. In questo paesaggio tipo è stata inserita anche la porzione di territorio della scarpata (vedi robinieto) poiché visibile maggiormente in questo contesto anziché in quello precedente. Essa è costituita da una striscia di terreno a forte pendenza, di circa 3 km di lunghezza per circa 100 m di larghezza, avente direzione NNO-



SSE che taglia completamente i territori di competenza comunale da nord a sud. Nella sua parte centrale al posto della vegetazione boschiva, quasi sempre rappresentata dal ceduo di robinia, è posto il nucleo più antico dell'abitato che fa dell'orlo del terrazzo il suo limite ad est. La cospicua presenza di copertura boschiva a tratti anche con un discreto grado di naturalità, unita al repentino dislivello topografico di tipo naturale, fanno della scarpata del terrazzo un'importante e caratteristico elemento del paesaggio. La scarpata del terrazzo che in questo tratto di alveo è molto evidente, nasconde nel sottobosco alcune sorgenti ed invasi artificiali molto belli, soprattutto a nord di Rondissone che creano ambienti semi-naturali diversi dal contorno per tipologia di vegetazione e di microclima.

All'interno di questo paesaggio tipo vi è ovviamente un altro importante elemento del paesaggio, costituito dal corso d'acqua e dalle forme fluviali che da esso direttamente ne derivano e che vanno a costituire il "sistema fiume" (esempio isolotti, spiagge, lanche, greti). Il tracciato è meandriforme, la larghezza dell'alveo inciso varia dai 40 ai 140 m e la profondità media nel periodo estivo non supera i 3 m. Il dislivello misurato dal ponte della ss11 al ponte dell'autostrada è di circa 6 m, per una pendenza media di circa 0,22%. Unitamente alla scarpata del terrazzo, è sicuramente la parte più interessante dal punto di vista naturalistico del territorio rondissonese poiché in essi vi è il più elevato grado di biodiversità. Scendendo lungo le sponde del fiume s'incontrano numerose aree boscate, composte per lo più da vegetazione ripariale (ontani, pioppi e salici) da querce e frassini. Durante il periodo estivo, grazie allo scioglimento dei ghiacciai, il fiume ha le portate maggiori (>100 mc/s) e la presenza di una notevole massa d'acqua sempre in movimento determina un microclima caratteristico, tendenzialmente più fresco e ventilato, rendendo così più gradevole la presenza in questi luoghi. I numerosi e diversificati elementi che in questo ambiente vi sono, conferiscono al paesaggio un'armonia percettiva quasi naturale, rendendolo particolarmente gradevole alla vista. Nella foto sopra, scattata a luglio 2001, è possibile notare la caratteristica opalescenza delle acque glaciali della Dora Baltea.

## 9. Conclusioni.

Volendo trarre alcune conclusioni di massima possiamo dire che sul territorio in questione sono stati riscontrati numerosi elementi di rilevanza storico-naturalistica, forse a prima vista poco appariscenti, ma che se visti nel dettaglio e soprattutto, se riuniti ed armonizzati in un unico **"pacchetto di risorse"**, costituirebbero un vero e proprio patrimonio a disposizione della comunità rondissonese e di chiunque volesse acquisire maggiori conoscenze su questi luoghi, trascorrendo magari gradevoli momenti a diretto contatto con l'ambiente. Alcune di queste risorse



potrebbero già considerarsi fruibili, altre invece costituiscono per il momento una potenzialità che potrebbe trasformarsi in realtà solamente grazie a studi specifici ed interventi di ristrutturazione, miglioramento e messa in sicurezza. Nell'ambito di una completa rivalutazione della componente turistico-ricreativa ed in funzione di una auspicata rinascita di quelle che potrebbero essere le attività culturali nonché le diverse iniziative legate alla ricerca ed alla raccolta delle testimonianze storiche della comunità rondissonese, la realizzazione di un polo multifunzionale apposito - ad esempio ristrutturando l'edificio (foto sopra) del "Mulino Vecchio" - potrebbe costituire la soluzione logistico-ambientale ideale.

I territori e gli ambienti sopra descritti si troveranno ben presto a dover fare i conti con i grossi lavori di ampliamento della sede autostradale e di costruzione della nuova linea ferroviaria ad alta velocità. Questa situazione, peraltro non definitiva e si spera di breve durata, creerà notevoli ripercussioni sotto l'aspetto naturale, paesaggistico e, non ultimo, agricolo. Risulta quindi opportuno avviare sin da subito ed in modo concreto qualsiasi tipo di iniziativa rivolta alla salvaguardia di quei luoghi che da sempre hanno caratterizzato la vita quotidiana della Comunità rondissonese e dei paesi limitrofi. Lo sviluppo di un turismo sostenibile legato direttamente ed indirettamente alle realtà produttive ed economiche disponibili sul territorio - con particolare riferimento a quelle agricole ed artigianali - contribuisce in maniera efficace al mantenimento di quello che è il patrimonio naturalistico e storico-artistico locale. Questo grosso ed importante patrimonio va gestito e tutelato con estrema cura, al fine di consegnarlo alle generazioni future nel migliore dei modi.



La conservazione della natura. L'opera a mio avviso più conveniente in tal senso, è quella che guarda al paesaggio nel suo complesso. In territori fortemente antropizzati come il nostro, è auspicabile salvaguardare i piccoli ambienti specifici, creando quanto più possibile dei collegamenti tra loro, considerandoli quasi dei punti di partenza potenzialmente ed auspicabilmente ampliabili. Questo tipo di approccio costituirebbe una sorta di valido compromesso fra attività umane sviluppate sul territorio (agricole e non)

e conservazione della natura. In questi casi anche l'ingegneria naturalistica può diventare di grande utilità. Risulta quindi necessario ad esempio, tutelare una lanca con il relativo bosco ripario posto nelle vicinanze, oppure rivalutare un'ambiente di sorgente correlandolo al bosco limitrofo, oppure valorizzare i corridoi ecologici e le zone ecotoniche. Queste opere di **rinaturazione**, cioè di ristrutturazione ecologica effettuate sull'unità di paesaggio, andrebbero a riqualificare sia la componente floristica che faunistica, elevando significativamente il grado di biodiversità complessivo. Questo nuovo approccio con l'ambiente dovrebbe essere adottato soprattutto da parte di chi opera sul territorio e da chi dal territorio ne trae i propri sostentamenti.

## 10. Bibliografia.

1. AA.VV. (1995) - *Il Piemonte paese per paese*. Casa Editrice Bonechi, Firenze.
2. AA.VV. (1999) - *Sopra e sotto terra*. Rivista canavesana di archeologia e scienze del territorio, nn 1 e 2. Cossavella e Bolognino Editori.
3. Aruta L., Marescalchi P. (1981) - *Cartografia: lettura delle carte*. D. Flaccovio, Palermo, pp.100.
4. Autorità di Bacino del Fiume Po (1997) - *Piano Stralcio delle Fasce Fluviali: Relazione, Norme di attuazione e cartografia*.
5. Biancotti A. (1994) - *Corso di Geografia fisica: Pedologia, I sistemi d'erosione, Il modellamento morfoclimatico, bioclimatico e antropico*. Nuove Edizioni del Giglio, Genova, pp.183.
6. Biancotti A. (1996) - *Corso di Geografia fisica: Geomorfologia strutturale, Le misure in Geografia fisica*. Edizione Litocoop, Tortona, pp.126.
7. Biancotti A. (1982) - *Ricerche di Geografia fisica nel bacino del fiume Varaita (Alpi Cozie, Piemonte)*. CNR - Centro di studi sui problemi dell'orogeno delle Alpi occidentali, Torino, pp.69.
8. Capello C.F. (1968) - *La lettura delle carte topografiche e l'interpretazione dei paesaggi*. Ed. Giappichelli, Torino, pp.105.
9. Carimati R., Potenza R., Testa B. (1984) - *Lessico internazionale di Scienze della Terra*. CNR - Comitato per le Scienze Geologiche e Minerarie, Centro di studio per la stratigrafia e petrografia delle Alpi Occidentali, Milano, pp.216.
10. Casati P., Pace F. (1991) - *Scienze della Terra*. CittàStudi, Milano, pp. 689.
11. Cavaglià G. (1987) - *Contributi alla storia antica di Mazzè e del Canavese*. Associazione Culturale "F. Mondino", Mazzè. Tipografia A. Vercellotti, Cigliano, pp. 60.
12. Cavazza L. (1981) - *Fisica del terreno agrario*. UTET, Torino, pp.589.
13. CEE (1990) - *Progetto CORINE: Soil erosion risk and important land resources*. Testo tradotto, pp. 24.
14. Cremaschi M., Rodolfi G. (1991) - *Il suolo: Pedologia nelle scienze della terra e nella valutazione del territorio*. Ed. N.I.S., Roma, pp.427.

15. De Vecchi P., Giordano A., Giovanetti G. (1986) - *Definizione dei tipi di terre e degli indici di fertilità stazionale dei cedui di Robinia in Piemonte*. Società Aquater, Pesaro, pp. 34, 35.
16. European Topic Centre on Land Cover - CORINE Project.
17. FAO (1977) - *Crop water requirements*. Report n 24, pp. 34.
18. FAO (1990) - *Report on the expert consultation on procedures for revision of FAO guidelines for prediction of crop water requirements*. Prepared by M. Smith with contribution of R. Allen, L.S. Pereira and A. Perier (draft), pp. 45.
19. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana (1999) - *Approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo*. Suppl. ord. alla G.U. n 248 del 21 ottobre, pp. 222.
20. Giordano A. (1989) - *Il telerilevamento nella valutazione delle risorse naturali*. Istituto Agronomico per l'Oltremare, Firenze, pp. 100.
21. Gribaudi F. (1971) - *Memorie illustrative della carta dell'utilizzazione dei suoli del Piemonte e Valle d'Aosta*. C.N.R., Roma, pp. 166.
22. Internet Cornell's home page (1996) - *Land evaluation*. US Cornell University, pp. 150.
23. Istituto Geografico Militare Italiano - *Foglio Saluggia 54 IV SO scala 1:25.000*.
24. McRae S.G. (1991) - *Pedologia pratica*. Ed. Zanichelli, Bologna, pp. 279.
25. Ministero dell'Ambiente (2001) - *Relazione sullo stato dell'ambiente*. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.
26. Odum E.P. (1988) - *Basi di ecologia*. Ed. Piccìn, Padova, pp. 544.
27. Parco Fluviale del Po, tratto torinese - *Il Piano d'Area stralcio della Dora Baltea (Le Norme di Attuazione)*.
28. Parco Fluviale del Po, tratto torinese (1999) - *Il Piano d'Area stralcio della Dora Baltea (Relazione generale)*.
29. Persicani D. (1989) - *Scienza del suolo*. Ed. Ambrosiana, Milano, pp. 478.
30. Pignatti S. (1982) - *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna, I, II e III volume.
31. Pinna M. (1977) - *Climatologia*. UTET, Torino, pp. 442.
32. Polino R., Sacchi R. (1995) - *Rapporti Alpi-Appennino*. Atti Convegno Peveragno, CN.
33. Provincia di Torino (2000) - *Agenda 21 locale*.
34. Provincia di Torino (1999) - *Piano territoriale di Coordinamento della Provincia*.
35. Regione Piemonte, Assessorato all'Ambiente (2001) - *Agroecosistemi piemontesi: struttura e dinamiche*. Collana Ambiente 16, pp. 126. L'Artistica Savigliano.
36. Regione Piemonte, Assessorato Economia Montana e Foreste (1996) - *I tipi forestali del Piemonte*. Centro Stampa Giunta Regionale, Torino, pp. 372.
37. Regione Piemonte, Assessorato Pianificazione Territoriale (1993) - *Carta dei paesaggi agrari e forestali del Piemonte*. Ed. CSI Piemonte, Torino, pp. 96.
38. Regione Piemonte (1995) - *Relazione sullo stato dell'ambiente, n 0*. Assessorato regionale all'Ambiente, pp.329.
39. Regione Piemonte (1998) - *Cartografia pedologica in scala 1:25.000 - Tavole 135 SE e 136 SO*. Settore Pedologico.
40. Regione Piemonte (1991) - *CTR nn 135120 e 135160, scala 1:10.000*.
41. Regione Piemonte - IPLA (1978) - *Carta della utilizzazione del suolo, scala 1:250000, Piemonte*.
42. Regione Piemonte (2001) - *Dati climatici della stazione di Cigliano per il periodo 1988-1998*. Settore Agrometeorologico.
43. Regione Piemonte - IPLA (1982) - *La capacità d'uso dei suoli del Piemonte ai fini agricoli e forestali*. Ed. l'Equipe, Torino, pp. 289.
44. Regione Piemonte, Settore Cartografico - *CTR formato raster e vettoriale delle sezioni di competenza comunale*.
45. Regione Piemonte-Univ. Degli Studi di Torino (1998) - *Distribuzione regionale di piogge e temperature*. Collana studi climatologici in Piemonte, Volume 1. Direzione dei Servizi Tecnici di Prevenzione, Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio-Dipartimento di Scienze della Terra, pp. 80 + CD.
46. Russell E.W. (1982) - *Il terreno e la pianta*. Edagricole, Bologna, pp. 594.
47. Sanesi G. (1977) - *Guida alla descrizione del suolo*. CNR, Roma, pp. 157.
48. Sequi P. (1989) - *Chimica del suolo*. Ed. Pàtron, Padova, pp. 608.
49. Servizio Geologico d'Italia (1969) - *Carta Geologica d'Italia, scala 1:100000, Fogli n 56 e 57, Torino e Vercelli (con note illustrative)*.

50. Servizio Geologico Nazionale (1994) - *Carta geomorfologica d'Italia, scala 1:50000, guida al rilevamento*. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.
51. Soil Survey Staff (1980) - *Tassonomia del suolo*. Edagricole, Bologna, pp. 856.
52. Thornthwite C.W., Mather J.R. (1957) - *Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and water balance*. Centerton, pp. 312.
53. Tombesi L. (1977) - *Elementi di scienza del suolo*. Edagricole, Bologna, pp. 438.

il tempo in geologia:

<b>Era</b>	<b>Periodo</b>	<b>milioni di anni fa</b>
Precambriano	Archeozoico	4700
	Proterozoico	2500
Paleozoico	Cambriano	570
	Ordoviciano	510
	Siluriano	438
	Devoniano	410
	Carbonifero	355
	Permiano	290
Mesozoico	Triassico	250
	Giurassico (Liass, Dogger, Malm)	205
	Cretacico	135
Terziario	Paleocene	65
	Eocene	53
	Oligocene	34
	Miocene	23
	Pliocene	7
Quaternario	Pleistocene (Gunz, Mindel, Riss, Wurm)	1.8
	Olocene	0.1