



Università
Ca' Foscari
Venezia

**Dottorato di ricerca
in Scienze Ambientali
Scuola di dottorato in Scienze e Tecnologie
Ciclo XXIV
(A.A. 2010 - 2011)**

***DALLE AREE PROTETTE AI LUOGHI DIMENTICATI.
Suolo e paesaggio nell'evoluzione del mosaico paesistico-
culturale del bellunese.***

**SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE DI AFFERENZA: GEO/04
Tesi di dottorato di Diana Maria Zilioli, matricola 955623**

Coordinatore del Dottorato

Prof. Bruno Pavoni

Tutore del dottorando

Prof. Claudio Bini

PREMESSA	5
PRESUPPOSTI E OBIETTIVI SPECIFICI	10
INTRODUZIONE	16
Aree montane e paesaggio alpino: cause e conseguenze dei processi di abbandono	16
Suoli e paesaggio in ambiente alpino: quali relazioni?	17
<i>Global Soil Change</i> e suoli antropogenici	18
Come cambia il suolo nel tempo?	19
Il caso dei paesaggi terrazzati dell'arco alpino	21
I suoli dei paesaggi terrazzati dell'arco alpino	24
I paesaggi terrazzati del Veneto	28
L'AREA DI STUDIO	32
Inquadramento geografico	32
Cenni storici	34
Aspetti socio-economici	35
Inquadramento geologico e geomorfologico	40
Clima e pedoclima	45
Il paesaggio vegetale	49
MATERIALI E METODI	53
Fase di campagna	53
I. Identificazione e descrizione dei sistemi terrazzati	53
II. Rilievi pedologici	54
III. Selezione delle aree pilota	58
a. Rilievi per la stima delle proprietà fisiche	59
b. Rilievi per la valutazione della qualità biologica del suolo	60
c. Rilievi fitosociologici	62
Fase di laboratorio	64

I. Analisi fisiche e chimiche	64
II. Analisi fisiche aggiuntive	67
III. Estrazione, smistamento ed identificazione dei microartropodi del suolo	69
Elaborazione dei dati e calcolo degli indici	71
I. Informatizzazione dei dati pedologici	71
II. Classificazione dei suoli	71
III. Calcolo dell'indice QBS-ar	72
IV. Valutazione della diversità specifica delle comunità vegetali rilevate	74
V. Analisi statistiche	76
RISULTATI	78
Le aree terrazzate del basso bellunese: abbondanza, distribuzione, caratteristiche	78
I suoli dei paesaggi terrazzati del bellunese: classificazione e caratteristiche generali	81
Aree pilota: aspetti pedogenetici e proprietà fisiche	88
Aree pilota: qualità biologica del suolo e biodiversità vegetale	94
Relazioni esistenti tra i cambiamenti d'uso del suolo e le dinamiche ecosistemiche	99
DISCUSSIONE	120
Sulle aree terrazzate del basso bellunese ...	120
Sulla classificazione dei suoli dei terrazzamenti artificiali del basso bellunese...	122
Sulle caratteristiche pedologiche dei suoli dei terrazzamenti artificiali del basso bellunese...	126
Sugli elementi in traccia nel suolo	132
Sulle relazioni tra i cambiamenti d'uso del suolo e le dinamiche ecosistemiche...	139
CONCLUSIONI	148
BIBLIOGRAFIA	152
RINGRAZIAMENTI	163
APPENDICE	164
ELENCO DEGLI ALLEGATI	165

PREMESSA

Il suolo, per lungo tempo considerato una risorsa illimitata e un supporto inerte per molteplici attività umane, è invece un'entità dinamica in continua evoluzione, risultante dall'interazione dei diversi *fattori ambientali* (clima, organismi, morfologia, substrato, tempo), fra i quali l'uomo assume un ruolo non secondario. Il suolo è, pertanto, una risorsa non facilmente rinnovabile che, al di là della sua funzione di supporto per le piante e della conseguente utilizzazione nei settori agricolo e forestale, svolge anche molte altre fondamentali funzioni ecologiche, tra le quali: produzione di biomassa, azione di filtro per le acque e gli inquinanti, funzione di habitat per flora e fauna e riserva genica. Esso costituisce, inoltre, un elemento fondamentale del paesaggio e del nostro patrimonio culturale, nonché una fonte molto importante di materie prime.

Da alcuni decenni, tuttavia, questa importantissima risorsa è anche sottoposta a crescenti minacce (inquinamento, erosione, desertificazione,...) che ne compromettono la qualità, la potenzialità e la disponibilità a lungo termine. Considerata la vasta gamma delle funzioni ecologiche che esso esplica, pertanto, il tema della conservazione del suolo e della sua qualità rappresenta un problema di notevole portata a livello mondiale e carico di conseguenze per tutta l'umanità. Erosione, acidificazione e impoverimento dei nutrienti, salinizzazione ed alcalinizzazione, diminuzione della materia organica, consumo di suolo per urbanizzazione ed industrializzazione, contaminazione locale e diffusa, impermeabilizzazione e compattazione sono solo alcuni dei meccanismi individuati a livello internazionale attraverso i quali si realizza la diminuzione della funzionalità del terreno, le cui conseguenze non riguardano solamente la perdita fisica della risorsa suolo, ma hanno anche considerevoli ricadute economiche.

Poiché a livello europeo non esistono prove di un'inversione significativa delle tendenze negative in atto ma, al contrario, i dati raccolti a livello internazionale hanno evidenziato che la maggior parte dei processi citati sono in via di peggioramento, la consapevolezza che il degrado del suolo rappresenta un problema ambientale di rilevanza globale, con rilevanti conseguenze sul piano economico e sociale, non potrà che portare, in futuro, al riconoscimento dell'importanza sempre maggiore di un'efficace azione di protezione di questa risorsa.

In questa prospettiva occorre sottolineare che, per mettere in atto azioni volte alla prevenzione dei processi di degrado, ed alla mitigazione delle situazioni più critiche, sono necessarie informazioni più dettagliate e comparabili sull'entità e l'importanza di tali processi, nonché sulle pratiche più appropriate di gestione e protezione del suolo. A questo proposito, la Comunità Europea ed anche tutti i soggetti impegnati a livello nazionale nello studio del suolo ai fini della sua tutela e conservazione, hanno evidenziato in diverse occasioni una notevole carenza, sia in termini di raccolta dei dati che di ricerca, nelle

conoscenze sullo stato dei suoli in Italia ed in Europa. Il crescente interesse per la conservazione del suolo ha generato, infatti, anche una crescente domanda di informazioni, la cui disponibilità è indispensabile per valutare lo stato attuale del suolo, le sue tendenze evolutive, la presunta risposta agli interventi umani ed il livello di alterazione tollerabile.

La conoscenza delle caratteristiche e della distribuzione dei vari tipi di suolo in una determinata area rappresenta, quindi, uno strumento indispensabile per la *programmazione territoriale*, consentendo di destinare ciascun suolo alla sua migliore utilizzazione e di prevedere le modificazioni conseguenti ai cambiamenti di uso del suolo stesso. Lo studio dei suoli, infatti, fornisce le informazioni necessarie a valutare la *capacità d'uso* e l'*attitudine* di un territorio ad essere utilizzato per le diverse attività umane (agricoltura, selvicoltura, urbanistica, ecc.), contribuendo con ciò all'ottimizzazione della pianificazione e gestione territoriale.

L'indagine pedologica si pone pertanto come obiettivo quello di garantire la tutela e la conservazione dei suoli più produttivi, nonché la gestione accurata delle terre meno ospitali per la crescita delle piante ma, nonostante questo, importanti per fini *ricreativi*, *estetico-paesaggistici* e di *protezione* dell'ambiente.

Gli strumenti di lettura del territorio di cui disponiamo (cartografie, fotografie aeree ed immagini satellitari, informazioni georeferenziate e dati storici) permettono di caratterizzare il sistema ambientale e di comprendere la funzione che ciascun fattore dell'ecosistema ha avuto nei processi di formazione ed evoluzione del suolo. La combinazione di tali informazioni permette di ripartire il territorio in ambiti omogenei, che costituiscono il sistema organizzativo portante del documento finale, rappresentato dalla *carta dei suoli*. Quest'ultima costituisce la base scientifica su cui poggia la valutazione del territorio, e permette di stimare la potenzialità produttiva e la capacità protettiva dei suoli, di delimitare le aree che pongono particolari problemi, di evidenziare quelle in cui è possibile una trasformazione irrigua, di stabilire ove creare nuove infrastrutture al servizio dell'agricoltura o sviluppare l'urbanizzazione.

Proprio in questo contesto si colloca questo progetto di ricerca, inserito in un più ampio progetto di studio mirato a caratterizzare l'ambiente edafico-ecologico delle Dolomiti Venete e che ha già portato ad uno studio approfondito della Val Visdende e alla realizzazione della carta dei suoli del territorio di Cortina d'Ampezzo, con relativa nota illustrativa.

Il contesto territoriale indagato è il bellunese e, in particolare, il suo settore meridionale, il quale occupa una superficie molto estesa e quasi interamente montana, che interessa almeno tre delle sette distinte regioni geografiche comprese all'interno della Provincia di Belluno: il Feltrino, l'Alpago e l'Agordino. Si tratta di un territorio estremamente vario e ricco di corsi d'acqua, tra i maggiori dei quali il Piave ed il Cordevole, uno dei suoi affluenti più importanti. La morfologia dell'area è piuttosto complessa, comprendendo sia aree di alta quota, con rupi, pendici detritiche ed estese manifestazioni carsiche, sia aree di fondovalle densamente popolate, come la Valbelluna, ricoperte da pascoli, terreni coltivati e vaste aree boschive.

La parte più meridionale del territorio è dominata dalle Prealpi Venete, comprese in gran parte nell'unico parco nazionale del Veneto: il Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi. Quest'ultimo, istituito nel 1990, costituisce un'area naturale protetta di poco più di 30000 ettari, interamente compresa nel territorio della Provincia di Belluno, tra i fiumi Piave e Cison.

La scelta dell'area di indagine è dettata sia dal fatto che il bellunese possiede ancora caratteri di forte naturalità, che consentono la sopravvivenza di un gran numero di habitat estremamente importanti dal punto di vista ecologico, sia dal fatto che esso ha subito, nel corso dei secoli, notevoli trasformazioni antropiche. Mentre un tempo, infatti, l'economia locale si basava sull'attività mineraria, sulla selvicoltura, sull'alpeggio e su una povera agricoltura di montagna, attualmente invece tutti i siti minerari sono stati dismessi, l'agricoltura è poco significativa se non in ristretti settori d'eccellenza (come ad esempio la coltivazione del fagiolo di Lamon) e l'economia locale si basa quasi esclusivamente sul settore dell'occhialeria, che allo stato attuale rende il bellunese uno dei distretti industriali più importanti del Nord-Est; attualmente, un importante settore per l'economia locale è anche il turismo, il quale presenta però caratteri di forte stagionalità e si concentra in piccoli e limitati centri di attrazione turistica, mentre gran parte dei territori circostanti vive un abbandono sempre più spinto.

Dal punto di vista pedologico, le attività estrattive del passato, le forti modifiche delle modalità di uso del suolo dettate dalle mutate condizioni economiche, nonché l'abbandono delle attività tradizionali, rendono il territorio indagato soggetto a molte delle criticità citate precedentemente: dall'erosione connessa all'aumento dei dissesti idrogeologici (già comuni nella Provincia a causa del peculiare assetto geologico e geomorfologico del territorio ed intensificatisi in questi anni come conseguenza del progressivo abbandono delle attività tradizionali e, quindi, del minor grado di gestione del territorio da parte delle genti locali), al consumo delle terre, alla generale perdita di fertilità dei suoli, alla contaminazione chimica locale e diffusa.

Queste dinamiche si collocano all'interno di un processo di cambiamento a scala globale che ha iniziato ad interessare il suolo soprattutto a partire dalla seconda metà del XX secolo e che è stato identificato dal mondo scientifico internazionale con l'espressione "*Global Soil Change*". Questo cambiamento si è lentamente manifestato attraverso la modifica di una serie di proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo in risposta a forzanti esterne, evidenziata dalla perdita di fertilità, dalla perdita di suolo per erosione, dalla sempre maggior diffusione di suoli "antropogenici". Tra queste, le proprietà *dinamiche* del suolo (acidità/salinità, porosità, profondità di penetrazione delle radici, ecc.) possono cambiare in maniera significativa su scale temporali brevi (pochi decenni) in risposta alle pressioni antropiche e rappresentano, pertanto, uno strumento di fondamentale importanza per lo studio dei fenomeni di trasformazione del paesaggio e per la comprensione delle conseguenze dell'abbandono delle attività tradizionali.

Le più recenti iniziative internazionali volte alla definizione di una politica di salvaguardia e pianificazione

dei paesaggi legati alle tecniche di gestione tradizionali dei territori alpini (i.e. Convenzione delle Alpi) riconoscono il ruolo rivestito dal suolo come componente essenziale degli ecosistemi e fattore determinante nella caratterizzazione dei differenti tasselli del mosaico paesistico-culturale alpino.

Tuttavia, la conoscenza del suolo e delle sue dinamiche ha un ruolo ancora sottovalutato nella comprensione dei processi di cambiamento del paesaggio e delle loro conseguenze, nonché nella pianificazione a lungo termine di usi del suolo adatti ad ambiti rurali marginali in via di progressiva rinaturalizzazione, come risulta evidente dal divario esistente fra conoscenza del suolo e utilizzo di questa risorsa.

Considerati tutti questi aspetti, risulta pertanto quanto mai opportuno approfondire le conoscenze relative allo stato ed alla distribuzione dei diversi tipi di suolo nel territorio in questione, sia ai fini di una migliore tutela e conservazione della risorsa suolo e delle aree già sottoposte a protezione, sia allo scopo di raccogliere informazioni utili a valutare l'entità e l'importanza dei processi di degrado in atto e a definire buone pratiche di pianificazione territoriale per uno sviluppo durevole ed ecocompatibile.

Obiettivo principale del progetto è la costruzione di un *database* contenente tutte le informazioni sulle caratteristiche fisiche e chimiche dei suoli, le modalità di gestione, i parametri ambientali del territorio indagato. Nel corso dell'evoluzione del progetto saranno perseguiti i seguenti obiettivi generali a lungo termine:

- raccogliere le informazioni relative ai diversi parametri pedologici, climatici ed ambientali dell'area in esame, archiviandoli in una **banca dati territoriale**;
- inserire i dati in un sistema informativo geografico (**GIS**) che consenta una rapida utilizzazione delle informazioni necessarie per gli interventi di programmazione e gestione delle risorse territoriali;
- dotare gli Enti di servizio ed assistenza tecnica alle aziende agricole di uno strumento di base per **interventi e applicazioni nel settore agro-forestale**;
- fornire utili indicazioni agli agricoltori per **ottimizzare le scelte culturali**, in relazione alla potenzialità dei suoli, alle concimazioni, alle tecniche di conduzione;
- fornire agli amministratori locali uno strumento di base per interventi ed applicazioni di carattere **urbanistico, igienico-sanitario ed ecologico**;
- effettuare analisi fisiche e chimiche dei suoli finalizzate alla **comprensione degli effetti dei diversi usi del suolo e dei loro cambiamenti** nel corso del tempo sui caratteri distributivi del suolo stesso, con particolare riferimento agli aspetti relativi alla fertilità del suolo ed alla contaminazione locale e diffusa, nonché alle eventuali ricadute sulla salute umana.

Per perseguire tali obiettivi, è stato selezionato come ambito di riferimento di questo lavoro di ricerca uno degli elementi del paesaggio alpino tradizionale più rappresentativi dal punto di vista delle tematiche trattate: i terrazzamenti artificiali a fini agricoli, i cui suoli di natura antropogenica, per lungo tempo

scarsamente considerati dalla comunità scientifica internazionale, sono attualmente oggetto di indagine per la loro rilevanza in termini di estensione areale, valore estetico-paesaggistico e potenzialità produttive.

E' opportuno sottolineare che l'adozione delle metodologie di rilevamento e classificazione dei suoli secondo le più recenti tassonomie internazionali (USDA; WRB) e delle procedure analitiche riconosciute a livello ministeriale e comunitario, pongono tali indagini in linea con le esigenze di adeguamento delle conoscenze pedologiche del territorio regionale e nazionale a livello comunitario.

PRESUPPOSTI E OBIETTIVI SPECIFICI

A partire dalle premesse sopra illustrate, la ricerca bibliografica condotta nell'ambito di questo progetto ha consentito di delineare alcuni presupposti chiave alla base del lavoro di ricerca intrapreso, nonché di definire obiettivi specifici afferenti ai diversi ambiti d'indagine cui esso è rivolto¹.

Per quanto riguarda l'ambito specifico delle relazioni tra il suolo ed il paesaggio, si può affermare che uno dei presupposti fondamentali del progetto è rappresentato dal concetto che il paesaggio rappresenta l'espressione dei diversi fattori che contemporaneamente sono anche responsabili della genesi e dell'evoluzione del suolo. Per questo motivo, la semplice osservazione e lo studio del paesaggio possono consentire di effettuare alcune considerazioni sulle principali tipologie di suolo che concorrono a caratterizzarlo. D'altro canto, rappresentando il suolo uno dei principali fattori che contribuiscono a definire il carattere del paesaggio, consentendogli di svolgere le sue principali funzioni, osservare e studiare il suolo permette una migliore comprensione delle diverse forme del paesaggio venutesi a creare, nonché della loro evoluzione nel corso del tempo.

Nell'ottica di uno sviluppo sostenibile e durevole della società umana, gli obiettivi di salvaguardia, gestione e pianificazione del paesaggio non possono pertanto essere conseguiti a prescindere dai concetti di salvaguardia e gestione sostenibile della risorsa suolo. Tale concetto rappresenta la base di uno dei più importanti principi enunciati dalla Carta Europea del Suolo (Consiglio d'Europa, 1972), che precisa che *qualsiasi politica di pianificazione territoriale deve essere concepita in funzione delle proprietà dei suoli e dei bisogni della società di oggi e di domani.*

Sotto questo punto di vista, obiettivi specifici del presente progetto sono:

- l'identificazione, a partire dall'analisi del paesaggio, delle diverse tipologie di suolo presenti nell'area in esame;
- la comprensione delle relazioni esistenti tra le modifiche d'uso del suolo avvenute nel corso dell'ultimo secolo, i suoli e le nuove forme del paesaggio venutesi a creare.

A partire da questi primi presupposti, occorre precisare che le attività connesse alle attività agricole e silvopastorali tradizionali hanno portato nel corso del tempo alla formazione di paesaggi "ecoculturali", nei quali si è lentamente stabilita una reciprocità tale tra le diverse componenti abiotiche e biotiche dell'ecosistema (uomo compreso), da renderle tra loro strettamente interdipendenti. La complessità che ne deriva, pertanto, comporta un effetto a catena secondo il quale la variazione di un solo fattore ambientale può ripercuotersi inevitabilmente su tutti gli altri; in particolare, le modificazioni di una o più componenti abiotiche, dovute sia a cause naturali che antropiche, possono provocare ripercussioni sulle componenti biotiche, con conseguenze a cascata non completamente prevedibili (Conti e Soave, 2006).

¹ Gli obiettivi specifici del progetto sono messi in evidenza nel testo mediante sottolineatura.

A tale proposito, un altro obiettivo specifico di questo lavoro di ricerca è quello di definire meglio, per rendere meglio prevedibili, le ripercussioni delle modificazioni di una componente abiotica (il suolo) sulle componenti biotiche dell'ecosistema (vegetazione, fauna del suolo, cittadinanza locale) e viceversa.

Occorre, a tale scopo, prendere coscienza del fatto che possediamo ancora un livello troppo elementare di comprensione della velocità e delle traiettorie dei cambiamenti del suolo che stanno avvenendo nel corso dell'Antropocene. Tuttavia, una migliore comprensione dei processi coinvolti nel cambiamento a scala globale del suolo è fondamentale per realizzare un'efficace gestione degli ecosistemi in rapido cambiamento (Richter, 2007).

Il ritmo accelerato del cambiamento globale del suolo pone delle sfide alla moderna, che deve non solo quantificare come e con quale intensità i suoli siano influenzati dalle attività umane, ma anche come i suoli modificati dall'uomo a loro volta interagiscano con l'ambiente in generale (Richter, 2007; Zanini, 2009). Le modifiche che avvengono nella pedosfera si riflettono, infatti, sulla capacità portante dell'ambiente, attraverso la loro influenza sulla vegetazione e sull'uso del suolo, sul run-off, sull'evaporazione, sulla qualità delle acque sotterranee e così via. Direttamente o indirettamente poi, i cambiamenti del suolo hanno anche un effetto importante sulle condizioni climatiche globali, che a loro volta influenzano il suolo (Arnold *et al.*, 1990).

Per questi motivi, questo lavoro di ricerca si pone tra gli obiettivi principali anche quelli di approfondire il grado di comprensione in ambito scientifico delle conoscenze relative ai cambiamenti che avvengono nel suolo correlati al Global Soil Change, cercando non solo di quantificare come e con quale intensità i suoli sono influenzati dalle attività umane, ma anche quantificando e valutando come questi suoli modificati dall'uomo a loro volta interagiscano con l'ambiente mediante un approccio il più possibile interdisciplinare. Sotto questa prospettiva, data l'importanza e la diffusione dei suoli d'origine antropica a scala globale, diventa indispensabile che essi siano identificati e caratterizzati ai fini della valutazione del territorio, della pianificazione territoriale e della tutela ambientale. I processi antropici, infatti, possono causare la modifica di alcune proprietà chimiche, biologiche e fisiche, che sono estremamente significative per la gestione del suolo.

Di conseguenza, l'influenza umana dovrebbe essere riconosciuta come un vero e proprio fattore di pedogenesi ed i suoli antropogenici non dovrebbero essere considerati come semplici "deviazioni" rispetto ai cosiddetti suoli "naturali", ma anzi dovrebbero essere incorporati in modo sistematico all'interno dei sistemi di classificazione esistenti (Dudal, 2004).

Per questo motivo, nell'ambito del progetto, è stato effettuato un esame critico sull'attuale collocazione dei suoli antropogenici in diversi sistemi di classificazione del suolo internazionali, al fine di poter attribuire ai suoli rilevati in aree a forte impatto antropico un'adeguata collocazione tassonomica. Il fine è quello di contribuire a portare i suoli antropogenici ad un livello più alto di considerazione, dando loro maggiore

visibilità e contribuendo ad incrementare, sia in ambito scientifico che pianificatorio, il grado di consapevolezza dell'importanza dell'influenza umana su questa risorsa di base.

Per quanto riguarda le proprietà pedologiche sottoposte a questi ingenti cambiamenti, occorre ricordare che, benché sia ormai dimostrato come l'umanità stia incrementando sempre di più le forzanti esterne cui sottopone la risorsa suolo, i risultati di questo processo sono ad oggi ancora scarsamente quantificati (Richter, 2007).

Come descritto nell'introduzione, negli ultimi anni è stato documentato che molte proprietà del suolo e molti processi pedologici sono dinamici sulla scala temporale dei decenni. Esperimenti a lungo termine (Gerzabek *et al.*, 2001; Richter *et al.*, 2007) e indagini ripetute sul suolo (Bellamy *et al.*, 2005) hanno infatti fornito la prova che i cambiamenti del suolo possono manifestarsi in tempi relativamente brevi.

Per questo motivo, si è cercato di:

- individuare, tra le proprietà del suolo che è stato dimostrato variare alla scala temporale dei decenni, quali sono in grado di mettere in evidenza come il suolo rifletta i cambiamenti del suo uso a breve termine;
- confrontare le proprietà di suoli sottoposti da decenni allo stesso uso con suoli che hanno subito un cambiamento di uso in epoche diverse (es. modifica del tipo di coltivazione, abbandono, ecc.) per verificare in che modo le proprietà analizzate si modifichino nel tempo in risposta alla forzante umana;
- valutare se questi cambiamenti nelle proprietà pedologiche abbiano effetti sulle altre componenti dell'ecosistema (sulla vegetazione, sulla fauna del suolo, sull'idrologia e così via).

Per quanto riguarda la scelta dell'area di studio, infine, essa è dettata dal fatto che il bellunese ha vissuto lo stesso processo di abbandono della montagna che ha colpito tutti gli ambienti alpini nel corso dell'ultimo secolo e mezzo. Come già accennato nella premessa al testo, infatti, mentre un tempo l'economia locale bellunese era basata sull'attività mineraria e sulle tradizionali attività agrosilvopastorali, attualmente tutti i siti minerari sono stati dismessi, l'agricoltura riveste un ruolo poco significativo e l'economia locale si basa quasi esclusivamente sui settori dell'occhialeria e del turismo.

Nella Valbelluna, in particolare, il paesaggio tradizionale della seconda metà del XIX secolo, frutto di un processo di coevoluzione tra uomo e natura guidato da una stratificazione di processi culturali molto complessa, ha subito numerosi cambiamenti (Pasqualotto, 2008). L'inizio del suo declino può essere collocato già a partire dalla fine del XIX secolo, anche se le dinamiche che hanno trasformato il sistema economico della valle legate ai processi di modernizzazione agricola ed industriale non sono state particolarmente intense prima della seconda metà del XX secolo, periodo in cui si può individuare il termine dell'era della società agricola bellunese.

Il declino della società tradizionale è arrivato in Valbelluna leggermente in ritardo rispetto ad altre località

dell'arco prealpino per due motivi principali: le buone condizioni topografiche e climatiche che hanno rallentato lo spopolamento e mantenuto una discreta economia agricola rispetto alle terre alte del resto della provincia di Belluno e l'assenza di un vero sviluppo industriale, che ha escluso questa valle dalle opportunità di sviluppo economico fino agli anni '60 del XX secolo (Pasqualotto, 2008).

Il lavoro di ricerca qui presentato pone l'attenzione, in particolare, su quei territori del settore meridionale della provincia di Belluno inclusi nella Valbelluna, nei quali ha preso forma, negli ultimi decenni, il difficile e delicato rapporto tra l'area protetta del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi ed il contesto territoriale prealpino, incentivando ed accelerando quei processi di abbandono che le dinamiche sopra descritte già avevano innescato.

Sempre di più, nel corso degli ultimi anni, ci si è resi conto che le politiche di tutela e di sviluppo di tutti i territori inclusi o confinanti con un'area protetta devono necessariamente essere concertate tra parco e contesto territoriale. Troppo spesso, infatti, si riscontra in queste aree un'eccessiva separazione tra questi due soggetti, soprattutto dal punto di vista della pianificazione territoriale. Tale separazione impedisce il perseguimento sia di una politica di sistema delle aree protette, sia di una politica di sviluppo sostenibile dell'intero territorio che coniughi conservazione e sviluppo, come previsto dagli orientamenti internazionali (Rio de Janeiro 1992, International Union For Conservation of Nature "Parks for life" 1992), con conseguenze negative sia dal punto di vista della conservazione, che da quelli della fruizione e dello sviluppo locale.

Questo lavoro pone, in particolare, l'attenzione su quei comuni del settore meridionale della provincia di Belluno nei quali solamente una porzione del territorio è stata inclusa all'interno dei confini del parco e che sono pertanto sottoposti, dal punto di vista della pianificazione territoriale, in parte al Piano del Parco, in parte al Piano Regolatore Comunale, due documenti questi diversi per obiettivi, contenuti, scala e soggetti competenti ma sovrapposti sullo stesso territorio o strettamente contigui. Il piano del parco, infatti, si occupa principalmente della conservazione delle risorse naturali e paesistiche, degli indirizzi per la gestione, della valorizzazione del patrimonio e di tutte quelle misure necessarie a fornire all'area la speciale protezione che ne ha motivato l'istituzione; il piano regolatore è invece rivolto principalmente allo sviluppo e all'organizzazione del territorio, compresa la tutela ordinaria delle risorse e degli spazi naturali e culturali (Peano, 2002).

I comuni selezionati appartengono alla fascia pedemontana della Valbelluna che, mentre nella seconda metà del XIX secolo era caratterizzata da un sistema economico di sussistenza incentrato sulla buona proporzione tra prati falciati regolarmente (base alimentare per il bestiame durante l'inverno) e campi coltivati (base alimentare per la popolazione), sui boschi (fonte di legna, carbone e fogliame per la concimazione) e sull'allevamento dei bovini (che in estate venivano monticati perché si nutrissero sui pascoli d'alta quota), nel secondo dopoguerra è caratterizzata da un sostanziale spopolamento, soprattutto

a causa della distanza dai posti di lavoro e dai servizi principali. La modernizzazione agricola è stata qui limitata dalle pendenze dei terreni e dalle dimensioni ridotte di quelli più adatti alla meccanizzazione, oltre che dalle condizioni climatiche penalizzanti (Pasqualotto, 2008).

A tutte queste dinamiche, negli ultimi vent'anni è andato a sommarsi il difficile rapporto di questi territori con il parco di nuova istituzione e, in molti casi, ha fatto sì che i territori dei comuni in parte compresi nel parco vivessero un'intensificazione del generale trend di declino demografico e di abbandono delle attività tradizionali.

Ulteriori obiettivi specifici del lavoro di ricerca, pertanto, sono quelli di:

- approfondire le conoscenze relative allo stato ed alla distribuzione dei diversi tipi di suolo nel territorio in questione, sia ai fini di una migliore tutela e conservazione della risorsa suolo e delle aree già sottoposte a protezione, sia allo scopo di raccogliere informazioni utili a valutare l'entità e l'importanza dei processi di degrado in atto ed a definire buone pratiche di pianificazione territoriale nei comuni indagati;
- sfruttare questi territori così rappresentativi delle dinamiche territoriali e delle problematiche trattate fino ad ora per analizzare dal punto di vista pedologico i forti cambiamenti di uso del suolo avvenuti nella fascia pedemontana nel corso dell'ultimo secolo, per meglio definire come il suolo cambi in risposta a questi mutamenti e quali siano le conseguenze dei cambiamenti delle proprietà del suolo sul resto dell'ecosistema²;
- fornire le informazioni pedologiche necessarie per effettuare utili valutazioni di attitudine del suolo ai diversi *cultivar* che costituiscono o costituivano la base dell'alimentazione tipica locale, per fornire a tecnici e funzionari strumenti aggiuntivi utili per rispondere alla domanda di tipicità alimentari da parte dei consumatori provenienti dalle aree metropolitane, per conseguire con successo gli obiettivi del Piano Pluriennale per lo Sviluppo Economico e Sociale del Parco (PNDB³, 2009) e, infine, per promuovere nell'ambito del processo di Agenda 21⁴, lo sviluppo sostenibile delle aziende agricole di fondovalle e di quelle in quota.

Poiché l'ambito paesaggistico individuato allo scopo di indagare le dinamiche di cambiamento d'uso del suolo nei territori montani è quello dei paesaggi terrazzati, occorre specificare che nei comuni selezionati ai fini dell'indagine sono presenti molte tracce dell'antico paesaggio terrazzato prealpino (Varotto, 2008),

² A titolo d'esempio, nel Piano del Parco, si fa riferimento, relativamente al problema dell'abbandono della pratica dello sfalcio e del pascolo, al fatto che *"in particolari condizioni pedologiche"* si assiste alla scomparsa dei prati pingui della fascia montana, con regressione delle componenti floristiche più tipiche e conseguente banalizzazione specifica. Attraverso questo lavoro si cercherà pertanto di quali siano le "condizioni pedologiche" responsabili di tali cambiamenti (PNDB, 2001, p. 90).

³ Per questioni di brevità, nelle citazioni relative alle pubblicazioni del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi e nella relativa bibliografia verrà utilizzata da questo punto in poi l'espressione sintetica "PNDB".

⁴ Agenda 21 è un processo che nasce da una scelta volontaria e condivisa tra più attori locali, per esplicitare e condividere obiettivi per lo sviluppo sostenibile di tutte le comunità che vivono nel Parco o attorno ad esso, verificarne la credibilità e desiderabilità, tradurli in una strategia integrata che consenta il raggiungimento degli obiettivi attraverso il coinvolgimento attivo e volontario di tutti (Fonte: www.dolomitiipark.it)

sebbene la grande maggioranza dei terrazzi sia allo stato attuale avvolta dalla vegetazione e molti dei muretti a secco siano crollati perché non più mantenuti.

Nella Valbelluna, infatti, il sistema di modificazione a terrazze dei versanti vallivi si diffuse progressivamente già a partire dai primi anni dello scorso secolo e fu particolarmente coinvolta dal terrazzamento la fascia altimetrica compresa tra i 400 m circa del fondovalle ed i 1000 m d'altitudine. Le colture principalmente diffuse sui terrazzi erano la patata ed il fagiolo, senza dimenticare, qua e là, le piante da frutto (melo, pero), la vite, le piante officinali ed aromatiche e, più in generale, i prodotti orticoli comuni.

Le forme di terrazzamento ancora oggi osservabili sono quelle tipiche dei terrazzamenti delle Prealpi Venete o, più in generale, dei versanti meridionali delle Alpi, più cospicui e intensi e con murature a secco più massicce ed evidenti di quelle del settore settentrionale alpino.

Si può affermare che il paesaggio terrazzato bellunese rappresenta un paesaggio ormai dimenticato che, proprio per via della sua caratteristica di spazio territoriale intermedio, non appartenente né alla montagna in senso stretto (caratterizzata da rupi detritiche, pareti verticali, ampie praterie d'alta quota), né allo spazio urbano del fondovalle coltivato in modo intensivo ed industrializzato, esprime molto bene gli effetti delle contrapposte pressioni cui sono stati sottoposti (e lo sono tuttora) i territori prealpini. Le minacce che interessano i paesaggi terrazzati dell'arco alpino, infatti, in nessun altro luogo come nel settore prealpino della Valbelluna si mostrano con così tanta chiarezza: l'estensione territoriale dell'urbanizzazione da un lato, dall'altro di una *wilderness* compensatoria (Bätzing, 2005) che nel Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi ha trovato, soprattutto nel corso dei primi anni dalla sua istituzione, la sua massima espressione.

Ai fini del perseguimento degli obiettivi specifici elencati, il presente lavoro di ricerca è finalizzato quindi anche alla descrizione ed alla schedatura dei terrazzamenti presenti nell'area indagata, per valutare lo stato di conservazione dei sistemi terrazzati e le condizioni d'uso agricolo e per approfondire ed integrare le informazioni già esistenti sulle aree terrazzate del Veneto.

INTRODUZIONE

Aree montane e paesaggio alpino: cause e conseguenze dei processi di abbandono

I processi di trasformazione economica e sociale che, a partire dalla seconda metà del XIX secolo e, più incisivamente, nel corso del Novecento hanno colpito la montagna e le sue forme di produzione tradizionali sono strettamente connessi alla storia dell'agricoltura europea ed hanno più cause tra loro correlate. In primo luogo, la regressione a livello europeo del modello di sviluppo socio-economico tradizionale basato sul settore primario (Conti e Soave, 2006), unito alla percezione di un'attività agricola non redditizia causata da una commercializzazione scarsamente valorizzante i prodotti di montagna, hanno comportato l'innescare di importanti eventi di esodo rurale dalle vallate alpine, in molti casi destinati a protrarsi sino ai nostri giorni. In aggiunta, i processi di meccanizzazione, che altrove hanno coinvolto il settore primario, hanno scarsamente supportato l'agricoltura di montagna, la quale non si prestava a modalità di sfruttamento diverse da quelle tipiche dei ripidi versanti alpini, basate sull'accesso a piedi, sul trasporto a dorso d'uomo o di animale e sul lavoro manuale (Bonardi, 2006). La frammentazione della proprietà ed i problemi di successione ereditaria, la pressione speculativa sui fondi agricoli esercitata dal turismo e da altre forme di urbanizzazione, i costi di trasporto e, in alcune aree, altri elementi non direttamente riferibili ai processi di sviluppo storico sopra citati, hanno poi ulteriormente inciso sulla marginalizzazione delle attività agrosilvopastorali tradizionalmente proprie degli ambienti alpini.

L'intenso processo di abbandono delle aree agricole marginali che ha interessato, con poche eccezioni, l'intero arco alpino, ha avuto conseguenze oggi misurabili su diversi piani. In particolare, dai punti di vista ecologico e ambientale, l'abbandono delle terre un tempo utilizzate a fini agricoli ha comportato, tra le altre cose, una progressiva rinaturalizzazione di questi spazi, che a sua volta ha causato la diminuzione della biodiversità locale, la perdita di aree aperte semi-naturali e l'aumento del rischio legato ai pericoli naturali (instabilità dei versanti, rischio idrogeologico, incendi naturali, slavine e valanghe). La conseguente trasformazione del paesaggio alpino tradizionale ha avuto poi ricadute economiche, quali la perdita di risorse locali come pascoli e prati falciati, l'aumento della pericolosità ambientale e dei rischi ad essa connessi e la perdita di paesaggi di pregio intesi come risorse turistiche. A tutto ciò si è associato, sul piano socio-culturale, un generale sentimento di marginalizzazione e d'isolamento delle popolazioni locali, la perdita di saperi importanti per una corretta gestione dello spazio alpino e la riduzione o la scomparsa dei paesaggi agrari tipici della montagna, assieme alla memoria collettiva in essi inscritta (Conti e Fagarazzi, 2004; Bonardi, 2006).

Nonostante tutto questo, fortunatamente da circa un ventennio si assiste ad un aumento della consapevolezza dei processi di rapida trasformazione dei paesaggi alpini in atto, alla crescita di interesse nei confronti di alcuni ambiti di ruralità avviati verso una progressiva rinaturalizzazione ed al riconoscimento

delle importanti funzioni di interesse generale da essi svolte sul piano economico, sociale, culturale, ecologico e ambientale.

Suoli e paesaggio alpino: quali relazioni?

La Convenzione Europea del Paesaggio (2000) definisce il *paesaggio* come una porzione di territorio che svolge importanti funzioni d'interesse generale e le cui caratteristiche derivano dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni. A sua volta, il *suolo* può essere sinteticamente definito come una risorsa indispensabile per l'uomo e per l'ambiente, un'entità dinamica in continua evoluzione, risultante dall'azione sinergica dei diversi *fattori ambientali* (clima, organismi viventi, morfologia, substrato e tempo).

Le relazioni tra suolo e paesaggio sono pertanto molto strette, rappresentando entrambi il risultato dell'interazione tra gli stessi fattori ambientali, naturali e antropici, caratteristici di un territorio e svolgendo ambedue importanti funzioni dal punto di vista culturale, sociale, ecologico, economico e ambientale. Il suolo, in particolare, non solo rappresenta uno dei fattori che nel loro insieme concorrono a caratterizzare il paesaggio, ma anche ne costituisce un elemento fondamentale, sia dal punto di vista estetico, per via della variabilità cromatica e spaziale che lo caratterizza, sia dal punto di vista funzionale, per via del ruolo chiave che esso riveste per l'uomo e per l'ambiente.

Negli ultimi duecento anni, i cambiamenti economici globali e l'evoluzione delle tecniche di produzione agricola, forestale e industriale, assieme alle attività minerarie ed alle prassi in materia di pianificazione territoriale e urbanistica, non solo hanno provocato forti trasformazioni del *paesaggio*, ma hanno anche avuto importanti effetti sul *suolo*, sottoponendo questa risorsa ad uno sfruttamento molto intenso e causandone in alcuni casi la perdita definitiva per erosione, in altri l'impossibilità di svolgere le proprie funzioni a causa di inquinamento e perdita della fertilità (Commissione Europea, 2002).

Se nella definizione contenuta nella Convenzione Europea del 2000 lo stretto legame esistente tra suolo e paesaggio è solamente sottinteso, nella Convenzione delle Alpi (1991) la conservazione della risorsa suolo è invece considerata fondamentale "al fine di proteggere, di tutelare e, se necessario, di ripristinare l'ambiente naturale e il paesaggio, in modo da garantire stabilmente l'efficienza degli ecosistemi, la conservazione della flora e della fauna e dei loro habitat, la capacità rigenerativa e la continuità produttiva delle risorse naturali, nonché la diversità, l'unicità e la bellezza della natura e del paesaggio nel loro insieme". Questo documento, che rappresenta la prima importante iniziativa di cooperazione tra stati per l'elaborazione di un'unitaria politica di salvaguardia, gestione e pianificazione del mosaico paesistico-culturale alpino, prevede infatti uno specifico protocollo di attuazione finalizzato alla difesa del suolo. In quest'ultimo, si sottolinea la necessità di un uso sostenibile di questa risorsa, che le consenta di svolgere nel modo più efficiente possibile tutte le proprie funzioni, da quelle ecologiche e ambientali, a quelle di

elemento costitutivo del paesaggio e di archivio della storia naturale e culturale.

Global Soil Change e suoli antropogenici

Nel 2002, la consapevolezza dell'incremento dell'influenza delle attività umane sull'ambiente avvenuto negli ultimi duecento anni ha condotto Paul Crutzen, Premio Nobel per la Chimica, a suggerire l'avvento di una nuova era geologica: l'*Antropocene*. Nel corso di questa nuova era, gli uomini costituiscono una forzante importante che contribuisce in maniera rilevante all'alterazione degli equilibri ambientali. In particolare, l'incremento demografico, l'adozione di tecniche agricole intensive, l'espansione delle attività industriali e lo sviluppo delle infrastrutture hanno provocato considerevoli cambiamenti su scala globale della risorsa suolo, che a loro volta hanno avuto dirette conseguenze sulla dinamica dell'ambiente terrestre (Dudal, 2004).

La crescente perdita di naturalità dei suoli, il divario esistente tra conoscenza del suolo e suo utilizzo, la ridotta capacità dei suoli di sostenere la produzione agricola e la perdita fisica di suolo per erosione (stimata in 5-10 milioni di ha/anno) (Zanini, 2009), sono solo alcune delle evidenze di quello che è stato definito dalla comunità scientifica internazionale come uno dei principali indicatori dell'Antropocene: il *Global Soil Change* (Arnold *et al.*, 1990; Zalaseiwicz, 2008).

Tra i cambiamenti su scala globale della risorsa suolo, vi è la sempre maggior diffusione dei cosiddetti suoli "antropogenici", vale a dire suoli la cui genesi è riconducibile alle azioni svolte dall'uomo. I suoli antropogenici rappresentano il risultato di interventi di diversa natura che possono influenzare il suolo

- direttamente, ad esempio attraverso l'aratura o la concimazione;
- indirettamente, attraverso la modifica dei principali fattori coinvolti nella sua formazione, quali ad esempio la vegetazione, attraverso i disboscamenti, il rilievo, con livellamenti e terrazzamenti, o i regimi di umidità, attraverso irrigazione e drenaggio (Dudal, 2004).

Seppure l'incremento della consapevolezza dell'impatto delle pratiche agricole e di altri interventi antropici sul suolo sia noto già da molti decenni, sino a pochi anni fa i suoli antropogenici non erano contemplati all'interno dei comuni sistemi di classificazione del suolo.

La Scienza del Suolo, infatti, individua tradizionalmente cinque fattori ambientali principali quali responsabili della formazione e distribuzione delle diverse tipologie di suolo sul nostro pianeta, secondo la funzione:

$$S = f(\mathbf{cl, o, r, p, t}) \quad (\text{Jenny, 1941})$$

dove

S = suolo

cl = clima

o = organismi viventi

r = rilievo (altitudine, pendenza, esposizione)

p = roccia madre o *parent material*

t = tempo trascorso dall'inizio della formazione del suolo.

Considerando l'intervento umano sul suolo solamente come parte del fattore di stato *biotico*, comprendendolo sotto la voce "organismi viventi", la pedologia classica ha pertanto a lungo etichettato i suoli antropogenici o semplicemente modificati dall'uomo come suoli "disturbati", "manipolati" o "artificiali", considerandoli come semplici "deviazioni" piuttosto che come parte integrante del pedopaesaggio.

Tuttavia, l'influenza umana sulla formazione del suolo è diventata negli ultimi anni molto più profonda e ampia di quanto originariamente percepito. L'uomo, infatti, non solo può intervenire sul suolo come parte del fattore di stato biotico, ma anche come agente di modifica di ciascuno dei cinque fattori di formazione sopra elencati o come fattore di formazione a sé stante, un sesto in aggiunta ai cinque tradizionali (Dudal, 2004).

Per questo motivo, attualmente, molti ricercatori premono per una nuova impostazione del concetto di pedogenesi che riconosca a pieno titolo i processi di origine antropica quali fattori di formazione del suolo (Dudal *et al.*, 2002). Contemporaneamente, in questi ultimi anni la proliferazione di termini riferiti ai suoli le cui proprietà siano indotte o modificate dall'attività umana è stata tale da condurre la comunità scientifica internazionale ad intraprendere iniziative concrete mirate all'identificazione, alla caratterizzazione ed alla classificazione delle principali tipologie di suoli antropogenici presenti sul nostro pianeta.

Come cambia il suolo nel tempo?

Le modifiche naturali o antropiche dell'ambiente e delle sue componenti alla base dei cambiamenti su scala globale della risorsa suolo, possono avere un'influenza diretta sia sulle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche del suolo, sia sui processi coinvolti nella formazione ed evoluzione di questa risorsa.

In particolare, attività umane quali le pratiche agricole e selvicolturali, l'inquinamento dell'aria o le alterazioni dell'idrologia e del clima, possono modificare un ampio spettro di proprietà del suolo e i

cambiamenti che ne conseguono possono essere gradualmente, rapidi o addirittura catastrofici (Arnold *et al.* 1990).

Nel corso degli ultimi anni, molti ricercatori si sono domandati quale fosse la scala temporale rilevante di questi cambiamenti (Arnold *et al.*, 1990; Richter e Markevitz, 2001; Tugel *et al.*, 2005; Richter, 2007; Richter *et al.*, 2007), giungendo ad una conclusione condivisa: per l'uomo, la tendenza a persistere per lunghi archi temporali di molte proprietà del suolo è significativa soprattutto per quanto riguarda gli aspetti di fertilità chimica e fisica del suolo (Richter, 2007). Molte proprietà pedogenetiche hanno, infatti, tempi di risposta caratteristici (vale a dire *range* temporali entro cui una proprietà del suolo cambia in risposta ad un determinato disturbo) molto lunghi (Arnold *et al.*, 1990) e persistono per molti anni senza drastici cambiamenti. Per questo motivo, l'umanità ha utilizzato il suolo per fini agricoli ed ingegneristici, potendo confidare per secoli nel suolo come un sistema produttivo stabile (Ibanez e Boixadera, 2002). La pedologia tradizionale ha pertanto da sempre enfatizzato il lento tasso di cambiamento delle proprietà dei suoli, credendo che essi fossero caratterizzati da una serie di componenti fisse, inerti, resistenti, non attive (Richter, 2007). Recentemente, tuttavia, i dati raccolti mediante *Long-Term Soil Experiments* (LTSE) (Richter *et al.*, 2007) hanno dimostrato che il tasso di cambiamento delle proprietà del suolo, benché percepito come estremamente lento, può essere in realtà relativamente dinamico, avvenendo anche nell'arco di poche decadi (Richter, 2007).

In risposta alle forzanti antropiche, infatti, è stato osservato che le proprietà del suolo possono essere qualitativamente suddivise sulla base della loro velocità di variazione (Tab. 1) (Richter, 2007) in:

- proprietà *dinamiche*, che possono cambiare in maniera significativa nel corso di pochi decenni;
- proprietà *lentamente dinamiche*, che possono cambiare in maniera significativa nel corso dei secoli;
- proprietà *persistenti*, che cambiano solamente nel corso dei millenni.

Tra queste, le proprietà *dinamiche* rivestono senza dubbio un ruolo di particolare importanza nello studio degli effetti delle attività umane sul suolo e sull'ambiente. Negli ultimi anni, infatti, indagini ripetute ed esperimenti a lungo termine condotti sul suolo hanno consentito di dimostrare non solo che i cambiamenti del suolo possono avvenire in tempi relativamente brevi (Gerzabek *et al.*, 2001; Richter *et al.*, 2007; Bellamy *et al.*, 2005), ma anche che l'uomo può rapidamente alterare:

- proprietà fisiche del suolo quali l'aggregazione, la porosità, la tessitura e la profondità di penetrazione delle radici;
- proprietà chimiche quali il contenuto di nutrienti, la salinità e l'acidità;
- proprietà biologiche quali il contenuto di materia organica e l'attività biologica;
- processi quali la dinamica della materia organica all'interno del suolo o le traslocazioni dei soluti e degli ossidi di ferro e alluminio.

Le proprietà *dinamiche* del suolo non solo rappresentano uno strumento di fondamentale importanza per lo

studio dei processi indotti dall'uomo nel breve periodo, ma anche per la comprensione del loro significato ambientale e per la previsione in tempi relativamente brevi delle conseguenze dei cambiamenti del suolo sulle altre componenti dell'ecosistema. Numerose ricerche condotte a livello internazionale, infatti, hanno ormai dimostrato l'influenza diretta dei cambiamenti a scala globale della risorsa suolo sulla dinamica dell'ambiente terrestre, documentando gli effetti del *Global Soil Change* sulla diminuzione della qualità delle acque superficiali e sotterranee, sull'alterazione dei cicli biogeochimici di carbonio e azoto e sui cambiamenti climatici (Richter, 2007).

Dinamiche, 10 anni	Poco dinamiche, 10 ² anni	Persistenti, > 10 ³ anni
Carbonio organico Acidità & salinità Carica superficiale pH-dipendente Densità apparente e porosità Biodisponibilità dei macronutrienti, elementi in traccia e contaminanti Aggregazione Caratteristiche redox Infiltrazione e conduttività idraulica Volume e profondità di radicamento	Ossidi di Fe/Al Sostanze umiche stabilizzate Argille illuviale Frazioni occluse di C, N, P, etc.	Carica pH-non dipendente Tessitura Volume roccioso Duripans e plinthite

Tab. 1: proprietà del suolo raggruppate qualitativamente in base al tasso di variazione in risposta alle forzanti umane: proprietà *dinamiche*, che possono cambiare in modo significativo in pochi decenni; proprietà *poco dinamiche*, che possono cambiare significativamente nell'arco di alcuni secoli; proprietà *persistenti*, che possono cambiare solo nell'arco dei millenni (fonte: Richter, 2007).

La scala temporale utile per lo studio degli effetti della gestione del suolo sulle proprietà pedologiche, sui processi pedologici e sull'ambiente risulta essere pertanto quella dei decenni e dei secoli (Richter e Markewitz, 2001; Tugel *et al.*, 2005). Essa rappresenta la stessa scala temporale della cosiddetta *metapedogenesi*, intesa come l'insieme dei processi e dei cambiamenti indotti dall'uomo nel profilo del suolo secondo Yaloon e Yaron (1966), inferiore, dal punto di vista temporale, di alcuni ordini di grandezza rispetto a quella della pedogenesi naturale.

Il caso dei paesaggi terrazzati dell'arco alpino

Negli ultimi anni, il tema dell'abbandono delle aree marginali di montagna è emerso come una delle questioni chiave per le politiche territoriali di molte regioni. Tra le numerose iniziative internazionali nate per contrastare questo fenomeno, il progetto *Terraced Landscapes of the Alpine Arc* (ALPTER) è stato il primo a scegliere come ambito d'azione le aree agricole terrazzate delle regioni alpine.

I terrazzamenti artificiali dell'arco alpino rappresentano, infatti, un esempio molto diffuso di una forma di uso agricolo del suolo in via di progressivo abbandono, che solo di recente ha riscosso l'attenzione delle

istituzioni e della popolazione per via delle conseguenze sistemiche che la loro scarsa o mancata manutenzione può comportare.

Essi rappresentano, inoltre, una delle più grandi trasformazioni del territorio con cui per secoli l'uomo ha cambiato e modificato la morfologia e le caratteristiche dei suoli dei versanti, tramite interventi che si sono susseguiti e sovrapposti nel tempo al fine di consentire lo svolgimento delle pratiche agricole utilizzando razionalmente i territori montani (Freppaz *et al.*, 2008a).

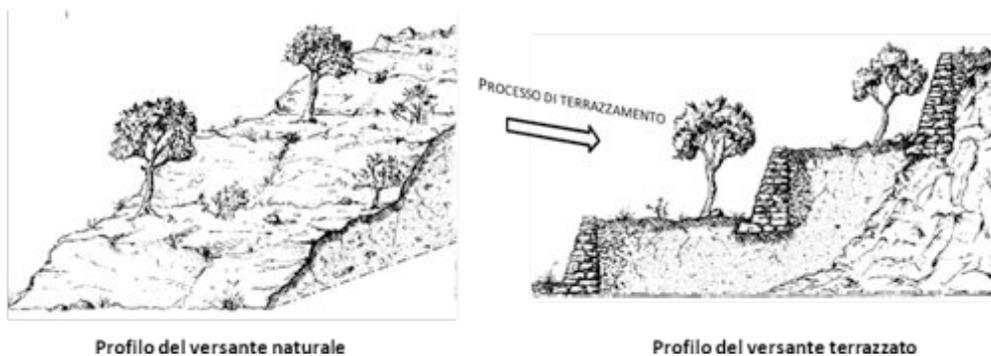


Fig. 1: esempio illustrativo della modifica del profilo di un versante in seguito all'opera di terrazzamento (fonte, www.terrazzamenti.it).

I terrazzamenti artificiali dei versanti a fini agricoli hanno una presenza ubiquitaria e cospicua in tutto l'arco alpino ed una storia plurisecolare, se non in alcuni casi millenaria. Attraverso i terrazzamenti, la geometria dei versanti (lunghezza e pendenza) è stata modificata sino al punto di garantire il controllo dei fenomeni erosivi ed una più efficace regimazione del deflusso idrico superficiale (Freppaz *et al.*, 2008a), con il fine ultimo di ridurre il ruscellamento lungo il versante, agevolando l'infiltrazione dell'acqua sulle superfici piane ed incrementando, di conseguenza, la quantità d'acqua disponibile per le colture.

Il loro scopo primario pertanto consiste nell'assicurare la difesa del suolo agrario, garantendo l'equilibrio idrico del versante e la facilità di lavorazione del terreno, attraverso la realizzazione di superfici suborizzontali ottenute mediante scarpate, in molti casi sostenute da muri e manufatti in pietra, solitamente lavorati a secco (Scaramellini e Varotto, 2008) utilizzando materiali reperiti in loco (Brancucci e Masetti, 2008) (Fig. 1).

Nati nel XIII secolo e inizialmente molto diffusi nelle aree suburbane ed in territori particolarmente favorevoli (coste marine o lacustri e ville padronali), i terrazzamenti artificiali ad uso agricolo sono stati estesi alle aree montane solamente attorno alla seconda metà del XVIII secolo, comportando una trasformazione capillare e, in alcuni casi, molto estesa del territorio montano.

La tipologia costruttiva varia da forme proprie di un'agricoltura di tipo estensivo, caratterizzate da scarpate senza muri, realizzate con cospicuo movimento di terra ma dalla ridotta regolazione idraulica (*cigliani*), a

forme più complesse ottenute attraverso la costruzione di una successione di ripiani regolari delimitati da muri di sostegno (*terrazze*).

Rappresentando ambiti territoriali caratterizzati da un insieme di elementi di natura ambientale e antropica tra loro strettamente correlati, i terrazzamenti assumono nel territorio alpino forme ed estensione molto diverse fra loro in funzione di fattori quali la geologia e l'idrologia, la pendenza e l'esposizione dei versanti, le necessità colturali delle specie coltivate, il valore economico delle colture e la pressione demografica delle comunità locali sui terreni agricoli disponibili (Scaramellini e Varotto, 2008).

Molti territori dell'arco alpino, pertanto, sono noti e ammirati per il grande impatto scenografico delle aree terrazzate che li caratterizzano, in genere dedicate a colture ad elevato valore commerciale, quali quelle dei frutteti della Valtellina o del tabacco del Canale del Brenta. Contemporaneamente, però, ad essi si associano terrazzamenti di minore estensione, che segnano il territorio alpino in maniera meno evidente ma comunque significativa. In questi casi, si tratta di terreni destinati, soprattutto nel passato, a colture di scarso valore economico alla base dell'economia e della sopravvivenza delle comunità locali, quali i cereali, le patate, il castagno da frutto o il semplice foraggio.

Molti di questi sistemi stanno oggi perdendo le proprie funzioni originarie e sono pertanto soggetti ad un degrado e ad una rinaturalizzazione incontrollati, che costituiscono fonte di rischio e di pericolo per le popolazioni a valle. L'artificializzazione dell'ambiente indotta dalle sistemazioni a terrazzi, infatti, ha condotto con il tempo a modifiche talmente intense della topografia e dei sistemi di deflusso, drenaggio e cattura dell'acqua meteorica, da rendere pressoché impossibile, una volta abbandonati, il ritorno dei versanti ad un equilibrio analogo a quello precedente al loro sfruttamento.

La crescente marginalizzazione di questi ambiti territoriali è frutto della combinazione di svariati fattori, che vanno dalla progressiva frammentazione fondiaria, alle devastazioni belliche, ai cambiamenti socioeconomici e demografici (spopolamento montano; invecchiamento della popolazione; riduzione degli addetti all'agricoltura).

Subordinatamente a questi fattori, le aree terrazzate sono lasciate in molti casi a se stesse, perché poco adatte ad accogliere processi di intensificazione e meccanizzazione dell'agricoltura e poiché strettamente legate a costanti ed onerosi interventi di manutenzione. Con l'abbandono, i versanti terrazzati tornano sotto il dominio dei fattori ambientali, spesso dopo secoli o millenni di interventi di manutenzione antropica (Montanari, 2005).

Il conseguente degrado dei muri di sostegno produce fenomeni erosivi che da un lato tendono a restituire al pendio il suo profilo originario, dall'altro possono causare ingenti rischi idrogeologici, agendo in un contesto di scarsa o assente manutenzione della rete idrica, di avanzamento senza controllo della copertura vegetale e di accumulo di enormi masse di materiali litici e terrosi progressivamente sempre più instabili (Bonardi, 2006). Pur non rivestendo più un ruolo essenzialmente produttivo, pertanto, le aree terrazzate

ricoprono un ruolo ambientale di primaria importanza come sistema complesso di stabilizzazione delle coltri detritiche in movimento, di conservazione della risorsa suolo e di gestione delle dinamiche di versante.

L'aumento dei rischi legati ai pericoli naturali rappresenta tuttavia solo uno degli aspetti correlati all'abbandono dei sistemi terrazzati dell'arco alpino. La natura complessa di questi sistemi, infatti, fa sì che essi, al di là della funzione ambientale, rivestano un gran numero di altre funzioni di natura ecologica, estetica, storico-culturale ed economica. Il loro abbandono, pertanto, può avere anche conseguenze misurabili su piani diversi. Sotto il profilo ecologico, ad esempio, la rinaturalizzazione dei terrazzi comporta la perdita o la semplificazione di habitat ad elevata biodiversità, la cui esistenza è strettamente correlata all'azione frangivento dei muri a secco ed alle funzioni di ombreggiamento e di accumulo di calore, rugiada e umidità notturna che essi rivestono (Sarzo, 2004). Inoltre, la difficoltà di riconversione in chiave intensiva ha permesso, in molti casi, per lo meno in un primo momento, la conservazione di situazioni ecotonali (di margine, di nicchia, di transizione) pregevoli per la biodiversità faunistica e, soprattutto, floristica (Sarzo, 2007).

Dal punto di vista *storico-culturale*, invece, la scomparsa dei paesaggi terrazzati comporta la perdita di un importante patrimonio di tecniche costruttive in grado di conferire identità al territorio e ai suoi abitanti. Sotto il profilo *economico-produttivo*, infine, l'abbandono dei terrazzamenti comporta sia la diminuzione di opportunità economiche per il territorio (agricole e turistico-culturali), sia la perdita delle esternalità positive connesse al ruolo di controllo e gestione capillare dei versanti nella prevenzione del rischio idrogeologico (Scaramellini e Varotto, 2008).

I suoli dei paesaggi terrazzati dell'arco alpino

I terrazzamenti artificiali rappresentano una tecnica agricola che, nel corso dei secoli, ha trasformato i paesaggi ed i suoli di gran parte dell'America, dell'Africa, dell'Asia e dell'Europa (Sandor, 1998). I suoli dei paesaggi terrazzati rappresentano, pertanto, una categoria di suoli antropogenici molto diffusa a scala globale che, come già accennato in precedenza, trae origine da intense modifiche delle forme del paesaggio attuate dall'uomo con lo scopo di assicurarsi disponibilità di acqua e di suolo per la pratica agricola.

Al fine di meglio comprendere il pedopaesaggio legato agli ambienti terrazzati è fondamentale riportare qualche cenno relativo ai modelli ed alle tecniche costruttive tipiche dei terrazzi stessi.

Elemento essenziale del terrazzo è il muro (Fig. 2), la cui messa in posa rappresenta la fase più delicata dell'intera costruzione. La solidità del sistema, infatti, è associata al peso dello stesso muro, all'adesione degli elementi che lo compongono ed alla spinta esercitata dal terreno, che varia a sua volta in funzione della sua composizione, della pendenza del versante e della quantità d'acqua presente all'interno del suolo.

I materiali usati per la costruzione dell'edificio murario e del basamento vengono in genere reperiti in loco o a breve distanza, cosicché la loro natura genetica rispecchia in linea di massima quella del substrato locale, solitamente costituito da depositi sciolti di materiale gravitativo di versante, detrito di falda o antiche frane stabilizzate. Anche il terriccio di riempimento del terrazzo viene di solito reperito in vicinanza.

Le operazioni di costruzione sono precedute da attività di spietramento e di messa in posa del terreno in funzione della destinazione colturale dell'appezzamento e, appunto, della disponibilità di terreno fertile. Nella stessa fase, fondamentale è la posa dei materiali di drenaggio lungo la facciata interna e basale per garantire la ripartizione delle acque, l'infiltrazione ai piedi del muro e lo scorrimento verso il terrazzo inferiore. A tal fine viene pertanto disposto un letto di pietre, di dimensioni in genere medio-grossolane,

alla base inferiore del terrapieno, così da limitare fenomeni critici di saturazione idrica del terreno e di spinta idrostatica (Bonardi, 2008). Al di sopra di tale strato di materiale inerte frammentale, che in volume rappresenta il riempimento principale dei terrazzi, poggia direttamente il terreno. Tra i due strati, infine, al fine di ostacolare l'asportazione del suolo per dilavamento, è comune la presenza di un ulteriore piccolo strato dell'ordine di qualche centimetro di spessore, di materiale sabbioso (*saldame*)



Fig. 2: muretto a secco in un'area terrazzata presso Lasen (Feltre, Belluno).

(ARPAV, 2006). Solamente nella sezione più interna dei terrazzi, proprio a ridosso della cinta muraria del terrazzo soprastante, il livello di suolo fertile può andare direttamente a poggiare sulla roccia madre, ed avere pertanto uno spessore lievemente ridotto (Fig. 3).

Per quanto riguarda invece il ruscellamento superficiale, la prevenzione viene attuata mediante la realizzazione di canalette di evacuazione esterne o interrate. Le fondamenta della struttura muraria, che preferibilmente necessitano di scendere quanto più possibile in profondità, eventualmente fino a raggiungere il substrato litoide, sono costituite dalle pietre di maggiori dimensioni. Poi, procedendo con l'innalzamento del muro, le pietre, in alcuni casi lavorate ad hoc, vengono disposte riducendo al minimo i vuoti ed adattandole il più possibile alla morfologia del letto inferiore (curando in modo particolare la mutua aderenza dei conci e la sfalsatura dei giunti lungo i piani di posa), al fine di garantire densità elevate e conseguenti pesi ed attriti interni maggiori. Il manufatto, ad opera conclusa, presenta una lieve

inclinazione verso l'interno per poter contrastare efficacemente la somma delle forze date dalla pressione del terreno e dal peso stesso del muro.



Fig. 3: sezione di versante terrazzato che evidenzia la struttura interna dei terrazzi. Sono ben visibili i tre principali strati che vanno a costituire il corpo interno della fascia: dall'alto, il livello di terra fertile, sostenuto alla base dalla massa di materiale ciottoloso frammentale, principale riempimento del terrazzo. Fra i due, a uso "sigillo", il modesto strato sabbioso, di spessore centimetrico, detto *saldame* (fonte: ARPAV, 2006).

L'intensità di trasformazione delle caratteristiche dei versanti (lunghezza, pendenza, idrologia, processi di erosione e sedimentazione) può essere più o meno profonda a seconda dell'estensione e della tipologia del terrazzamento; mentre, infatti, su terrazzi ampi e leggermente inclinati il profilo originale del versante è ancora riconoscibile ed i suoli mantengono le proprie caratteristiche iniziali, attraverso terrazzi più piccoli e stretti la geomorfologia locale viene modificata in modo tale da determinare, in molti casi, la totale ricostruzione artificiale del profilo del suolo o il suo intenso rimaneggiamento.

Dal punto di vista pedologico, in quest'ultimo caso, attraverso gli interventi di taglio e di successivo riempimento del versante, nella parte più bassa dei terrazzi gli orizzonti un tempo collocati alla superficie del suolo si trovano sepolti in profondità, mentre nella parte più alta del terrazzo il profilo del suolo risulta in genere troncato (Dudal, 2004).

Le attività antropiche connesse alle tecniche di costruzione dei muretti a secco ed al riempimento delle fasce terrazzate hanno un impatto diretto, pertanto, sia sul paesaggio che sulle diverse componenti

ambientali, diventando automaticamente il punto di partenza per la modifica, la trasformazione e, soprattutto, la creazione dei suoli di questi particolari ambienti pedogenetici.

E' evidente pertanto che le attività umane di terrazzamento hanno rappresentato nel corso degli anni, importanti fattori antropogenetici che hanno avuto una notevole influenza sull'evoluzione e sulla formazione dei suoli degli ambienti montani.

L'uomo ha quindi senza dubbio agito in questi ambienti come sesto fattore di pedogenesi di molti ordini di grandezza maggiore rispetto ai fattori pedogenetici naturali, favorendo l'innescio di nuove forme e processi di antropogenesi in relazione alle scale temporali di azione umana.

I suoli dei terrazzi rispondono pertanto appieno alla definizione di "suoli antropogenici", essendo caratterizzati da proprietà pedogenetiche direttamente influenzate dalle attività umane.

La pedogenesi di origine antropica ha, nel caso dei terrazzamenti, il suo punto di partenza proprio dall'instaurarsi e dall'agire nel tempo e nello spazio di nuovi fattori antropogenetici ed il suolo antropogenico che si va a formare, presenta la seguente equazione fattoriale generale di antropogenesi, definita da Kosse (2005):

$$S = f(p_a, a_1, a_2, a_3, \dots)_{cl,o,r,p,t}$$

dove le attività dell'uomo, connesse nel caso dei terrazzi alle tecniche di costruzione dei terrazzamenti, sono indicate con la lettera "a" ed il nuovo materiale parentale è indicato con la lettera "p_a" ed è costituito dal ciottolame e dal terriccio fertile di riempimento delle fasce terrazzate (definito in letteratura anche HTM o *Human Transported Materials*).

Per quanto riguarda le proprietà chimico-fisiche dei suoli dei terrazzi, alcune di esse rappresentano caratteristiche generali comuni a molte aree terrazzate dell'arco alpino italiano, come riportano i risultati di molti dei lavori di ricerca promossi nell'ambito del progetto ALPTER già citato in precedenza.

In particolare, i suoli dei terrazzamenti agricoli sembrano possedere caratteristiche chimiche e fisico-chimiche tendenzialmente migliori dei loro equivalenti non terrazzati (Bonifacio *et al.*, 1998; ARPAV, 2006; Freppaz *et al.*, 2008 a,b). Il sistema del terrazzamento, come noto, ha il vantaggio di sostituire a suoli poco spessi, fragili e rapidamente disseccabili su versanti acclivi, suoli più profondi su pendenza piana, maggiormente resistenti all'erosione e capaci di conservare l'umidità anche negli orizzonti più bassi (Bonardi, 2008). In genere, infatti, la costruzione dei terrazzi determina un miglioramento complessivo delle caratteristiche agronomiche dei suoli sintetizzabili in un aumento di spessore utile esplorabile dalle radici, della sostanza organica (per via dei frequenti interventi di concimazione naturale) e della ritenzione

idrica, grazie alla superficie piana che, evitando lo scorrimento superficiale, favorisce l'infiltrazione dell'acqua, così come una riduzione del contenuto di scheletro (Freppaz *et al.*, 2008a).

I suoli delle aree terrazzate presentano in genere una pendenza inferiore al 10%, con profondità variabili in funzione del tipo di coltura (Brancucci e Masetti, 2008). Ad esempio, per la coltivazione del tabacco nel Brenta, lo spessore minimo del suolo era di 30 centimetri (ARPAV, 2006). Il fatto che molte volte non si trovano spessori di suolo elevati è sicuramente un indice della difficoltà di reperimento e trasporto del materiale sia ciottoloso di riempimento che terroso per la realizzazione dello strato fertile. In altre aree, quali la bassa Valle d'Aosta, i suoli dei vigneti presentano invece profondità maggiori, anche maggiori di 70 centimetri, permettendo un efficace sviluppo dell'apparato radicale della vite (Freppaz *et al.*, 2008b).

E' chiaro, che sono soprattutto le funzioni primarie agronomiche richieste al momento della costruzione di un terrazzo agricolo che condizionano le proprietà chimico-fisiche specifiche del suolo formato.

Il carattere pedologico dell'opera di terrazzamento agrario dei pendii rappresenta, in conclusione, il risultato finale di un gran numero di variabili in gioco, riassumibili nell'estrema variabilità degli ambienti fisici e climatici, delle risorse offerte dall'ambiente (suolo, roccia, vegetazione) e dell'altrettanto vasta variabilità dei processi storici, economici, politici, sociali e culturali locali operanti su ciascun territorio.

Sulla base di queste variabili, l'azione dell'uomo si manifesta attraverso una grande varietà di tecniche costruttive ed un insieme estremamente articolato di soluzioni tra loro differenti e difficilmente riassumibili (Bonardi, 2008). Le caratteristiche quantitative e genetiche dei suoli di ciascuna area terrazzata, pertanto, meritano un'analisi specifica, che deve considerare tutti i fattori e le variabili di ciascun particolare contesto territoriale e ambientale in cui l'opera di terrazzamento è stata realizzata.

Nonostante i suoli dei terrazzi artificiali occupino vaste superfici in gran parte del mondo ed abbiano subito profonde trasformazioni di natura antropica nel corso del tempo, solamente in questi ultimi anni è stata riconosciuta l'importanza di evidenziarne il carattere antropogenico attraverso l'individuazione di una loro adeguata collocazione tassonomica all'interno dei sistemi di classificazione del suolo tradizionali.

Solamente in questo modo, infatti, è possibile mettere in evidenza le differenze di questi suoli rispetto ai suoli naturali corrispondenti e sottolineare la rilevanza di alcune loro caratteristiche al fine di una corretta gestione e pianificazione dell'ambiente terrazzato.

I paesaggi terrazzati del Veneto

La crescente attenzione a livello nazionale ed internazionale verso i terrazzamenti con funzione agricola ha consentito di mettere in evidenza una notevole carenza di informazioni relative all'estensione geografica di tali paesaggi, nonché al loro stato attuale di gestione e conservazione.

Fino a pochi anni fa, al di là di pochi studi a carattere descrittivo sulle *marogne* della Lessinia (Viviani, 1982) e sulle *masiere* del Canale del Brenta (Perco e Varotto, 2004), sui terrazzamenti del Veneto non esisteva materiale bibliografico degno di nota.

A causa del carattere ubiquitario e non pianificato dell'opera di terrazzamento, dei limiti degli strumenti tecnici di rilievo nell'individuare aree in abbandono non visibili da posizione zenitale ed, infine, del generale disinteresse verso le aree povere e marginali connesse alla piccola proprietà privata (Varotto, 2008), non esiste tuttora una mappatura ed una descrizione alla scala di dettaglio dei paesaggi terrazzati regionali.

Nell'ambito del Progetto VENTER, tra il 2006 ed il 2007 il Dipartimento di Geografia dell'Università di Padova, in collaborazione con la Direzione Urbanistica della Regione Veneto, ha realizzato il primo lavoro di mappatura e classificazione geografica dei paesaggi terrazzati della montagna e della collina veneta (Fig. 4), raccogliendo interessanti informazioni di carattere analitico e descrittivo.

Il censimento, in particolare, ha consentito di documentare a scala regionale le aree più significative per dimensioni e valenza paesaggistica, seppure il patrimonio esistente di muri a secco in funzione dell'attività agricola vada certamente considerato di gran lunga superiore a quello censito, per via delle porzioni di versanti terrazzati ora difficilmente identificabili e della diffusione su larga scala di muri poco estesi a sostegno di piccolissime particelle coltivate difficile individuazione.



Fig. 4: terrazzamenti della Valstagna (Canale del Brenta, Vicenza) censiti nel corso del progetto VENTER.

Fonte:<http://geograficamente.files.wordpress.com/2011/terrazzamenti-di-valstagna.jpg>

Il Veneto, infatti, sembra esprimere bene le diverse tipologie di paesaggio terrazzato che possono essere osservate nell'area alpina e prealpina: dai grandi sistemi terrazzati estesi per decine di chilometri di lunghezza e per diverse centinaia di metri in altezza, com'è il caso del Canale del Brenta, ai terrazzamenti che, seppur diffusi, non hanno né la continuità territoriale, né la consistenza quantitativa dei casi precedenti, tanto da marcare il territorio solo in maniera secondaria.

Il censimento condotto dall'Università di Padova ha consentito di mettere in evidenza alcuni caratteri salienti dei paesaggi terrazzati del Veneto, di seguito riportati (Varotto, 2008).

Per quanto riguarda l'estensione, i terrazzamenti in Veneto si estendono prevalentemente nella fascia collinare e prealpina. L'indice di estensione, calcolato attraverso il rapporto tra l'estensione del terrazzamento e la superficie territoriale complessiva, consente di identificare, tra le aree con maggiore

incidenza visiva e, di conseguenza, paesaggistica, quelle della Riviera gardesana (Malcesine), della bassa Valpolicella (Negrar, Fumane), dell'Altopiano di Asiago (Rotzo) e del Canale del Brenta (Valstagna).

In termini altimetrici, le aree terrazzate sono concentrate in prevalenza nella fascia compresa tra i 200 m ed i 400 m di quota, con indice di estensione che va riducendosi con la quota, al contrario della frammentazione, che invece incrementa, con un'estensione media che dai 2 ha per area terrazzata sotto i 200 metri, si riduce sino a 10 ha oltre la quota dei 1000 metri.

Per quanto riguarda i caratteri fisici, in rapporto alla pendenza, i terrazzamenti tendono a raggiungere in Veneto il livello più alto di diffusione sui versanti con inclinazione naturale compresa tra i 10 ed i 20 gradi.

In rapporto all'esposizione, i terrazzi assumono un assetto prevalentemente orientale, sicuramente condizionato dall'orientamento orografico, con valori di esposizione Est compresi tra i 90° ed i 130°. Meno estesi i terrazzi con esposizione Ovest, con valori compresi tra i 230 ed i 270 gradi.

Dal punto di vista litostratigrafico, i terrazzamenti, attraverso i materiali costruttivi del muro, portano alla luce i substrati litologici tipici del Veneto, con la prevalenza di calcari (calcareniti, calcari oolitici, calcari misti ad argilla, marne, arenarie) e dolomie. Non mancano però casi particolari, che vedono l'utilizzo per la costruzione dei muri di basalti (è il caso della Lessinia), di rioliti, andesiti e trachiti (Colli Euganei) o di frammenti a litologia varia, derivanti da depositi di materiali di natura fluvioglaciale in aree moreniche o di fondovalle in prossimità dei quali il terrazzamento è realizzato.

Per quanto riguarda la struttura, la tipologia di terrazzamento più diffusa è quella a fasce parallele, caratterizzata dal succedersi regolare di muri a secco che seguono l'andamento sinusoidale delle isoipse. Solitamente, questa tipologia di terrazzi è associata a quella a fasce intrecciate (*braided*), in cui tra una fascia e l'altra viene lasciato libero dello spazio per facilitare l'accesso al terrazzo.

I muri a secco di questi sistemi in genere hanno un'altezza ridotta compresa tra 1 e 2 metri, anche se non mancano altezze medie superiori ai 2 metri, sino ad arrivare ai "muri ciclopici", che possono raggiungere anche i 7-8 metri d'altezza, come nel caso del canale del Brenta.

Per quanto riguarda l'uso attuale, la maggior parte dei siti terrazzati del Veneto è caratterizzata dall'associazione di colture arboree (vite, olivo, frutteti vari) frammiste a seminativi, attività di orticoltura o prato-pascoli.

L'uso del suolo prevalente, anche all'interno di queste forme policolturali, è in ogni caso il vigneto, seguito dal seminativo. Il censimento ha consentito di mettere in luce che l'uso attuale di poco più della metà dei sistemi terrazzati del Veneto è ancora agricolo, con alcune aree coltivate a scopi produttivi ed altre semplicemente sottoposte a costante manutenzione per la permanenza di forme di agricoltura hobbistica oppure a gestione familiare. Le restanti aree si trovano in stato di abbandono e vedono il prevalere di processi di degrado strutturale e vegetazionale dovuti a processi di inselvaticamento e rimboschimento. Solo una piccola parte è stata riconvertita alla funzione ornamentale legata all'uso residenziale.

Per quanto riguarda le principali località terrazzate in Veneto, suddividendo l'estensione areale dei terrazzi per provincia si osserva che è in Provincia di Vicenza che insistono circa la metà dei sistemi terrazzati regionali.; seguono le Province di Verona e Belluno (Tab. 2a).

Mentre nel vicentino prevalgono terrazzamenti capillarmente distribuiti per piccole aree, nelle aree del veronese e del bellunese prevalgono invece i sistemi di più ampia estensione (Tab. 2b).

ESTENSIONE AREE TERRAZZATE VENETO PER PROVINCIA		
PROVINCIA	N° AREE	ESTENSIONE (ha)
VICENZA	1122	1350
VERONA	558	949
BELLUNO	127	249
TREVISO	110	121
PADOVA	22	19
TOTALE	1939	2688

ESTENSIONE AREE TERRAZZATE VENETO PER COMPRESORI OROGRAFICI		
PROVINCIA	N° AREE	ESTENSIONE (ha)
BALDO	60	217
LESSINI	731	1014
ASIAGO	454	660
CANALE DI BRENTA	389	421
FELTRINO	62	130
PREALPI TREVIGIANE	110	121
ALPAGO	25	10
VALBELLUNA (SINISTRA PIAVE)	23	35
BERICI	63	62
EUGANEI	22	18
TOTALE	1939	2688

Tab. 2a e 2b: numero ed estensione in ettari delle aree terrazzate del Veneto suddivise per provincia (a sinistra) e per comprensori orografici (a destra) (Fonte: Varotto, 2008)

L'AREA DI STUDIO⁵

Inquadramento geografico

L'area di studio rientra all'interno delle Prealpi Venete, una sezione alpina che si colloca nelle Alpi sud-orientali, la cui vetta più alta è il Col Nudo (2472 m). Le Prealpi Venete fungono da ingresso alle Alpi vere e proprie, in quanto degradano verso la pianura padana e si estendono dal lago di Garda alla Valcellina, fra le province di Verona, Vicenza, Treviso, Belluno e Pordenone (in Friuli-Venezia Giulia). Esse confinano a nord con le Dolomiti, a nord-est con le Alpi Carniche, a sud con la pianura padana e ad ovest con le Prealpi Bresciane e Gardesane. Sono suddivise secondo la SOIUSA (Suddivisione Orografica Internazionale Unificata del Sistema Alpino) in due sottosezioni (Prealpi Vicentine e Prealpi Bellunesi) e cinque supergruppi (Gruppo degli Altipiani, Piccole Dolomiti, Monti Lessini nella prima sottosezione, Massiccio del Grappa e Catena Cavallo-Visentin nella seconda).

Oggetto di questo studio, più in particolare, è il settore meridionale della Provincia di Belluno, all'interno del quale sono comprese due delle sette regioni geografiche in cui è suddiviso il bellunese: il Feltrino e l'Alpago (le altre sono l'Agordino, lo Zoldano, il Cadore, il Comelico e l'Ampezzano). I centri principali di questa parte della provincia sono, oltre al capoluogo Belluno, Feltre, Agordo, Mel, Sedico e Ponte nelle Alpi.

Il territorio della parte meridionale della provincia di Belluno è spesso considerato coincidente con quello della Valbelluna, la valle più ampia e maggiormente abitata del bellunese, nella quale sorge Belluno.

La Valbelluna è un'ampia vallata che si estende da nord-est a sud-ovest per circa 50 km, seguendo l'andamento del fiume Piave (Fig. 5).

Questa valle, di origine glaciale, è delimitata a nord dal gruppo dolomitico dello Schiara, dal Serva, dai Monti del Sole e dalle Vette Feltrine e a sud dalla conca dell'Alpago, dalle Prealpi Bellunesi e dal Massiccio del Grappa. Il territorio è quindi dominato dalle Prealpi venete (Gruppo dolomitico dello Schiara, Monti del Sole, Vette Feltrine, massiccio del Monte Grappa). I suoi comuni sono (da nord-est a sud-ovest): Ponte nelle Alpi, Belluno, Limana, Trichina, Mel, Lentiai, Sedico, Santa Giustina, Sospirolo, Cesiomaggiore, San Gregorio nelle Alpi, Feltre, Pedavena, Vas, Quero, Seren del Grappa e Alano di Piave.

⁵ Le informazioni geografiche, storiche e socioeconomiche generali contenute in questo capitolo e prive di citazione sono tratte dai seguenti siti internet: <http://www.webdolomiti.net/index.html> (2011), <http://www.dolomitipark.it/index.php> (2011), http://it.wikipedia.org/wiki/Provincia_di_Belluno (2011), <http://it.wikipedia.org/wiki/Valbelluna> (2011)



Fig. 5: mappa (sopra) e immagine satellitare (sotto) dell'area di studio. Le immagini mostrano 1) la linea che delimita i confini del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi, 2) il corso del fiume Piave, 3) la Valbelluna, da esso attraversata e sviluppata in direzione SW da Belluno a Feltre, 4) alcuni dei principali comuni del settore meridionale della Provincia di Belluno inclusi nell'area protetta nazionale oggetto dell'indagine (da est a ovest: Sedico, Sospirolo, Santa Giustina, Cesiomaggiore, Pedavena, Feltre, Sovramonte). Nell'immagine da satellite è ben visibile la complessa morfologia dell'area. Le aree terrazzate censite e descritte nel testo si sviluppano sui versanti esposti a sud degradanti verso la Valle, delimitanti il confine meridionale del parco (Fonte delle immagini: <http://maps.google.it/>).

La Valbelluna può essere suddivisa in una fascia di fondovalle e pedemontana e in una fascia delle terre alte. La prima comprende i due centri nevralgici di Belluno a nord-est e di Feltre a sud-ovest e le loro frazioni isolate occupate in modo permanente dalla popolazione, e si estende dai 200 m del fondovalle ai 600-700 m di altitudine. La seconda comprende il territorio al di sopra del limite degli insediamenti abitativi permanenti (Pasqualotto, 2008).

Le Prealpi Venete, dominanti nel settore meridionale della Provincia di Belluno, sono in gran parte comprese nell'unico parco nazionale del Veneto: il Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi (Fig. 5). Quest'ultimo, istituito nel 1990, costituisce un'area naturale protetta di 31512 ettari, interamente compresa nel territorio della Provincia di Belluno, tra i fiumi Cismon ad ovest e Piave ad est, estesa a nord verso il bacino del Maè e a sud nel basso Agordino. I comuni in esso compresi sono quindici: Belluno, Cesiomaggiore, Feltre, Forno di Zoldo, Gosaldo, La Valle Agordina, Longarone, Pedavena, Ponte nelle Alpi, Rivamonte Agordino, San Gregorio nelle Alpi, Santa Giustina, Sedico, Sospirolo, Sovramonte.

Il territorio compreso all'interno del parco è estremamente vario e ricco di corsi d'acqua, il maggiore dei quali è il Piave, seguito dal Cordevole, uno dei suoi affluenti più importanti. La complessa morfologia dell'area comprendente sia aree di alta quota, con rupi, pendici detritiche ed estese manifestazioni carsiche, sia aree di fondovalle, ricoperte da pascoli, terreni coltivati e vaste aree boschive, ma anche densamente popolate.

Cenni storici

L'attuale Provincia di Belluno fu abitata sin dalla preistoria; le locali popolazioni venete vennero fortemente influenzate dai romani intorno al 100 a.C. circa, quando iniziarono, con questi, i primi scambi commerciali. Nel I secolo a.C., vennero creati i primi *Municipia* (Belluno e Feltre) che si governavano autonomamente. Nel II secolo d.C. i barbari sfondarono le difese romane del Danubio e invasero tutte le zone a sud di esso; il bellunese, soprattutto la sua parte più meridionale, divenne una zona contesa tra romani e barbari.

La Valbelluna era all'epoca attraversata dalla via Claudia Augusta che da Altino portava al Danubio. Inizialmente sorta come strada militare, essa fu poi trasformata in strada commerciale, lungo la quale sorsero i primi avamposti fortificati. Da semplici torri, nel Medioevo questi ultimi si trasformarono in veri e propri castelli che si diffusero abbondantemente in tutta la vallata. Il più importante ed unico intatto ancora oggi è il Castello di Zumelle. Dal 1420 al 1797 il bellunese fece parte poi della Serenissima Repubblica di Venezia e da essa fu governato e sfruttato per ricavare risorse e materie prime.

Nel corso della prima guerra mondiale la provincia si trovò lungo il fronte del Piave e questo causò la distruzione ed il saccheggio di molti centri abitati e la morte di migliaia di persone. Anche nella seconda

guerra mondiale essa si trovò al centro di un'intensa lotta tra tedeschi e partigiani, che trovarono rifugio nei molti paesi arrampicati nelle montagne. Duri rastrellamenti e svariati massacri, anche di civili, dimezzarono la popolazione dei paesi della Valbelluna e molti di questi vennero distrutti o dati alle fiamme.

Diversi furono i bombardamenti che colpirono soprattutto la città di Belluno e le principali vie di comunicazione.

Aspetti socio-economici

Dal punto di vista socio-economico, negli anni '60, grazie ad una legge privilegiata emanata per le zone colpite dal disastro del Vajont, la prima fonte di sostentamento del territorio diventa l'industria, a scapito dell'alpeggio e dell'agricoltura tradizionale di montagna. Nel bellunese sorge così, in particolare nelle zone dell'Agordino e del Cadore, uno dei distretti industriali più importanti del nord-est, quello dell'occhialeria, con industrie oggi leader nel loro campo (Luxottica, Ray-Ban, Marcolin, Safilo, De Rigo). Oltre al settore dell'occhialeria di fondamentale importanza sono i settori della refrigerazione industriale (Costan, Surfrigo, Zanussi) e dei sanitari (Ceramica Dolomite, IdealStandard). Nel campo alimentare, le aziende più importanti si collocano in Valbelluna e sono quelle della Lattebusche e della Birra Pedavena.

Grazie a tutti questi settori d'eccellenza, la provincia di Belluno è diventata membro del cosiddetto "Club dei 15", vale a dire delle quindici province italiane più industrializzate secondo i criteri di alto reddito (20 mila euro per abitante), contributo dell'industria (comprese costruzioni) al valore aggiunto superiore al 35% (l'Italia ha una media del 28%) e quota dell'occupazione industriale superiore al 40% (l'Italia ha una media del 31%)⁶.

Il secondo settore più importante per l'economia è il turismo: la provincia può vantare infatti alcune delle stazioni turistiche montane più note a livello nazionale, tra cui Cortina d'Ampezzo, Alleghe, Auronzo di Cadore, Falcade, Arabba, Sappada, Alpe del Nevegal.

La Valbelluna punta la propria, seppur limitata, attrattiva turistica soprattutto su due località con piste e impianti di risalita (il Col Nevegal, a pochi minuti da Belluno, ed il Monte Avena, a nord di Feltre), su aspetti storico-culturali ed architettonici (città d'arte, ville venete e castelli) e sul Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi.

Come già accennato nei presupposti, questo lavoro di ricerca pone l'attenzione sui comuni del settore meridionale della provincia di Belluno il cui territorio ricade solo parzialmente entro i confini del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi. In particolare, l'ambito di ricerca è quello di quelle "terre di mezzo"

⁶ Dal sito internet di Confindustria Bergamo: <http://www.unindustria.bg.it/i/club15/index.jsp> (2011).

che, pur non ricadendo nel parco, si collocano a ridosso dei suoi confini e si sviluppano prevalentemente lungo la fascia pedemontana della Valbelluna, quella degli insediamenti stabili più alti che rappresentano le frazioni più alte dei comuni (Pasqualotto, 2008).

Questi territori, non soggetti alle linee di pianificazione indicate dal Piano del Parco, sono interessati dalle politiche di tutela e di sviluppo che vengono al giorno d'oggi affidate ad uno strumento separato, che la legge 426/98 ha reso contestuale ad esso: il Piano Pluriennale Economico e Sociale della comunità del parco (PNDB, 2009).

Tale piano, di natura programmatica, presenta strette relazioni con i piani comunali e con gli altri strumenti di intervento di più recente istituzione, radunabili sotto la voce di "programmi complessi" ed orientati a coniugare l'organizzazione fisica del territorio con lo sviluppo locale.

Il PPES del Parco delle Dolomiti Bellunesi è stato approvato dalla Regione Veneto il 21 novembre del 2000. La sua redazione è stata fortemente condizionata dal fatto che quest'area protetta rappresenta un parco atipico, poiché i suoi confini, tracciati lontano dalle presenze antropiche, hanno escluso da esso le comunità sociali ed economiche, i soggetti stessi del piano che, seppur ricadenti all'esterno dei confini del parco, ne consentono la sopravvivenza e da esso possono trarre occasioni per uno sviluppo indotto nella linea della sostenibilità.

In particolare, la questione dei confini del parco rappresenta un nodo spinoso del difficile rapporto venutosi a creare negli anni tra i comuni bellunesi e l'area protetta in cui parzialmente rientrano. Tali confini sono stati istituiti dal Decreto Ministeriale Istitutivo del 1990 ed hanno rappresentato il frutto di discussioni pluriennali, di mediazioni, di analisi territoriali, sociali, economiche e, soprattutto per quanto concerne i più recenti ampliamenti, di provvedimenti improvvisi non discussi con la cittadinanza. L'iniziale confinazione, infatti, aveva lasciato pressoché completamente esclusi dall'area protetta i territori assimilabili concettualmente a quelle che la legge quadro sulle aree protette definisce come aree di promozione economica e sociale (ZONA C) e questo ha posto oggettivi problemi nel perseguire l'obiettivo di creare migliori condizioni di vita per le genti delle zone montane interessate. Con Decreto del Presidente della Repubblica del 9 gennaio 2008, sono stati approvati i nuovi confini del parco, rettificando il perimetro dell'area protetta per favorire il riconoscimento del confine sul terreno, agganciandolo ad elementi geografici certi quali crinali, creste, strade, sentieri, torrenti e per ampliare l'area protetta, in modo da includere territori ad alto valore ambientale che, nella perimetrazione del 1990 erano stati esclusi dal Parco, e per creare corridoi ecologici con le aree protette contigue.

Dei quindici comuni che costituiscono il parco, sono quelli al suo limite più meridionale ad essere maggiormente interessati da quelle dinamiche "di confine" che hanno alimentato negli ultimi decenni fenomeni di abbandono e situazioni di conflittualità sociale. Non a caso, l'adeguamento dei confini, grazie al quale dieci dei quindici comuni che lo costituiscono hanno visto cambiare la porzione di territorio

compresa all'interno dell'area protetta (per 3 aumentata, per 7 diminuita), ha interessato quasi esclusivamente il settore meridionale del parco.

Tale territorio è caratterizzato da un'articolata sequenza di paesi, borghi rurali, piccoli agglomerati urbani che si susseguono a partire da Ponte nelle Alpi sino ad arrivare a Sovramonte. Si tratta di insediamenti storicamente legati all'uso primario del suolo, dove ancor oggi, pur con fenomeni di abbandono più o meno marcato, si concentra una discreta quantità di aziende agricole (Cason, 2001). A questo proposito va rilevato che, un tempo, i versanti meridionali del parco, con le loro superfici agrarie e forestali, costituivano risorse di primaria importanza nell'economia agricola di questi paesi (taglio della legna, produzione di fieno, ecc.), mentre oggi questo legame risulta molto affievolito, vuoi per l'inevitabile abbandono di molte attività primarie non più proponibili, vuoi per un'evidente e progressiva modifica nelle caratteristiche occupazionali della forza lavoro, legata in larga misura al settore secondario e, in parte, al settore terziario. Va peraltro rilevato che, nelle aree immediatamente esterne all'area protetta, le pratiche selvicolturali legate alla produzione della legna da ardere sono ancora molto vitali (PNDB, 2001).

Per questi comuni, i poli di Belluno e Feltre, assieme alla rete urbana che li collega, costituiscono il punto di riferimento su cui gravita la popolazione residente nella fascia pedemontana.

I comuni del settore meridionale del parco, hanno caratteristiche molto diverse rispetto ad altri territori collocati attorno all'area protetta, quali quelli della zona di Longarone e di Agordo, nei quali la presenza di una gran quantità di attività industriali e artigianali offre opportunità occupazionali che hanno di certo contribuito, nel tempo, a far mutare le abitudini dei residenti, accelerando in alcuni casi l'abbandono delle originarie attività primarie (Cason, 2001). Va tuttavia rilevato che, soprattutto in alcune zone dell'Agordino quali Gosaldo e Rivamonte, permane evidente uno stretto legame con la terra da parte dei residenti che si ripercuote, sia pur ormai solo localmente, in una lodevole cura del territorio. Per quanto concerne la Val di Zoldo, è noto che l'assetto sociale ed economico del territorio risulta caratterizzato, da un lato, dal fenomeno dell'emigrazione stagionale (gelatai) che coinvolge la quasi totalità della popolazione, dall'altro, da una consolidata economia turistica, sia invernale che estiva, rispetto alla quale il territorio del parco rimane comunque ancora marginale.

Un discorso a sé merita la zona di Sovramonte (PNDB, 2001) dove, più che in altri territori limitrofi all'area protetta, si conservano molte delle antiche tradizioni e permane un legame con il territorio, nella globalità delle sue manifestazioni e implicazioni, altrove ormai quasi scomparso. Qui, infatti, alcune aree, sia pur disagiate, sono ancora conservate nella loro originaria integrità ed anche i fenomeni di abbandono, sia pur presenti, non coinvolgono in modo massivo il territorio, come avvenuto in altre parti.

Un sintetico cenno merita l'economia turistica nelle aree esterne al parco che, con l'eccezione della Val di Zoldo e di altre porzioni limitate di territorio (es. Croce d'Aune), può essere considerata del tutto irrilevante nonostante le potenzialità non trascurabili del paesaggio agrario della Valbelluna, del sistema di

ville padronali che caratterizzano la fascia pedemontana tra Pedavena e Belluno, delle caratteristiche ambientali del territorio del Comune di Sovramonte e delle potenzialità in termini di qualità ambientale dell'alta Val del Mis (PNDB, 2001).

Nell'ambito del processo di Agenda 21 attivato per il Parco delle Dolomiti Bellunesi, sono state effettuate interessanti indagini socio-economiche sui comuni del parco (Ambiente Italia, 2003; Calligaro, 2001; Cason, 2001), che rappresentano una fonte di informazioni particolarmente interessante ai fini del presente lavoro. I dati raccolti, infatti, consentono di mettere in evidenza anche in questi territori quei processi di abbandono e trasformazione della montagna descritti nel capitolo introduttivo, che giustificano la selezione dell'area di indagine quale ambiente rappresentativo per lo studio delle dinamiche post colturali successive all'abbandono delle pratiche di gestione e presidio del territorio da parte delle genti locali.

In particolare, la relazione di analisi dei dati socio economici relativi ai quindici Comuni del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi realizzata da Cason nel 2001, ha messo in evidenza che i comuni in quota, di dimensioni più piccole e con una dispersione delle residenze più accentuata, si sono svuotati nel corso dei primi dieci anni trascorsi dall'istituzione del parco favorendo, in parte, il consolidamento o la crescita della popolazione nei comuni di fondovalle, di dimensioni maggiori e con segni evidenti di una più consistente concentrazione dei residenti nei centri urbani. Dall'indagine di Busatta (2002), inoltre, basata su dati statistici comprendenti l'arco temporale che va dal 1983 al 2002, è risultato che in alcuni dei comuni del parco è stato registrato, in circa un trentennio, un forte declino demografico (in particolare Sospirolo, Sovramonte e Rivamonte Agordino),

Per quanto riguarda l'evoluzione storica dell'agricoltura negli stessi comuni, valutata dal 1970 al 2000, in circa 30 anni, le superfici agricole dei quindici comuni del parco hanno mostrato le seguenti successioni (Calligaro, 2001):

- una consistente diminuzione della SAT scesa dai 72433 ettari del 1970 ai 44140 del 2000 (Trend assoluto: - 39%);
- una contrazione della SAU dai 24193 ettari del 1970 ai 21187 del 2000 (Trend assoluto: - 12%);
- una sostanziale stabilità dei seminativi (Trend assoluto: - 4) con un discreto aumento della superficie a mais;
- una significativa diminuzione dei prati e pascoli passati dai 20.404 ettari del 1970 ai 17406 del 2000 (Trend assoluto: - 15%);

Per quanto riguarda le aziende Calligaro (2001) ha evidenziato:

- un dimezzamento del loro numero totale dalle 8242 unità nel 1970 alle 4228 del 2000 (Trend assoluto: - 49%);

- una drastica riduzione delle aziende con bovini dalle 3904 unità del 1970 alle 426 del 2000) (Trend assoluto: – 89%).

Per quanto riguarda gli allevamenti, i dati raccolti nel corso della stessa ricerca (Calligaro, 2001) hanno evidenziato:

- la principale concentrazione degli allevamenti si trova lungo la bassa Valbelluna (in ordine decrescente: Feltre, Belluno, Sedico e Santa Giustina);
- l'evidente ruolo di capofila assunto dalla zootecnia feltrina;
- la sostanziale stabilità della zootecnia dei comuni a quote intermedie (Pedavena, Cesiomaggiore, Ponte nelle Alpi, San Gregorio e Sospirolo);
- la quasi totale scomparsa dell'attività zootecnica nei comuni marginali (Sovramonte, Longarone, Rivamonte, Forno di Zoldo, Gosaldo e la Valle Agordina).

Per quanto riguarda la filiera forestale, sono presenti diverse zone boscate ad altofusto dislocate principalmente nella parte settentrionale del parco (Sovramonte, Forno di Zoldo, la Valle Agordina e Gosaldo), mentre nel settore meridionale dominano i boschi cedui (Belluno, Feltre, Cesiomaggiore e Longarone), con il territorio del Comune di Sovramonte che fa da cerniera tra le due principali forme di governo. Tuttavia, negli anni si è consolidata la tendenza verso forme di lavoro che privilegiano l'acquisto di legname all'esterno dei Comuni del parco, da destinare alla trasformazione in prodotti semilavorati o finiti. La debolezza del comparto forestale è dimostrata dal numero delle aziende che, sul territorio, si occupano della lavorazione all'interno del bosco (taglio, esbosco, ecc.), che sono decisamente esigue rispetto all'estensione territoriale ed alle masse legnose producibili.

In generale, nei quindici comuni dei territori del parco, nel trentennio che va dal 1970 al 2000, circa 3000 ettari di prati e pascoli sono stati abbandonati ed hanno subito un rimboschimento naturale, la gestione di quasi 8000 ettari di boschi è stata abbandonata e, nel complesso, più di 28000 ettari di superfici si sono trasformate in incolto produttivo.

Come nota positiva, nei primi anni del duemila, nella fascia pedemontana l'andamento demografico sembra essersi assestato attorno ad un nuovo equilibrio. Si è assistito, infatti, ad un ritorno alla residenzialità, sia da parte della popolazione locale proveniente dal fondovalle che da parte di stranieri provenienti dell'area metropolitana padano-veneta. In entrambi i casi, le dinamiche connesse a questo trend positivo sono legate prevalentemente a forme di pendolarismo verso i posti di lavoro nel fondovalle, in quanto l'abbassamento della qualità della vita nelle città compensa i lievi disagi legati alla distanza dai servizi principali delle aree urbanizzate pedemontana (Gozzelino, 2009). Si assiste, pertanto, negli ultimi anni alla nascita di nuove piccole realtà economiche legate all'agricoltura ed alla ricettività turistica extra alberghiera.

La conduzione agricola principale non differisce molto da quella del fondovalle (mais/prato per vacche da

latte), con la differenza che la competizione per gli usi del suolo non riguarda tanto l'urbanizzazione quanto l'abbandono (Calligaro, 2001).

Inquadramento geologico e geomorfologico

La regione indagata è interamente compresa nella fascia montana del Veneto. Quest'ultima ha un assetto tettonico piuttosto complesso, caratterizzato da fratture con orientamento molto diverso tra loro: la linea delle Giudicarie con direzione NNE.-SSW, la Linea Schio-Vicenza con direzione NW-SE e la linea della Valsugana, con orientamento ENE-WSW (Bosellini, 1996).

Le vicende tettoniche che si sono susseguite nell'area hanno contribuito a produrre ambienti sedimentari molto diversi tra loro, dando origine a geometrie sedimentarie e depositi eterogenei in tutta l'area montana del Veneto (ARPAV, 2005).

Nel Triassico superiore (230-210 milioni di anni fa) la regione indagata era caratterizzata da un clima di tipo tropicale ed era ricoperta da un mare costiero poco profondo; in tale periodo si depositarono i cospicui strati di sedimenti che terminano con la *Dolomia Principale*, roccia che forma attualmente lo zoccolo basale dell'area e costituisce quasi interamente i Monti del Sole (Regione Veneto, 1990).

A seguito di movimenti distensivi della crosta terrestre venne a costituirsi poi il Bacino di Belluno, un solco di mare molto profondo compreso fra la Piattaforma Trentina e la Piattaforma Friulana, nel quale si vennero a creare ulteriori ambienti di sedimentazione tra loro diversificati (Bosellini, 1996).

Nell'area occidentale del bellunese, in particolare, si depositarono abbondanti fanghi carbonatici e si formarono, al di sopra della Dolomia Principale del Retico-Norico, i *Calcari Grigi*, variamente dolomitizzati e ricchi di fossili. Nella parte centrale del bacino del bellunese, gli stessi depositi diedero origine anche a dolomie scure ben stratificate e calcari molto dolomitizzati, selciferi, anch'essi ben stratificati (ARPAV, 2005).

In pieno Giurassico (170 milioni di anni fa) si verificò poi uno sprofondamento della piattaforma trentina, che portò ad un forte rallentamento nel processo di sedimentazione favorendo l'accumulo di resti di organismi marini e la formazione del *Rosso Ammonitico Inferiore*, calcare di colore rossastro contraddistinto da una evidente nodularità. Nella parte orientale del bellunese si depositarono formazioni calcaree ricche di componenti argillose o selciferi (*Formazione di Soverzene* e *Formazione di Igne*). Frequenti in queste formazioni le intercalazioni torbiditiche provenienti dalla Piattaforma Friulana, all'epoca unica sorgente degli abbondanti detriti carbonatici che si accumulavano temporaneamente sui margini della scarpata, per poi franare nel bacino sottostante (Bosellini, 1996).

Le grandi frane che si vennero a creare in seguito percorsero e colmarono l'intero bacino e si fermarono contro la scarpata della Ruga Trentina, sovrapponendosi al Rosso Ammonitico Inferiore ed andando a formare il *Calcere del Vajont* (Regione Veneto, 1990).

Le calcareniti del Vajont furono poi coperte dalla *Formazione di Fonzaso*, costituita da calcari selciferi grigio-verdastri e originata dalla deposizione di sedimenti fini.

Nel tardo Giurassico il tasso di sedimentazione rallentò nuovamente a causa della scarsa produzione di detriti da parte della Piattaforma Friulana e dell'azione delle correnti marine che spazzavano il fondale, portando alla formazione del *Rosso Ammonitico Superiore*, roccia molto compatta, spiccatamente nodulare e fossillifera osservabile in alcune località delle Vette Feltrine (Regione Veneto, 1990).

Alla fine del Giurassico, il bacino del bellunese si approfondì, trovandosi nelle stesse condizioni dell'alto trentino. Nel Cretaceo (da 140 a 65 milioni di anni fa), in particolare, si depositarono i fanghi carbonatici che diedero origine al *Biancone*, roccia di color bianco avorio che costituisce le parti sommitali delle vette feltrine (Regione Veneto, 1990).

La formazione più recente affiorante nell'area di studio è quella della *Scaglia Rossa* (Cretaceo Superiore), un calcare marnoso rosso mattone o grigio-rosato che deriva da fanghi depositi in ambienti di mare profondo che contengono una frazione apprezzabile di argilla; quest'ultima indica la presenza di apporti detritici da aree emerse a seguito delle prime fasi dell'orogenesi alpina (ARPAV, 2005).

Alla fine del Cretaceo inizia la chiusura della Tetide e il bacino si suddivide in blocchi con diversa profondità.

Durante il Terziario, il Veneto si trova suddiviso in due settori, il cui limite passa per l'odierno alveo del Brenta: ad ovest quello costituito da depositi di carbonati epimeritici e da vulcaniti, ad est quello costituito da sedimenti clastici, scaglia, *flysch* e *molassa* (arenarie, siltiti, marne, conglomerati) (De Zanche, 1990; De Zanche *et al.*, 1993).

In questo settore orientale, si colloca il bellunese, nel quale fino all'Eocene inferiore si ha deposizione di flysch in ambiente pelagico e, in particolare, il feltrino, dove continua la deposizione di scaglia cinerea variegata fino all'Eocene medio (Bosellini, 1996).

Nell'Eocene superiore, una regressione marina segna l'inizio della deposizione di marna e calcare di scogliera, *marne di Possano* e *Calcere di S. Giustin* (Regione Veneto, 1990).

I sedimenti dell'Eocene vengono ricoperti da *molasse* dell'Oligocene inferiore, evidenziando una lacuna deposizionale la cui ampiezza massima corrisponde all'area Alpago-Belluno (Bosellini, 1996).

La tabella 4 riporta sinteticamente le diverse formazioni geologiche e le tipologie litologiche in esse incluse affioranti nei comuni del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi che sono stati sottoposti a rilevamento pedologico.

FORMAZIONE	DESCRIZIONE	LITOLOGIE PREVALENTI	COMUNE
<i>Marna di Bollago</i>	Marne argillose e siltiti marnose grige con intercalazioni finemente arenacee del Miocene inferiore	Marne e siltiti	Sospirolo
<i>Basalto</i>	Formazione insolita con piccoli affioramenti derivante da fenomeni intrusivi dell'Oligocene superiore – Miocene inferiore	Basalti	Pedavena
<i>Arenaria glauconitica di Belluno, Arenaria di Libano, Arenaria di Orzes, Arenarie del Rupelliano-Lattorfiano, Arenarie del Cattivano, Arenarie del Langhiano-Aquitano, Arenarie e Glauconie di Altin, Complesso marnoso arenaceo di Vignui</i>	Formazioni arenacee della successione molassica (sedimenti deltizi e litorali) dell'Oligocene superiore – Miocene inferiore	Arenarie medie e fini	Sedico, Sospirolo, , S. Giustina, S. Gregorio, Cesiomaggiore, Feltre
<i>Siltite di Bastia, Siltite dei Casoni, Marna di Bollago, Marne dell'Ypresiano, Marne del Lutetiano, Formazione Priabona</i>	Formazioni pelitiche della successione molassica dell'Oligocene superiore – Miocene inferiore	Marne, marne-argillose, siltiti, arenarie fini	Sedico, Sospirolo, S. Giustina, S. Gregorio, Cesiomaggiore, Pedavena, Sovramonte
<i>Calcere bioclastico di Pedavena</i>	Marne argillose grigio-giallastre, calcareniti e calcari bioclastici nocciola dell'Eocene inferiore-medio	Marne, calcareniti e calcari	Feltre
<i>Flysch di Belluno</i>	Alternanze di livelli marnoso-argillosi e di strati calcarenitici grigio-verdastri derivanti da sedimenti torbiditici di mare profondo dell'Eocene inferiore	Arenarie e marne	Sedico, Sospirolo, S. Giustina, Cesiomaggiore, Feltre
<i>Scaglia Rossa</i>	Calcari marnosi e marne di colore rosso con selce arancione talvolta presente del cretaceo superiore – Eocene inferiore	Calcari	Sospirolo, S. Giustina, S. Gregorio, Cesiomaggiore, Pedavena, Sovramonte, Feltre
<i>Biancone</i>	Calcari micritici selciferi leggermente marnosi grigio-biancastri con noduli o strati di selce del Cretacico	Calcari	Sospirolo, S. Giustina, S. Gregorio, Cesiomaggiore, Pedavena, Sovramonte, Feltre
<i>Formazione di Fonzaso</i>	Calcari micritici fortemente selciferi bruni e rossi o verdi con intercalazioni argillose del Giurassico superiore	Calcari	Sospirolo, S. Giustina, S. Gregorio, Cesiomaggiore, Feltre
<i>Calcere del Vajont, Calcere oolitico di S. Vigilio</i>	Calcari oolitici grigi talvolta con lenti di selce del Giurassico medio	Calcari	Sospirolo, Cesiomaggiore, Pedavena, Sovramonte, Feltre
<i>Formazione di Igne</i>	Alternanza di calcari e calcari marnosi selciferi, di colore grigio, con intercalazioni marnose argillose verdine del Giurassico medio	Calcari e calcari marnosi	Feltre

<i>Rosso Ammonitico Inferiore e Superiore</i>	Calcari molto compatti rosso arancio o grigio tenue, micritici e nodulari con intercalazioni di argille rossastre e presenza abbondante di noduli di selce del Giurassico	Calcari	Sospirolo, S. Giustina, S. Gregorio, Cesiomaggiore, Pedavena, Sovramonte, Feltre
<i>Calcari Grigi, Calcari grigi del Noriglio</i>	Calcari puri nocciola pallido o bianco rosato, con dolomitizzazione localizzata nella parte inferiore (Dolomia del Nusieda) del Giurassico inferiore	Calcari	Sospirolo, S. Giustina, S. Gregorio, Cesiomaggiore, Pedavena, Sovramonte, Sovramonte, Feltre
<i>Dolomia del Nusieda</i>	Dolomie saccharoidi nocciola con sacche di argilliti verdi derivanti da dolomitizzazione dei Calcari Grigi del Giurassico inferiore	Dolomie e argilliti	Sospirolo
<i>Dolomia Principale</i>	Dolomie massicce con sottili interstrati argillosi e dolomie stromatolitiche bianche del Triassico	Dolomie	Sospirolo, S. Giustina, S. Gregorio, Cesiomaggiore, Sovramonte, Feltre

Tab. 4: principali formazioni geologiche e rispettive tipologie litologiche affioranti nei comuni del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi sottoposti a censimento delle aree terrazzate e rilevamento pedologico. I dati geolitologici relativi ai singoli comuni sono tratti dalle Relazioni Geologiche allegate ai P.R.G. dei comuni di S. Gregorio (1982), Cesiomaggiore (1988), Pedavena (1994), Sovramonte (1992), S. Giustina (1995), Sedico (2003), Sospirolo (2004), Feltre (2005).

Il sollevamento delle Dolomiti e delle Prealpi Bellunesi è avvenuto prevalentemente negli ultimi dieci milioni di anni, nell'ambito del più generale processo di compressione della crosta terrestre che ha generato la catena alpina e che ha intensamente deformato, ripiegato, fratturato ed accavallato gli strati rocciosi, determinando in alcuni settori lo scorrimento di rocce più antiche su rocce più recenti, formando l'anticlinale Coppolo-Pelf, che decorre dalle Vette Feltrine allo Schiara (Bosellini, 1996).

La catena delle Alpi Feltrine e Bellunesi è delimitata a nord da un allineamento di valli e forcelle (Primiero, Passo Cereda, Valle del Mis, Forcella Franche, Val Imperina, Forcella Marchesis) situate in corrispondenza della più grande dislocazione tettonica delle Dolomiti: la Linea della Valsugana, un insieme di faglie con piano di faglia immergente verso NNW che hanno portato all'accavallamento del Basamento Cristallino Paleozoico delle Alte Dolomiti (filladi quarzifere) sulle rocce triassiche delle Dolomiti Bellunesi (PNDB, 2010a). L'area in cui questa situazione è maggiormente riconoscibile è la porzione che va dall'alta Valle del Mis a Valle Imperina nella quale sono presenti ammassi mineralizzati a solfuri.

Se da una parte il substrato geologico dei territori comunali collocati lungo il limite meridionale del Parco delle Dolomiti bellunesi è contraddistinto da affioramenti compatti delle formazioni appartenenti alla serie stratigrafica descritta in precedenza, comprendente formazioni di origine marina che vanno dal Triassico superiore al Miocene inferiore, l'area indagata è fortemente caratterizzata anche dalla presenza di abbondanti coltri detritiche di origine quaternaria (Bizzarrini, 1988). Si tratta in prevalenza di:

- *falde detritiche e detriti di versante* composti da frammenti sciolti, con granulometria generalmente grossolana, dalla variabile quantità di matrice sabbioso-limosa, accumulati in strati di spessore variabile, solitamente inattivi e colonizzati dalla vegetazione, perchè originatisi anticamente in ambiente periglaciale durante le glaciazioni. Tali accumuli di detrito ricevono un continuo apporto di materiale gravitativo prodotto da fenomeni di crioclastismo, termoclastismo e alterazione chimica delle rocce affioranti, di natura carbonatica. La coesione è assente, la permeabilità medio-alta e la stabilità discreta. Il grado di arrotondamento dei clasti risulta compreso tra l'angolare ed il sub-angolare;
- *depositi colluviali ed eluviali* di spessore variabile, derivanti dall'alterazione di litotipi facilmente erodibili quali marne, arenarie e siltiti. Si tratta di materiali con granulometria eterogenea (blocchi, ciottoli e soprattutto ghiaie), con abbondante matrice limoso-argillosa, coesione assente, permeabilità scarsa e stabilità discreta. L'origine prevalente di questi depositi è da attribuirsi a fenomeni di soliflusso innescati dallo scioglimento, in ambiente periglaciale, dello strato ghiacciato presente nella parte più superficiale del terreno. Anche in questo caso il grado di arrotondamento dei clasti risulta compreso tra l'angolare ed il sub-angolare;
- *depositi morenici e depositi fluvioglaciali* prevalentemente attribuibili ai ghiacciai della Valbelluna e del Cismon e, in alcune aree, alla loro confluenza avvenuta durante la massima espansione würmiana. I depositi riferibili al ghiacciaio della Valbelluna sono costituiti da clasti litologicamente legati alla porzione di serie affioranti nel bacino del Piave (calcari, dolomie, calcareniti, elementi vulcanoclastici basici). I depositi riferibili invece al ghiacciaio del Cismon presentano al loro interno, oltre a clasti di dolomia e calcare, anche elementi legati sia a rocce effusive (porfidi quarziferi) che intrusive e metamorfiche (tonaliti, filladi e gneiss). I depositi di entrambe le lingue glaciali presentano clasti con granulometria compresa tra le ghiaie ed i ciottoli, mentre la matrice è limoso-argillosa. I clasti risultano nel complesso poco alterati, molto arrotondati e, a volte, mostrano tipiche striature da trasporto; la permeabilità di questi depositi è bassa;

A questi terreni di copertura, prevalenti nelle aree indagate e rinvenibili nel territorio di quasi tutti i comuni oggetto dell'indagine, si sommano altre tipologie di depositi di origine quaternaria (Bosellini, 1996), di minore estensione areale ma rinvenibili diffusamente nel territorio di alcuni comuni indagati:

- *depositi alluvionali attuali e non attuali (fluviali e torrentizi)* composti da materiali con granulometria tendenzialmente eterogenea, ma prevalentemente medio-grossolana (ghiaie e ciottoli), in una matrice prevalentemente sabbiosa. Dopo la fase glaciale, infatti, con il mutare delle condizioni climatiche, avvenne una lunga fase di deposito, testimoniata da diversi livelli di terrazzi di natura alluvionale e legata alle dinamiche dei principali sistemi fluviali (Piave-Cordevole) e torrentizi (i.e. T. Cismon) presenti sul territorio.

- *depositi fluvio-lacunstri o palustri* a tessitura fine composti da limi e argilli, con una componente di sabbie molto fini, con sporadiche inclusioni di elementi con granulometria variabile; si tratta di affioramenti poco permeabili molto diffusi nelle depressioni o su ripiani leggermente depressi; hanno spessori molto variabili.

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio del basso bellunese può essere suddiviso in due settori ben distinti:

- uno settentrionale, dall'aspro paesaggio tipicamente dolomitico, con ripide pareti verticali orlate alla base da estese falde detritiche. Questo settore, composto quasi esclusivamente da rocce carbonatiche, presenta importanti fenomeni di natura carsica, più profondi ed evoluti in particolare in corrispondenza delle propaggini più orientali dell'altopiano dei Piani Eterni, nel cuore del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi (PNDB, 2002);
- uno meridionale coincidente con il vallone bellunese, dove affiorano le formazioni più facilmente erodibili del flysch e della molassa bellunese e gli spessi depositi (Cucato e Toniello, 2005).

Il glacialismo e le dinamiche fluviali rappresentano i due fattori geomorfologici che più di tutti hanno contribuito al modellamento del paesaggio del settore meridionale della Provincia di Belluno; fra questi il primo è stato senza dubbio preponderante. L'intera fascia prealpina veneta è stata, infatti, oggetto di un susseguirsi di fenomeni di avanzamento e di ritiro dei ghiacciai dovuti a numerose oscillazioni climatiche. L'influenza glaciale è evidente in particolare nel fondovalle della Valbelluna, nella quale a depositi alluvionali del Piave si alternano depositi glaciali risalenti al pleistocene (ARPAV, 2005). I fianchi vallivi dell'intera Provincia, in particolare, sono stati intensamente modellati dai ghiacciai würmiani e l'intensa azione glaciale è tuttora osservabile attraverso alcuni lembi residuali di antiche superfici di esarazione, nel tempo incise dall'azione erosiva dei torrenti.

Clima e pedoclima

La Valbelluna è caratterizzata, per via della sua particolare posizione geografica "di transizione", da condizioni climatiche intermedie fra il clima della vicina pianura veneta e quello dell'altrettanto prossima area alpina continentale. La zona appartiene alla regione biogeografica prealpina e ricade interamente all'interno di uno solo dei cinque distretti climatici in cui Del Favero (2001) suddivide la Provincia di Belluno: il distretto climatico *esalpico* (Fig. 6)

Secondo la classificazione climatica quantitativa elaborata da Köppen, invece, l'area di studio è inquadrabile nella categoria *Cfc* (climi temperati umidi privi di periodo arido con estate corta e fresca). La classificazione climatica elaborata per i climi italiani dal geografo M. Pinna (sulla base della classificazione

di Köppen), invece, fa rientrare il clima dell'area di studio nel tipo climatico *Temperato fresco*, tipico delle zone montane di media-bassa altitudine (Pinna, 1978; PNDB, 2010b).

Tutte queste classificazioni prevedono condizioni climatiche con inverno freddo ma non eccessivamente rigido e con temperatura media in valle di circa 0°C a gennaio, che diminuisce all'aumentare della quota a meno di periodici fenomeni di inversione termica o di isotermita. L'estate è invece fresca sui monti e calda nel fondovalle, soprattutto nell'area meridionale, mentre la primavera e l'autunno sono caratterizzati da una forte instabilità.

Il regime pluviometrico della Valbelluna è contraddistinto da due massimi e due minimi di piovosità durante l'anno. Fra i due minimi, il principale si ha in inverno, il secondo in estate. L'estate è frequentemente contraddistinta da eventi piovosi e temporaleschi piuttosto intensi a causa del cosiddetto *effetto Stau*, dovuto alla presenza, a nord della valle, della massiccia mole delle Dolomiti Bellunesi meridionali, che fungono da barriera per le miti ed umide correnti meridionali, con locale formazione ed accumulo di sistemi nuvolosi che danno luogo a precipitazioni molto intense.

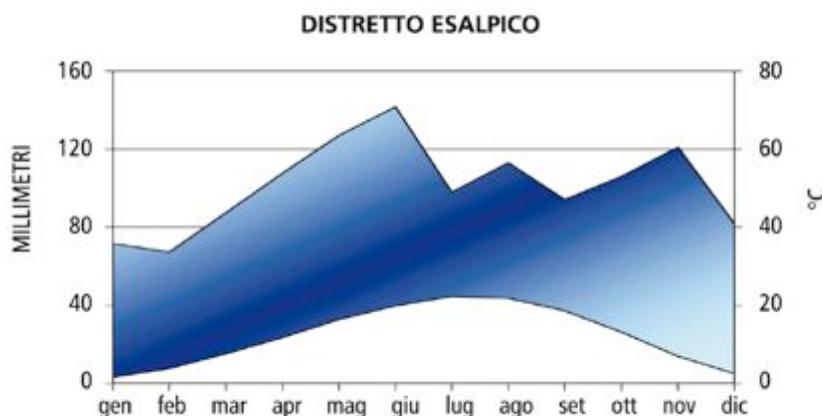


Fig.6: climatogramma del distretto climatico esalpico.

Nel fondovalle si possono avere alcuni fenomeni nevosi di debole intensità, mentre in quota la neve può raggiungere spessori anche molto elevati (Cagnati *et al.*, 2006).

Durante la stagione fredda, i venti tendono ad essere globalmente deboli su gran parte della Valbelluna per poi rinforzarsi moderatamente a partire da marzo. Alle quote più elevate l'intensità e la direzione dei venti sono regolate dalle grandi correnti atmosferiche che possono dare origine a vere e proprie tempeste di vento con flusso proveniente da nord, che possono determinare, anche nelle valli, violenti raffiche e condizioni di föhn (PNDB, 2010b).

Oltre a queste informazioni di base, per la caratterizzazione climatica dell'area sono stati utilizzati anche i dati forniti dal Servizio Rete di Telemisura del Centro Meteorologico dell'ARPAV di Teolo (PD), raccolti in un arco temporale che va dal 1986 al 2009 dalla stazione meteorologica di Sospirolo, ubicata a quota 520 m di altitudine, con esposizione est e pendenza del 20%. La scelta di questa stazione è motivata dal fatto che per esposizione, pendenza del versante ed altitudine del sito in cui essa è collocata, tale stazione è altamente rappresentativa delle condizioni climatiche dei siti censiti nel territorio, caratterizzati da identiche condizioni topografiche.

I dati raccolti confermano che, dal punto di vista climatico, sia per quanto riguarda la quantità di precipitazioni medie annue e la loro distribuzione nel corso dell'anno, sia per quanto riguarda le temperature, le aree censite all'interno dei comuni posti a sud del parco possono essere considerate rappresentative di condizioni climatiche tipicamente prealpine quali quelle precedentemente descritte.

La temperatura media annuale dal 1986 al 2009 è di 9,9 °C con gennaio come mese più freddo, con valore medio delle temperature minime annuali di -2,5 °C, mentre il mese più caldo è luglio, con un valore medio delle massime annuali di 26,4 °C.

Le precipitazioni sono abbondanti, con valori che possono superare i 1500 mm l'anno, come si può osservare in Fig. 7 la media delle precipitazioni annuali dal 1986 al 2009 è di 1496,8 mm di pioggia l'anno.

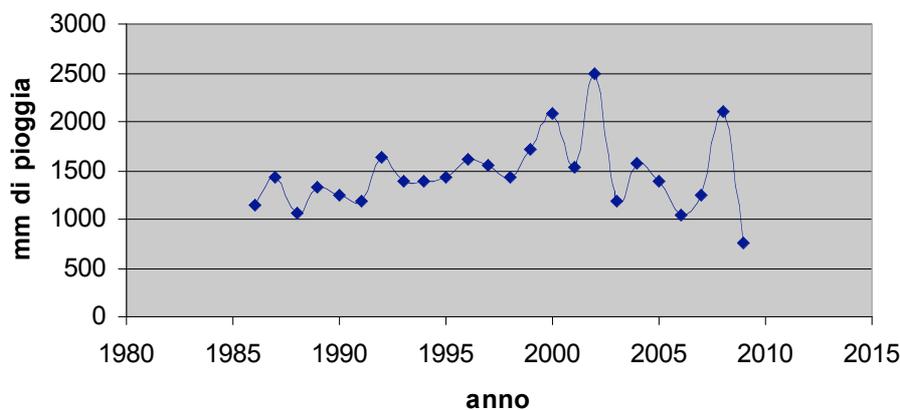


Fig. 7: andamento delle precipitazioni totali annue dal 1/01/1986 al 31/05/2009 nella stazione di Sospirolo (fonte dati, ARPAV, Centro meteorologico di Teolo).

I dati termo-pluviometrici mensili forniti dalla stazione di sospirolo sono stati elaborati con il modello di Thornthwaite e Mather (1957) per ottenere il bilancio idrico dei suoli. Per tale elaborazione è stato utilizzato un software sviluppato con Excel®2000 che consente di ricavare automaticamente il diagramma del bilancio idrico inserendo in un foglio elettronico i dati stazionali, climatici ed edafici della località (Armiraglio et al., 2003).

Il bilancio idrico del suolo secondo Thornthwaite e Mather fornisce, esemplificandola in un diagramma, una misura indicativa della disponibilità d'acqua nel suolo nel corso dell'anno. Tale bilancio va calcolato utilizzando latitudine, temperature, precipitazioni medie mensili ed un valore che rappresenta la capacità idrica del suolo. Per mezzo di questi parametri vengono ricavati:

- l'evapotraspirazione potenziale (**PE**);
- l'evapotraspirazione reale (**AE**);
- la riserva idrica del suolo (**ST**).

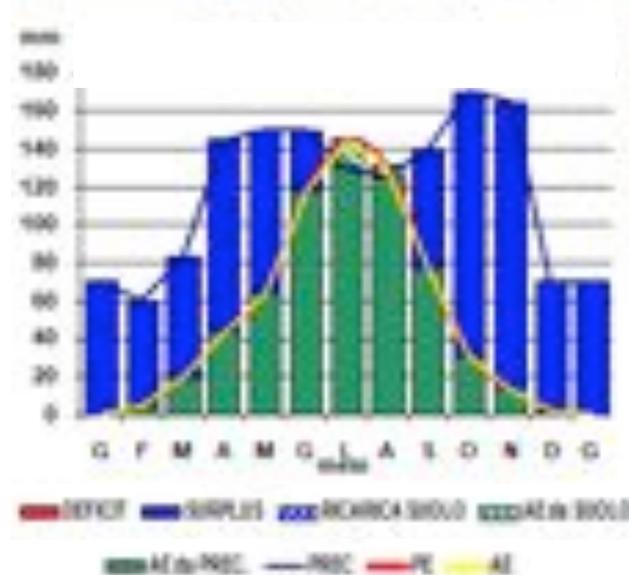
Rispetto al metodo originale, il software utilizzato considera altri due parametri stazionali, l'esposizione e l'inclinazione dei versanti, che influiscono direttamente sull'assolazione, cioè sulla quantità di radiazione ricevuta per unità di superficie e, quindi, sull'evapotraspirazione.

Il diagramma del bilancio idrico del suolo secondo Thornthwaite è costituito da un sistema di assi cartesiani: sulle ascisse vengono riportati i mesi dell'anno e sulle ordinate i valori medi mensili delle precipitazioni, dell'evapotraspirazione potenziale e di quella reale, espressi in (mm).

Sino a quando le precipitazioni risultano maggiori o uguali della PE, la curva della AE e quella della PE stessa coincidono e la riserva idrica del suolo (ST) rimane integra. Si può verificare anzi, un surplus d'acqua (S) a disposizione per lo scorrimento superficiale. Qualora si verificano, invece, periodi con precipitazioni inferiori alla PE, le curve della AE e della PE tendono invece a divergere. Inizialmente la scarsità di precipitazioni viene compensata dalla ST, ma se il periodo di scarse precipitazioni persiste, il contributo della ST diminuisce progressivamente fino ad annullarsi. Contemporaneamente si manifesta un deficit (D) crescente, pari alla differenza tra PE e AE. Il deficit idrico, cioè il periodo di crisi idrica per le piante, viene graficamente rappresentato nel diagramma come l'area delimitata superiormente dalla curva della PE e inferiormente da quella della AE.

Di seguito è riportato il grafico del bilancio idrico del suolo secondo Thornthwaite e Mather per la stazione di Sospirolo (Fig. 8); per i dati edafici sono stati utilizzati quelli di un profilo rappresentativo di un suolo descritto in prossimità della stazione e situato su un versante non terrazzato di riferimento. Il bilancio è stato calcolato anche per altri profili analoghi con simili condizioni topografiche e di uso del suolo censiti nel territorio oggetto di indagine, senza riscontrare però alcuna differenza significativa.

Il bilancio idrico del suolo secondo Thornthwaite, oltre ad essere estremamente utile per il calcolo dell'evapotraspirazione potenziale, è qui utilizzato come metodo per la definizione del regime di umidità del suolo secondo i criteri adottati dalla Key to Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2010), indispensabile quindi per inquadrare pedoclimaticamente l'ambiente indagato. Dal grafico, si può chiaramente osservare che le precipitazioni eccedono l'evapotraspirazione in tutti i mesi della maggior parte degli anni; il regime di umidità dei suoli risulta essere pertanto **perudico**. Per quanto riguarda il regime di temperatura, invece, la temperatura media annua della zona è calcolata in 9,9 °C, indicando un regime di tipo **mesico**.



Il paesaggio vegetale

Il territorio dei Comuni del PNDB è caratterizzato da un'elevata biodiversità floristica e vegetazionale. Il patrimonio vegetale, unico per la variabilità genetica e la qualità degli ecotipi, è rappresentato da oltre un quarto della flora di tutta la nazione, con la presenza di numerose specie endemiche, ad areale disgiunto, rare o al limite dell'areale. Numerosi fattori naturali ed antropici hanno contribuito, nel tempo, a questa straordinaria biodiversità, tra i quali: gli elevati dislivelli altitudinali, la complessa articolazione orografica, la localizzazione geografica, le vicende glaciali e la storica azione dell'uomo che, come già accennato in precedenza, attraverso le tradizionali attività agrosilvopastorali ha favorito la creazione di particolari nicchie ecologiche senza le quali il paesaggio sarebbe sicuramente più uniforme di quello attuale. Il pregio biogeografico dell'area è strettamente legato alla sua posizione geografica e climatica di transizione: la

Fig. 8: diagramma del bilancio idrico del suolo secondo Thornthwaite e Mather per la stazione di Sospirolo (Profilo PSOSP2: suolo su versante non terrazzato).

dislocazione dei rilievi della pianura e delle colline, favorisce la migrazione orientale (illiriche, sudesteuropee, pontiche), protagoniste di importanti migrazioni verificatesi nel postglaciale (PNDB, 2010b).

Nell'area dei 15 Comuni del Parco la Superficie appartenente a SIC (Siti di Interesse Comunitario) ammonta a 39116 ettari, mentre 44610 ettari appartengono a ZPS (Zone di Protezione Speciale). Nei siti SIC e ZPS descritti e catalogati nell'ambito del PNDB si ritrovano 34 diverse tipologie di habitat incluse nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat), a conferma della notevole diversificazione del paesaggio vegetale e della conseguente considerevole valenza ecologica del territorio (PNDB, 2010b).

Dal punto di vista del paesaggio vegetale che caratterizza, nello specifico, l'area di studio, si può affermare che gli elementi maggiormente caratterizzanti il territorio dei comuni del Parco sono riassumibili all'interno delle seguenti categorie (PNDB, 2010a; 2010b):

- **Prati montani:** localizzati in prossimità degli insediamenti rurali di media quota, sono rappresentati da aree prative la cui diffusione è legata allo sfalcio. attualmente, l'abbandono delle tradizionali attività di sfalcio in molte aree montane porta alla progressiva invasione della vegetazione arbustiva e arborea. Tale abbandono è causa di un progressivo rimboschimento nelle zone al di sotto dei 1800 metri di quota. I prati montani si suddividono in diverse tipologie a seconda dell'umidità del suolo e della sua fertilità, che può venir regolata dall'uomo attraverso la concimazione. Particolare attenzione meritano i cosiddetti "prati aridi", spesso di estensione molto ridotta, nei quali si possono trovare specie botaniche di grande interesse fitogeografico (i.e. *Lilium carniolicum* Bernh. ex Mert. & W.D.J.Koch o *Iris cengialti* Ambrosi).
- **Praterie e pascoli d'alta montagna:** diffusi oltre il limite superiore della vegetazione arborea ed arbustiva, la flora di questi ambienti varia a seconda della disponibilità idrica, dell'esposizione e del

grado di sfruttamento a cui sono sottoposti. Tra le numerose associazioni vegetali la più tipica è il seslerieto, particolarmente ricca di specie e caratterizzata da *Sesleria albicans* Kit. ex Schult. e *Carex sempervirens* Vill.. In prossimità delle malghe sono presenti le tipiche associazioni di erbe nitrofile (romici, ortiche, chenopodi e alchemille).

- **Arbusteti:** quelli più diffusi nel territorio sono i cespuglieti subalpini, localizzati oltre il limite superiore della vegetazione arborea, la cui flora varia a seconda dell'esposizione, dell'umidità del suolo e della natura delle rocce. Le rupi calcareo-dolomitiche e le falde detritiche sono colonizzate dal *Pinus mugo* Turra, cui sono generalmente associati il *Rhododendron hirsutum* L. e la *Clematis alpina* L. (Mill.). Le mughete sono diffuse sia ad alta quota, sia negli ambienti rupestri di bassa quota. Sui versanti esposti a nord, sottoposti a prolungato innevamento, prosperano arbusteti di *Alnus viridis* (Chaix.) DC.) dove abbondano megaforbie, aconiti e felci. Altri tipi di arbusteti, seppur meno estesi, osservabili nel territorio sono i saliceti (*Salix appendiculata* Vill., *Salix glabra* Scop., *Salix waldsteiniana* Willd.) ed i rododendreti (*R. hirsutum* oppure *R. ferrugineum*).
- **Boschi:** anche se l'asprezza dei luoghi non favorisce lo sviluppo di estese foreste, i paesaggi forestali dei Comuni del Parco sono estremamente diversificati. I boschi sono stati utilizzati per secoli dalle popolazioni locali per soddisfare le necessità di legname per le costruzioni, di legna da ardere e di altri prodotti secondari. Le principali tipologie di boschi osservabili nel territorio possono essere così riassunte (PNDB, 2010a, 2010b):
 - *boschi submontani:* a prevalenza di *Ostrya carpinifolia* Scop., questi boschi rappresentano le formazioni vegetali più diffuse nella fascia pedemontana del bellunese, su pendii abbastanza ripidi, assolati e relativamente aridi, fino a circa 1000 metri di quota;
 - *faggete:* i boschi di *Fagus sylvatica* L. sono le formazioni più rappresentative del paesaggio forestale dei Comuni del Parco; la loro diffusione altitudinale si estende dalla fascia submontana (600-1200 m), dove prevale la faggeta con carpino nero, a quella montana (1200-1400 m), caratterizzata dalla faggeta pura o con abete bianco, sino a quella altimontana (1400-1600 m), dove al faggio si affiancano abete rosso e larice. Negli ambienti più impervi vi sono inoltre faggete primitive, dove il faggio si associa al pino mugo e al rododendro irsuto. La flora del sottobosco varia a seconda del tipo di faggeta, ma è rappresentata in genere da specie a fioritura precoce e tendenzialmente amanti dell'ombra, data l'elevata copertura offerta da questi boschi.
 - *pinete:* i boschi di pino silvestre *Pinus sylvestris* L. e, in alcune località, di *Pinus nigra* Link, si localizzano prevalentemente nel settore centro-orientale del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, in stazioni aride ed assolate, prevalentemente esposte a sud, a pendenza elevata (rupi, conoidi, antiche frane).

- *abieteti*: l'abete bianco *Abies alba* Mill. ha esigenze analoghe al faggio ed è quindi spesso associato ad esso. I boschi a prevalenza di abete bianco sono abbastanza localizzati nel territorio, talvolta associati, oltre a *F. sylvatica*, *Picea excelsa* (Lam.) Link e *Larix decidua* Mill..
- *lariceti*: *L. decidua* è l'albero che si spinge alle quote più elevate formando estesi popolamenti puri ad altitudini variabili tra i 1700 e i 1900 metri s.l.m.. Il sottobosco dei lariceti è caratterizzato dalla presenza di rododendri e mirtilli. Sui versanti più umidi si sviluppano lariceti con sottobosco ricco di megaforbie.

Per quanto riguarda il paesaggio vegetale specifico degli ambienti censiti nel corso di questo lavoro, occorre sottolineare che tutte le stazioni di campionamento sono localizzate all'estremo limite meridionale del perimetro del Parco, su versanti terrazzati moderatamente ripidi, generalmente esposti ad est, ad altitudini comprese tra i 400 ed i 1000 metri di quota. In queste condizioni topografiche ed ambientali, si può affermare che, tra quelli sopra descritti, gli elementi maggiormente caratterizzanti il paesaggio vegetale dell'area sottoposta a rilevamento sono rappresentati prevalentemente dai **prati da sfalcio** e dai **boschi cedui con dominanza di carpino nero** (Lasen, 1995; PNDB, 2010a)

Per quanto riguarda i prati da sfalcio, essi rappresentano le cenosi erbacee più diffuse nei fondovalle collinari, al margine del perimetro del Parco. Non vi è dubbio che la loro presenza al di sotto del limite potenziale del bosco, rappresenti la chiara espressione delle modifiche apportate dall'uomo al paesaggio vegetale nel corso dei secoli. Tra le cenosi erbacee rilevabili nelle aree censite, quelle più diffuse possono essere riassunte attraverso le seguenti classi (PNDB, 2010a):

- *Classe Molinio-Arrhenatheretea* (ordine *Arrhenatheretalia*): include i prati normalmente soggetti a sfalcio e concimazione. Localizzati a quote basse (di norma non oltre i 1000-1200 m), essi sono situati in prossimità degli abitati. *Arrhenatherum elatius* (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, *Pimpinella major* L. ex B.D.Jacks., *Trifolium pratense* L., *Holcus lanatus* L. e *Rumex acetosa* L. rappresentano le principali specie guida (Lasen 1989c; 1995).



Fig. 9: arrenatereto in località Rodoloi (Lasen, Feltre).

- *Classe Festuco-Brometea*: include tutte le comunità erbacee sviluppate su suoli magri, asciutti, non concimati. *Stipa eriocaulis* Borbás, *Genista sericea* Poir., *Cytisus pseudoprocumbens* Markgr., *Seseli gouanii* W.D.J.Koch, *Scorzonera austriaca* Balb. e *Inula ensifolia* L. rappresentano le principali specie guida (Lasen 1986b; 1989c; 1995).

Tra i prati appena descritti, quelli riferibili all'associazione *Centaureo carniolicae-Arrhenatherum elatioris* Oberd. 1964 corr. Poldini et Oriolo 1994 sono considerati habitat di interesse comunitario, compresi tra le "Praterie magre da fieno a bassa altitudine" (Codice Habitat 6510) (PNDB, 2010b). Tali prati, in effetti, presentano aspetti floristici e vegetazionali di notevole interesse, seppure la loro prospettiva evolutiva sembra essere quella del graduale rimboschimento in seguito all'abbandono delle pratiche di sfalcio.

Per quanto riguarda i boschi, molti ricercatori hanno indagato le tipologie forestali della Regione, consentendo di costruire un quadro piuttosto dettagliato delle conoscenze relative ai boschi del territorio del Parco e delle zone adiacenti (Del Favero *et al.*, 1990; Del Favero e Lasen, 1993; Del Favero, 2001).

Nella fascia indagata, i boschi submontani a prevalenza di carpino nero (ostrieti) occupano estese superfici. Sui versanti censiti predominano, pertanto, il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) accompagnato dall'orniello (*Fraxinus ornus* L.), dalla roverella (*Quercus pubescens* Brot.) e da numerose essenze arbustive (cornioli, viburni, biancospini). Si tratta di boschi cedui, spesso di proprietà privata, ma non privi di valore naturalistico. Oltre all'orno-ostrieto tipico (fino a 800-900 m), è diffuso il sottotipo con carpino bianco (*Carpinus betulus* L.) e, più raramente, quello con tiglio (*Tilia cordata* Mill.).

Sempre all'esterno dei confini attuali del Parco, infine, nelle stesse valli dell'orno-ostrieto con carpino bianco, si può osservare anche il carpinetto con ostra; solo nei fondovalle e nella fascia collinare, invece, sono presenti carpineti tipici e con frassino, ricchi di geofite dalle notevoli fioriture primaverili (PNDB, 2010a).

MATERIALI E METODI

Fase di campagna

I. Identificazione e descrizione dei sistemi terrazzati

La metodologia d'identificazione e descrizione dei terrazzamenti utilizzata nell'ambito di questa ricerca segue le linee guida elaborate da parte del Dipartimento di Geografia dell'Università di Padova nell'ambito del Progetto europeo Interreg IIIB ALPTER "Paesaggi terrazzati dell'arco alpino" (2005-2007). A causa della mancanza di documenti fotografici georeferenziati per tutta l'area montana considerata e dell'oggettiva difficoltà di distinguere, a partire dalle foto aeree, le aree terrazzate abbandonate e, di conseguenza, nascoste alla vista dalla vegetazione in avanzamento, il censimento dei sistemi terrazzati del bellunese è stato effettuato esclusivamente attraverso sopralluoghi mirati sul terreno. In particolare, l'individuazione delle aree terrazzate è avvenuta attraverso una prima fase di raccolta delle informazioni fornite in loco da testimoni o esperti locali (studiosi, agricoltori ed amministratori di provata affidabilità). Successivamente, si è proceduto alla perlustrazione a piedi dell'intero territorio indagato. Poiché per "aree terrazzate" sono intesi esclusivamente i versanti inclinati trasformati in una serie di gradoni semiorizzontali a scopo agricolo per mezzo della costruzione di muri a secco di sostegno, nel corso del censimento non sono state prese in considerazione altre forme di modellamento del versante, quali i muri di sostegno a scopo infrastrutturale (massicciate stradali), i ciglioni, le siepi o altri tipi di rottura di pendenza del pendio che non prevedano la costruzione di un muro a secco verticale. Una volta individuate, le aree sono state sottoposte ad apposita schedatura, utilizzando la scheda d'indagine messa a punto per il censimento delle aree terrazzate del Veneto (Varotto, 2007) (Allegato n. 1). Nel caso di aree già censite nell'ambito del progetto ALPTER dal Dipartimento di Geografia dell'Università di Padova, si è proceduto alla constatazione dello stato di fatto, all'integrazione dei dati informazioni mancanti ed alla correzione di eventuali imprecisioni riscontrate.

Non essendo possibile documentare nel dettaglio tutte le aree terrazzate del territorio, in alcuni casi per via dell'avanzato grado di abbandono, in altri a causa della perdita della memoria collettiva relativa alla loro esistenza, la schedatura è stata effettuata per le aree di maggiore rilevanza paesaggistica, la cui valutazione è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- *estensione dell'area*: aree molto estese rappresentano senza dubbio un elemento caratterizzante del paesaggio;

- *particolarità e/o peculiarità del terrazzamento*: aree che presentano caratteristiche di eccezionalità o unicità (altezza dei muri, struttura costruttiva, uso del suolo, etc.) rappresentano elementi rilevanti rispetto ai caratteri ricorrenti della zona indagata.

La schedatura è avvenuta per aree omogenee e contigue, compilando però schede diverse per la stessa area terrazzata laddove i caratteri del terrazzamento mostravano significative differenze all'interno dello stesso sistema: diversa litologia, uso del suolo radicalmente differente, diverse condizioni di conservazione (Varotto, 2007).

A titolo di esempio, per il sistema terrazzato descritto in Comune di Sospirolo e denominato "TerrazSosp1", sono stati individuati tre differenti sottosistemi caratterizzati da diverso grado di abbandono e, quindi, sottoposti a diverso uso del suolo (TerrazSosp1a, TerrazSosp1b, TerrazSosp1c). Per ciascuno di essi pertanto è stata compilata una diversa scheda descrittiva.

In seguito, a ciascuna scheda è stato associato il materiale fotografico adeguato a documentare:

- l'aspetto dell'area nel suo insieme (attraverso una visione panoramica del sistema),
- gli aspetti particolari del terrazzamento (attraverso immagini ritraenti i dettagli strutturali caratterizzanti il terrazzamento quali la litologia, la struttura dei muri oppure gli elementi accessori),
- l'uso del suolo attuale e/o lo stato di conservazione o di degrado delle strutture.

II. Rilievi pedologici

Per ciascuna area terrazzata sottoposta a schedatura sono stati scavati e descritti i corrispondenti profili pedologici. Ad ogni scheda descrittiva dell'area terrazzata, pertanto, ne è stata associata una relativa alla corrispondente copertura pedologica. Pertanto, per ciascun sistema terrazzato e per ogni sottosistema individuato al suo interno (soggetto a diverso uso del suolo o caratterizzato da diverso grado di abbandono) è stato descritto e campionato il corrispondente profilo pedologico. A titolo d'esempio, per il sistema terrazzato del Comune di Sospirolo, precedentemente citato (TerrazSosp1), sono stati individuati tre sottosistemi soggetti a differenti gradi di abbandono, sottoposti a diverso uso del suolo e caratterizzati dalle medesime condizioni di esposizione, quota e substrato geologico. Per ciascuno di essi, sono stati aperti e descritti tre diversi profili di suolo: PSOSP1 (suolo su terrazzo semi-abbandonato), PSOSP3 (suolo su terrazzo completamente abbandonato), PSOSP4 (suolo su terrazzo ancora coltivato).

Per ciascun sistema terrazzato descritto, inoltre, è stato aperto e descritto un profilo di suolo su un versante limitrofo non terrazzato (nell'esempio sopra riportato denominato SOSP-P2), ponendo particolare attenzione al fatto che si trovasse nelle medesime condizioni ambientali della limitrofa area terrazzata (esposizione, altitudine, substrato geologico, pendenza originaria del versante), al fine di rendere

tra loro confrontabili le informazioni pedologiche raccolte. Tale profilo, è stato utilizzato come parametro di confronto per poter valutare, in termini di qualità biologica, caratteristiche morfologiche e parametri chimico-fisici, le differenze esistenti tra i suoli “naturali” dei versanti non terrazzati e quelli antropogenici dei limitrofi versanti rimodellati.

Per le metodologie e gli strumenti di identificazione delle aree di studio ci si è serviti del manuale guida edito dall'USDA-NRCS (Tugel *et al.*, 2008). Gli stadi di abbandono dei suoli dei diversi sistemi e sottosistemi terrazzati, invece, sono stati valutati secondo il metodo utilizzato da La Mantia *et al.*(2007).

In generale, nell'area di studio, sono individuabili due diversi stadi di abbandono (*sda*), accompagnati, in alcuni casi, da situazioni dove è ancora in atto un'attiva gestione del sistema. Gli stadi di abbandono rappresentano le fasi della cronosequenza che ricostruisce ciò che è avvenuto nel suolo successivamente all'abbandono, ponendo lo spazio in funzione del tempo. Lo schema concettuale è quello della Fig. 10, che esplica il modello di relazione funzionale tra l'età dell'abbandono del suolo e la variazione di due diverse proprietà pedogenetiche.

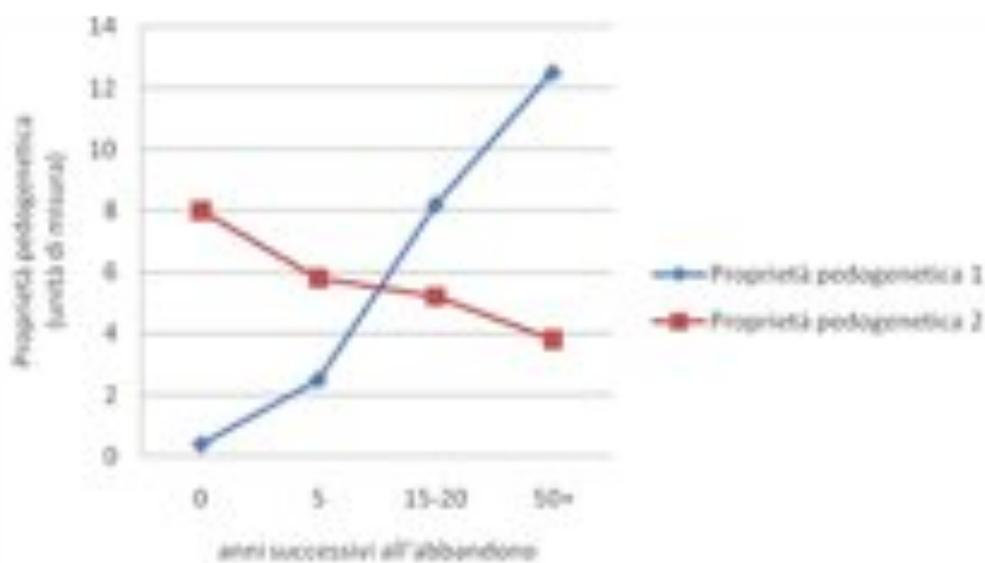


Fig. 10: esempio di due diversi trend temporali di proprietà pedogenetiche del suolo visualizzate e concettualizzate secondo una cronosequenza temporale composta dai diversi stadi di abbandono (*sda*) del suolo.

Nel nostro caso, lo stadio *sda* 0 corrisponde ai sistemi ancora falciati o coltivati. Tale stadio coincide con l'uso del suolo definito in questo lavoro con l'espressione “seconda natura” utilizzata per i terrazzamenti ancora mantenuti a scopo agricolo oppure con l'espressione “terza natura”, utilizzata invece per indicare i terrazzi ancora mantenuti a scopo residenziale (es. giardini privati). Lo stadio *sda* 1 corrisponde, invece, ai terrazzi che sono stati abbandonati 10-20 anni fa e che hanno un uso del suolo coincidente con l'inselvaticamento e l'avanzamento del bosco, in alcuni casi sottoposto a ceduzione. Lo stadio *sda* 2,

invece, fa riferimento agli ex coltivi abbandonati circa 50 anni fa dominati da una boscaglia disetanea mista di latifoglie, che non subisce alcun intervento antropico di gestione e manutenzione (“prima natura”).

L'età di abbandono è stata stabilita aerofotogrammetricamente (foto aeree dei voli GAI 1954-1955 e REVEN Montagna Veneta 1991-1992) e grazie ad interviste rivolte a residenti ed agricoltori locali.

Per quanto riguarda le osservazioni pedologiche, la localizzazione dei profili aperti e descritti all'interno del sistema terrazzato è stata scelta seguendo i seguenti criteri:

- *i profili aperti si collocano sempre nel terrazzo centrale del sistema terrazzato*: ad esempio, se il sistema indagato è caratterizzato da sette ordini di terrazzi, il profilo aperto si colloca sul quarto terrazzo a partire da basso;
- una volta individuato il terrazzo collocato al centro del sistema o del sottosistema, *la stazione di campionamento viene selezionata esattamente in corrispondenza della metà della lunghezza del terrazzo stesso*: se, per esempio, il terrazzo nella sua estensione è lungo 14 metri, il profilo descritto si colloca a sette metri da entrambe le estremità laterali del terrazzo;
- rispetto alla profondità del terrazzo, *il profilo aperto si colloca nella zona più esterna della fascia del terrazzo, tenendosi però sempre ad una certa distanza dal muretto a secco*, a ridosso del quale i fenomeni di dilavamento influenzano in maniera troppo marcata le proprietà del suolo e la presenza di materiale lapideo di grossa pezzatura rende difficoltosa l'apertura della sezione (fig. 11).

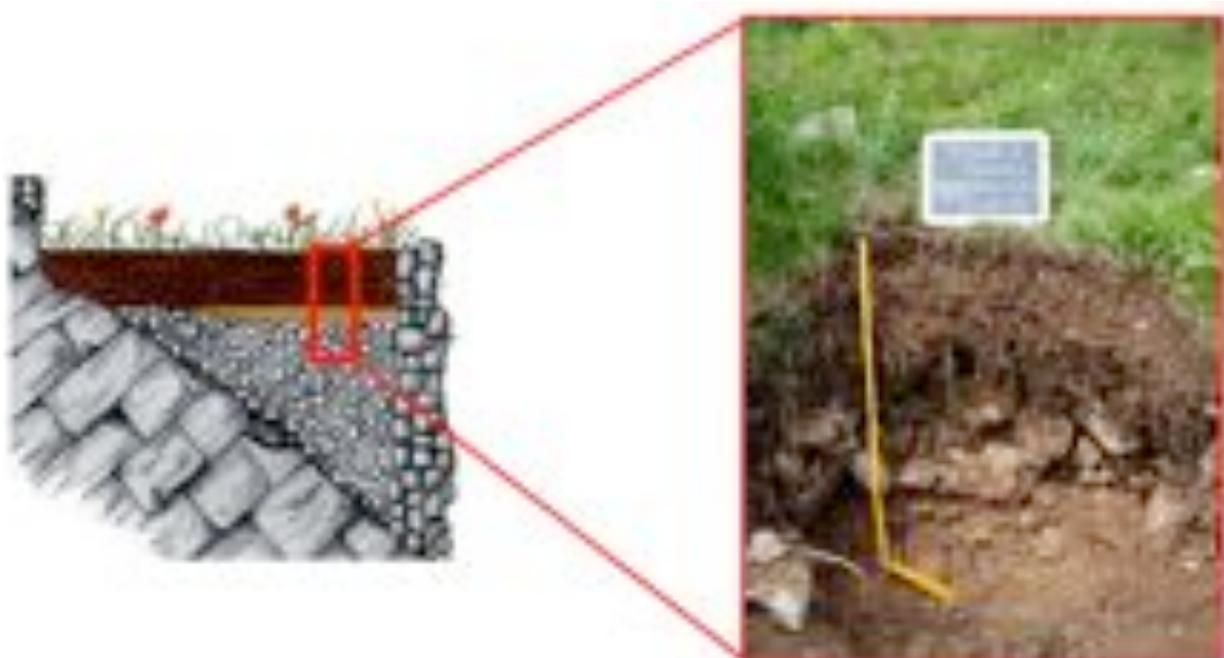


Fig.11: schema della collocazione, rispetto alla profondità del terrazzo, dei profili di suolo descritti e campionati. La profondità dello scavo è tale da raggiungere i primi centimetri dello strato drenante alla base del terrazzo.

I suddetti criteri sono stati definiti a tavolino, con lo scopo di raccogliere informazioni che rappresentino il più possibile le caratteristiche medie delle aree terrazzate selezionate. L'applicazione degli stessi criteri a tutte le aree terrazzate indagate, mira a rendere i dati raccolti confrontabili tra loro, cercando di eliminare, per quanto possibile, la variabilità indotta da fattori di disturbo legati alle situazioni di margine (punti di passaggio tra un terrazzo e l'altro, terrazzi superiori collocati immediatamente a ridosso di versanti rocciosi, profili pedologici disturbati da fenomeni di crollo delle strutture a secco e così via).

Per quanto riguarda l'apertura dei profili per la descrizione ed il campionamento dei suoli, essa è avvenuta attraverso lo scavo e la messa a nudo di sezioni verticali di terreno, aperte per mezzo di strumenti meccanici (zappa e vanga). Lo scavo è stato effettuato sino ad una profondità tale da interessare le prime parti dello strato di riporto di materiale ciottoloso e ghiaioso drenante utilizzato a riempimento delle fascia terrazzata.

I suoli e le relative stazioni di campionamento sono stati descritti mediante un'apposita scheda, elaborata sulla base delle metodologie del rilevamento suggerite da Costantini (2007) e parzialmente modificata per adattarla al contesto pedologico in esame.

Tale scheda richiede, per la sua compilazione, in alcuni casi di valori misurati o stimati direttamente in campo, in altri della loro attribuzione a classi discrete. Per l'attribuzione dei valori a tali classi sono state utilizzate apposite tabelle di codifica (Costantini, 2007).

La scheda di rilevamento elaborata nel corso di questo lavoro permette una dettagliata descrizione del suolo e della stazione pedologica, offrendo la possibilità di raccogliere, per ciascun rilevamento, una grande quantità di dati relativi agli attributi del suolo.

Tale scheda si compone di due parti principali: la prima, denominata *Scheda di descrizione della stazione* (Allegato n. 2), contiene i campi per la descrizione dei caratteri stazionali e delle "qualità" del sito pedologico; la seconda invece, denominata *Scheda di descrizione del profilo* (Allegato n. 3), contiene i campi di descrizione per tutti i parametri e proprietà di ciascun orizzonte che compone il profilo del suolo in questione. In ciascuna delle due schede, le variabili codificate sono contrassegnate da un asterisco (*), che richiama all'utilizzo delle tabelle di codifica definite da (Costantini, 2007).

La *Scheda di descrizione della stazione* (Allegato 2) è suddivisa, nella parte superiore, in una sezione dedicata all'*anagrafe dell'osservazione* (codice e tipo di rilevamento, rilevatori, ubicazione geografica dell'osservazione), ed in una sezione riguardante i *fattori della pedogenesi*, suddivisa in cinque macro-aree di descrizione:

- I. *morfologia* del sito: elemento e forma morfologica, esposizione, quota, pendenza,...
- II. *geologia* del substrato e/o del materiale parentale del suolo: litologia, struttura, alterazione,...
- III. *caratteri di superficie del suolo*: stato del suolo, rocciosità, pietrosità, fessure,...
- IV. *uso del suolo e vegetazione*: tipo uso suolo, tipo vegetazione,...

- V. *caratteri e qualità del suolo*: tipo e limite della falda, limitazioni alle radici, *run-off*, drenaggio interno,...

Nella *Scheda di descrizione del profilo* (Allegato 3) invece è possibile annotare, per ogni orizzonte del suolo sottoposto a descrizione, una grande varietà di proprietà e caratteri pedogenetici descrivibili e misurabili direttamente in campo (pH, carbonati, presenza di screziature, porosità, struttura, tessitura e così via).

Assieme alla scheda di descrizione pedologica appena descritta, nel corso di questo lavoro è stata compilata anche, per ciascun profilo, un'apposita scheda di descrizione macroscopica dell'*humus* (Allegato 4), messa appunto in origine da Green *et al.* (1993) ed adattata agli ambienti alpini da Calabrese *et al.* (1996). La classificazione delle diverse tipologie di humus è stata effettuata secondo lo schema messo a punto da Jabiol *et al.* (2009), riportato nell'allegato 5.

Anche in questo caso, si tratta di una scheda molto accurata che prevede la descrizione orizzonte per orizzonte, limitatamente a quelli organici ed organico-minerali, delle principali caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche della tipologia di humus caratterizzante ciascun profilo di suolo rilevato, ponendo particolare attenzione agli aspetti connessi all'attività biologica del suolo (presenza/assenza di coproliti, tipologia di attività biologica, presenza/assenza di muffe o ife fungine, tracce di alimentazione e così via).

Una volta descritti attraverso queste due schede, i profili sono stati campionati per orizzonte, prelevando un campione di 0,5 kg circa per ciascuno, ad esclusione degli orizzonti C di riporto, costituiti da materiali litoidi di grossa pezzatura privi della componente di terra fine (frazione < 2mm) e degli orizzonti esclusivamente organici, campionati solamente nel corso della seconda campagna di rilevamento attuata in due aree pilota selezionate per i rilievi fitosociologici e per la valutazione della qualità biologica del suolo (vedi pp. 60-62).

III. Selezione delle aree pilota

Nell'ambito del progetto, all'interno dei sistemi terrazzati censiti, sono state selezionate due aree pilota allo scopo di valutare e quantificare contemporaneamente a livello locale:

- l'eventuale modifica delle proprietà fisiche, chimiche e biologiche di suoli sottoposti a differenti usi;
- le correlazioni esistenti tra le diverse proprietà dinamiche indagate e le loro eventuali relazioni con le altre componenti dell'ecosistema.

Le aree selezionate, localizzate una a Lasen, nel Comune di Feltre, ed una a Pascoli, nel Comune di Sospirolo, sono state scelte sulla base dei seguenti criteri:

- rappresentano entrambe porzioni di territorio rappresentative di differenti usi del suolo e soprattutto di diversi stadi di abbandono (*sda*) delle aree terrazzate a scopo agricolo nel territorio del basso bellunese;

- sono caratterizzate da sistemi terrazzati omogenei sia dal punto di vista ambientale (medesima esposizione, quota e substrato geologico), sia dal punto di vista paesaggistico e culturale (spazialmente adiacenti, stessa tecnica costruttiva dei muretti a secco e dei terrazzi, stessi materiali utilizzati per le opere di terrazzamento).

Le due stazioni, pertanto, rappresentano due aree pilota ideali al fine di raccogliere dati confrontabili tra loro ed evidenziare eventuali dinamiche comuni.

In esse, allo scopo di perseguire gli obiettivi specifici del progetto attraverso un approccio il più possibile interdisciplinare, sono stati effettuati ulteriori rilievi di natura fitosociologica ed altri per la valutazione della qualità biologica del suolo e per la stima di alcune importanti proprietà pedologiche di natura fisica ritenute particolarmente utili nella caratterizzazione dei processi di cambiamento del suolo che si instaurano successivamente all'abbandono delle aree agricole.

a. Rilievi per la stima delle proprietà fisiche

Nelle aree pilota, sono stati effettuati i rilievi per la determinazione in laboratorio delle seguenti proprietà fisiche:

- densità apparente (*bulk density*);
- densità reale (*real density*);
- porosità totale.

La scelta di queste tre proprietà è stata effettuata sulla base della strumentazione di laboratorio a disposizione e della letteratura scientifica che ne ha di recente evidenziato l'importanza quali proprietà pedogenetiche dinamiche particolarmente efficaci nell'evidenziare le dinamiche di cambiamento in atto nel suolo su scala decennale (Ramos *et al.*, 2007; Richter, 2007).

Per la loro determinazione, il prelievo dei campioni in campo è stato effettuato mediante il *metodo del carotatore* (MIPAF⁶, 2000b), che prevede il prelievo di campioni indisturbati di suolo a mezzo di un carotatore cilindrico metallico di volume interno noto (69 cm³) (Fig. 11). Per ogni orizzonte di suolo, sono state prelevate tre repliche di campione (al fine di garantire la significatività statistica dei dati ottenuti), procedendo dall'orizzonte più superficiale a quelli collocati più in profondità. La rappresentatività del campione prelevato con questo metodo è direttamente correlata all'opportunità di estrarre un'aliquota di suolo quanto più indisturbato possibile, ponendo nello stesso tempo attenzione all'eventuale presenza di radici legnose di diametro superiore ad 1 mm e di materiali grossolani (frammenti litoidi superiori ai 2 cm di diametro) che, nell'azione di inserimento del carotatore nel terreno, possono comportare compressioni e deformazioni ed andare, di conseguenza, a falsare il grado specifico di porosità. Per questo motivo, si è

⁶ MIPAF è abbreviazione per Ministero delle Politiche Agricole e Forestali.

scelto di non campionare gli orizzonti esclusivamente organici (orizzonti O ricchi di apparati radicali superficiali) e quelli minerali eccessivamente ricchi di scheletro grossolano (C).

I campioni così prelevati sono stati poi divisi in singoli sacchetti di materiale plastico, precedentemente numerati e pesati su bilancia analitica per poter poi risalire, una volta estratto in laboratorio il suolo, all'umidità residua interna al sacchetto stesso, utile al fine di quantificare in modo accurato il *contenuto idrico ponderale* del suolo (MIPAF, 2000b).



Fig. 12: procedura di campionamento, a mezzo di carotatori cilindrici, di aliquote indisturbate di suolo per l'analisi delle proprietà fisiche del suolo.

b. Rilievi per la valutazione della qualità biologica del suolo

Al fine di caratterizzare dal punto di vista biologico i suoli rilevati e, più in particolare, le forme di humus che li caratterizzano, nelle aree pilota sono stati effettuati i rilievi per il calcolo dell'indice di Qualità Biologica del Suolo basato sui microartropodi, chiamato anche QBS-ar (Parisi, 2001). Esso rappresenta un metodo ancora non standardizzato a livello nazionale, che tuttavia trova già applicazione da qualche anno presso alcuni enti locali di controllo e prevenzione ambientale (i.e. ARPA Piemonte, Emilia Romagna, Val D'Aosta), per via della comprovata efficacia nell'evidenziare la relazione esistente tra i diversi tipi di governo del suolo. A titolo d'esempio, è dimostrato che il QBS-ar nei boschi cedui assume valori molto più bassi che nelle fustaie (ARPA Piemonte, 2002).

Il principio su cui si basa il QBS-ar è quello di suddividere la fauna in base al suo adattamento più o meno marcato alla vita nel suolo, dando dunque peso alla forma biologica (Parisi, 2001). Gli organismi che condividono lo stesso ambiente, infatti, sono portati a modificare in modo simile la propria morfologia. Nel caso del suolo, l'adattamento all'ambiente degli animali si manifesta attraverso la perdita della pigmentazione, la riduzione degli arti, l'anofthalmia o la formazione di organi sensibili alle vibrazioni anche in classi tassonomiche tra loro molto differenti. In base quindi al grado di adattamento della fauna

all'ambiente suolo si possono distinguere forme epigee ed ipogee, forme legate alla lettiera superficiale e forme edafobie (che compiono l'intero ciclo di vita nel suolo) o edafoxene (che compiono solo alcuni stadi del proprio ciclo di vita nel suolo).

Il campionamento per il calcolo del QBS-ar prevede il prelievo finalizzato all'estrazione degli animali vivi in laboratorio, di campioni indisturbati di humus mediante estrattore cilindrico di volume noto pari a circa 280 cc.

Poiché la matrice suolo non è omogenea, per minimizzare l'incertezza legata al campionamento, i prelievi sono stati effettuati scegliendo un'area il più possibile omogenea per copertura e caratteristiche del suolo,

evitando microambienti particolari (es. punti troppo vicini agli alberi, alle radici o ai sassi o aree di ristagno idrico) (D'Avino, 2002) ed effettuando tre repliche per ciascun campione come suggerito da Casarini *et al.* (2002), collocate a distanza di circa 10 metri l'una dall'altra all'interno dell'area omogenea



Fig. 13: carotatori a volume noto (280 cc) per orizzonte Oh (a sinistra) e per orizzonte A (a destra) per il rilevamento del QBS-ar.

selezionata (ARPA Piemonte, 2002), al fine di garantire la significatività statistica dei dati ottenuti. Adottando questi opportuni

accorgimenti la possibilità di non campionare alcune unità sistematiche risulta, infatti, minima. Per ridurre le interferenze legate alla fauna strettamente epigea di passaggio e rendere i dati maggiormente confrontabili tra loro, si è posta particolare attenzione, inoltre, a rimuovere, prima del prelievo, dalla parte più superficiale del profilo i sottilissimi orizzonti Oi ed Of formati rispettivamente da residui organici per nulla o minimamente trasformati, poggianti sui successivi orizzonti Oh (formati da sostanza organica fine per più del 70%) e orizzonti A (organico-minerali) (Green *et al.*, 1993; Jabiol *et al.*, 2009).



Fig. 14: esempio di prelievo di un campione per la valutazione del QBS-ar mediante carotatore a volume noto e trasferimento in contenitore plastico per il successivo trasporto in laboratorio.

Poiché, inoltre, l'orizzonte Oh è caratterizzato da una fauna molto diversa e più strettamente ipogea rispetto al sottostante orizzonte A, si è deciso di campionare questi due orizzonti, quando presenti entrambi, separatamente. A tale scopo, poiché quando presente, l'orizzonte Oh nell'area di studio non mostra uno spessore mai superiore ai 5 cm, sono stati creati ad hoc, per il rilevamento in questione, due carotatori di altezza diversa ma di eguale volume, mirati a campionare separatamente la stessa quantità in volume di orizzonte Oh e di orizzonte A e rendere così i risultati tra loro confrontabili (Fig. 13).

Per il trasporto in laboratorio, le carote prelevate sono state trasferite in contenitori plastici (Fig. 14) etichettati e legati avendo cura di lasciare un'abbondante quantità di aria per garantire la sopravvivenza degli organismi sino al loro arrivo in laboratorio.

I rilievi per la valutazione della qualità biologica del suolo sono stati tutti effettuati nel corso della primavera dell'anno 2010, nel mese di maggio, contemporaneamente ai rilievi fitosociologici. Nel corso del rilevamento, sono stati appuntati i valori di umidità e di temperatura dell'aria a contatto con il suolo, in modo da rendere il rilevamento riproducibile negli anni e di raccogliere dati il più possibile confrontabili con quelli di letteratura, poiché sia la temperatura che l'umidità dell'aria a contatto con il suolo possono influenzare in modo estremamente rilevante il movimento verticale della fauna all'interno del profilo.

c. Rilievi fitosociologici

I rilievi fitosociologici (Fig. 15) sono stati eseguiti solamente all'interno delle aree pilota, con lo scopo di realizzare un primo screening degli aspetti vegetazionali salienti delle aree indagate e di valutare l'esistenza di un'eventuale correlazione tra stadio di abbandono del terrazzo, proprietà pedologiche, qualità biologica del suolo e corrispondente copertura vegetazionale. Le unità selezionate per la descrizione della vegetazione dei terrazzamenti sono state scelte all'interno dei terrazzi già caratterizzati dal punto di vista pedologico. I rilievi sono stati eseguiti sulla base dell'identificazione di aree omogenee all'interno dei terrazzi indagati, sia dal punto di vista della vegetazione che dal



Fig. 15: rilievo fitosociologico su terrazzo ancora soggetto a sflacio nella zona di Lasen (Comune di Feltre).

punto di vista dei fattori stazionali (Pirola, 1977); pertanto, nel caso dell'evidenza di differenze formali dal punto di vista della fisionomia della copertura vegetale all'interno di un stesso terrazzo (es. diversi colori o diversa struttura) (De Foucault, 1986), sono stati effettuati rilievi distinti, al fine di cogliere in maniera esaustiva la variabilità floristica dell'intero terrazzo. I rilievi, effettuati nel mese di maggio dell'anno 2010, sono stati eseguiti secondo il metodo della scuola di Zurigo-Montpellier (Braun-Blanquet, 1932).

Nell'ambito delle unità omogenee prescelte, per la definizione della superficie del rilievo adeguata all'individuo di associazione da rilevare (De Foucault, 1986), è stato stilato un inventario floristico, aumentando progressivamente la superficie rilevata sino a non riscontrare più la comparsa di specie nuove. In alcuni casi, considerata la superficie dei terrazzi, il limite di superficie da rilevare è stato determinato dalle discontinuità ecologiche o gestionali.

Per ciascuna delle specie presenti sono stati poi valutati i valori di copertura; la stima della superficie che l'insieme degli individui della stessa specie ricoprono percentualmente all'interno dell'area indagata è stata effettuata secondo la scala di valori definita da Pignatti e Mengarda (1962). Le sette classi che formano questa scala sono rappresentate da 7 valori, i primi 5 dei quali sono definiti in base alla copertura della specie, mentre gli ultimi due tengono conto anche dell'abbondanza, cioè del numero degli individui della stessa specie.

La scala dei valori è così definita:

5: copertura dall'80 al 100%

4: copertura dal 60 al 80%

3: copertura dal 40 al 60%

2: copertura dal 20 al 40%

1: copertura dall'1 al 20%

+: copertura inferiore all'1% ma rappresentata da numerosi individui

r: copertura trascurabile (<1%) di specie molto rare e con pochissimi individui

L'indice di copertura-abbondanza rilevato per ogni specie viene posto a fianco del nome della specie nell'elenco floristico del rilievo.

Secondo la metodologia classica, poi, i rilievi effettuati sono stati organizzati in tabelle specie/rilievo (tabelle brute). Da queste ultime, sulla base della presenza di gruppi di specie diagnostiche e sul grado di somiglianza dei rilievi con tipi di vegetazione già noti e descritti, si deduce l'appartenenza del campione rilevato ad uno specifico livello (*sintaxa*) della classificazione sintassonomica (Gehù e Rivas-Martinez, 1981).

Fase di laboratorio

I. Analisi chimiche e fisiche

I campioni di ciascun orizzonte pedologico appartenente ai profili descritti in campagna, sono stati raccolti ponendo particolare attenzione a mantenerne intatte le caratteristiche chimiche. Per il prelievo ed il trasporto, pertanto, sono state utilizzate rispettivamente una paletta di acciaio inossidabile e dei contenitori di materiale polimerico. Tutti i campioni, una volta pervenuti in laboratorio, sono stati essiccati all'aria, e setacciati a 2 mm.

PARAMETRO	PRINCIPIO DEL METODO UTILIZZATO	RIFERIMENTO
Tessitura	<i>Sedimentazione e setacciatura ad umido (metodo delle pipetta)</i> previa distruzione della sostanza organica con perossido d'idrogeno e dispersione chimico-fisica con sodio esametafosfato in agitatore meccanico. Suddivisione in classi granulometriche di sabbia (da 2 a 0,05 mm), limo grosso (da 0,05 a 0,02 mm), limo fine (da 0,02 a 0,002 mm) e argilla (< 0,002 mm).	DM 13.9.99 Met. II.5
Grado di reazione (pH)	<i>Determinazione per via potenziometrica</i> , dopo taratura del pH-metro, su sospensioni: - <i>Suolo - acqua</i> con rapporto 1 : 2,5 (m/m) - <i>Suolo - KCl</i> con rapporto 1 : 2,5 (m/m)	DM 13.9.99 Met. III.1
Calcare totale	<i>Determinazione gas-volumetrica</i> della CO ₂ che si sviluppa trattando un campione di terra fine con acido cloridrico.	DM 13.9.99 Met. V.1
Carbonio organico e inorganico	<i>Metodo TOC+TIC 600°-900°</i> (tecnica in rampa di temperatura di combustione) mediante Analizzatore Leco Carbonio Organico/Inorganico con cella ad infrarossi.	DM 13.9.99 Met. VII.1
C.S.C.	<i>Estrazione in centrifuga prima con BaCl₂ e trietanolamina</i> a pH 8,2, successivamente con magnesio solfato e titolazione del Mg rimasto in soluzione con EDTA.	DM 13.9.99 Met. XIII.2
AWC	Stima dell'AWC con pedofunzione presente all'interno del software CNCP_m.mdb. La query per la stima dell'AWC utilizza <i>il metodo Saxton</i> considerando solo gli orizzonti compresi nella profondità utile alla radici.	Costantini (2007)
Conducibilità idraulica satura (Ks)	Stima della Ks con pedofunzione presente all'interno del software CNCP_m.mdb. La query per la stima della conducibilità idraulica satura degli orizzonti utilizza il metodo delle trasformate lineari in funzione di tessitura e densità apparente.	Costantini (2007)

Tab. 5: parametri misurati, principi e metodiche adottate e loro riferimenti normative (MIPAF, 2000a; 2000b).

Ciascun campione è stato poi sottoposto alle analisi chimiche e fisiche di proprietà opportunamente selezionate sulla base delle più recenti pubblicazioni scientifiche relative alle principali caratteristiche dei suoli degli ambienti terrazzati ed alle modalità di reazione di questi ambienti ai cambiamenti d'uso del suolo in termini pedogenetici (Bonifacio *et al.*, 1998; Richter e Markewitz, 2001; Tugel *et al.*, 2005; ARPAV, 2006; Richter, 2007; La Mantia *et al.*, 2007; Ramos *et al.*, 2007; Freppaz *et al.*, 2008b).

Particolare attenzione è stata posta, nel corso delle analisi, alla necessità di disporre di risultati accurati, precisi e, soprattutto, statisticamente significativi. Per ciascuna analisi, pertanto, sono state effettuate tre repliche per ogni campione di suolo e sono stati calcolati i parametri statistici della media e della deviazione standard per ciascuna misura

L'unica eccezione è rappresentata dall'analisi della tessitura, a causa dei tempi molto lunghi del metodo adottato, scelto sulla base della strumentazione disponibile al momento delle analisi (metodo della pipetta).

La lista dei parametri chimico-fisici, dei principi e delle metodiche adottate ed i relativi riferimenti normativi sono indicati in Tabella 5.

Per quanto riguarda i parametri AWC, Ks e densità apparente, essi sono stati stimati mediante l'utilizzo di pedofunzioni preconfigurate all'interno del software CNC per l'informatizzazione dei dati pedologici, utilizzato nell'ambito di questo lavoro e di cui si parla a pagina 57 (Costantini, 2007).

Per tutti gli altri parametri, le metodologie adottate sono quelle ministeriali (MPAF, 2000).

Il carbonio organico e quello inorganico sono stati stimati presso il Laboratorio Chelab Srl Sezione Ambientale di Resana (TV) attraverso il *metodo TOC+TIC 600°-900°* (tecnica in rampa di temperatura di combustione) mediante Analizzatore Leco Carbonio Organico/Inorganico con cella ad infrarossi (determinazione di C tot %, TOC %, TIC %).

Presso lo stesso laboratorio, è stato quantificato anche il contenuto nel suolo degli elementi inorganici connessi alle risorse minerarie dell'area, nonché di quelli previsti nella Tabella 1, Allegato V, Titolo V, parte IV del D.Lgs 152/2006. La Valbelluna è infatti letteralmente circondata da aree minerarie che sono state intensamente sfruttate nel corso dei secoli passati per l'estrazione di metalli, fra i quali principalmente rame, mercurio, ferro, piombo e zinco. Pertanto, i suoi suoli sono potenzialmente ricchi di tali elementi, derivanti sia dalla normale composizione dei materiali parentali locali, sia alla probabile ricaduta di particelle originatesi dalle attività di macinazione e lavorazione dei minerali metalliferi nelle miniere a monte. Nell'ambito di tale progetto, nell'ottica di una futura riqualificazione dell'area anche dal punto di vista agricolo, è stato ritenuto opportuno, pertanto, integrare la conoscenza del contenuto di tali elementi nell'area, cercando inoltre di distinguere, se possibile, il livello di concentrazione nel suolo legato alla naturale composizione geochimica dei suoli, dall'eventuale contributo correlabile alle attività antropiche.

Per la loro determinazione, nel corso di questo lavoro ci si è basati sul principio che ciascuna tipologia di suolo è caratterizzata da un determinato range di composizione medio in termini di elementi minori ed

elementi in traccia, per i quali sono disponibili in letteratura diversi valori di riferimento (Taylor, 1964; Kabata e Pendians, 2001; Steinnes, 2009).

All'interno del quadro normativo italiano il monitoraggio dei suoli è disciplinato dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “norme in materia ambientale” pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006. Per ciascun elemento sono indicati, nella Tabella 1, Allegato V, Titolo V, Parte IV, due soglie di concentrazione al di sopra delle quali si parla di “contaminazione” sulla base della destinazione dei siti. Si ha cioè una soglia di concentrazione limite per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale ed una soglia di concentrazione limite per siti ad uso commerciale ed industriale. Parallelamente a questo decreto, viene ancora utilizzato anche il Decreto Ministeriale 25 ottobre 1999, n. 471 “Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati”, ai sensi dell'articolo 17 del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni. Il D.M. 471/99 ed il D.Lgs. 152/06 riportano la stessa suddivisione per destinazione d'uso e le stesse soglie di concentrazione limite per i metalli; in entrambi i decreti si prevede l'analisi sulla sola frazione granulometrica inferiore ai 2 mm (frazione fine). La differenza sostanziale fra i limiti previsti dai due decreti è l'espressione del risultato finale: nel primo i risultati delle analisi effettuate sulla frazione granulometrica passante al vaglio 2 mm sono riferiti alla totalità dei materiali secchi; nel secondo, invece, le determinazioni analitiche in laboratorio devono essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm, ma la concentrazione del campione va riferita alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro. Poiché i limiti normativi imposti dai due decreti sono dettati senza che siano fornite le opportune indicazioni sulle metodiche analitiche da utilizzare, nel corso di questo lavoro si è deciso di seguire la procedura di mineralizzazione acida prevista nel Decreto Ministeriale 13 settembre 1999 “approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo” pubblicato sul Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 248 del 21 ottobre 1999 metodo XI.1. Il suddetto metodo è normalizzato per l'analisi di cadmio, cobalto, cromo, rame, manganese, nichel, piombo e zinco. Nel Laboratorio Chelab S.r.l. Sez. Ambientale di Resana (Tv) è stata validata l'estensione del metodo anche agli elementi antimonio, arsenico, berillio, mercurio, selenio, stagno, tallio e vanadio.

Il principio del metodo prevede che i campioni di suolo vengano omogeneizzati, essiccati all'aria, setacciati a 2 mm e poi macinati. In questo caso, la macinazione è avvenuta mediante vibromulino a sfere con giare in ossido di zirconio (Retsh MM 200) fino all'ottenimento di un polvere completamente passante al setaccio da 0.10 mm.

Successivamente, il metodo prevede la digestione acida a caldo del campione, ottenendo una parziale disgregazione della matrice e la solubilizzazione degli elementi di interesse. In conformità con quanto previsto dal metodo si è pertanto proceduto alle seguenti fasi di trattamento del campione:

- inserimento di un quantitativo noto di campione nel contenitore di reazione e umidificazione del campione;
- acidificazione con acido nitrico (HNO_3) e aggiunta di acqua ossigenata (H_2O_2);
- aggiunta di acqua regia (HCl e HNO_3 in proporzione 3:1) e riscaldamento del campione;
- separazione quantitativa del liquido dal residuo solido e diluizione del liquido fino a volume noto.

Il contenuto degli elementi presenti nell'estratto va rilevato con idonea strumentazione ad emissione atomica e quantificato mediante confronto con standard di riferimento certificati. La concentrazione degli elementi nel campione di origine può essere agevolmente calcolata sulla base del peso iniziale del campione e del volume della soluzione post-digestione. In questo caso, la lettura strumentale è stata eseguita con ICP-MS (Spettrometria di Massa a Plasma Accoppiato Induttivamente) in conformità con le specifiche della norma tecnica EPA 6020A: 2007 "Inductively coupled plasma-mass spectrometry". In base a quanto previsto da tale norma, per garantire la qualità del processo di preparazione si è proceduto ai seguenti controlli di qualità:

- tutti i campioni sono stati analizzati in doppio;
- sono stati effettuati i bianchi procedurali sottoponendo a tutte le fasi di preparazione i contenitori di reazione privi di campione in modo da stabilire se vi fossero sorgenti esterne di contaminazione;
- sono stati analizzati standard certificati (CRM) verificando la corrispondenza dei valori ottenuti alle specifiche dichiarate per la metodica utilizzata.

Occorre sottolineare che le analisi degli elementi in traccia eseguite per via umida, cioè mediante digestione acida e valutazione strumentale dell'estratto ottenuto, non forniscono la concentrazione totale degli elementi ricercati, ma solamente il tenore degli elementi stessi solubilizzabili con la metodica utilizzata. Questa procedura, tuttavia, rimane la più utilizzata nel monitoraggio della qualità dei suoli sia da parte degli enti di controllo che da parte dei laboratori privati di analisi.

II. Analisi fisiche aggiuntive

Sui campioni prelevati (tre repliche ciascuno) nelle sole aree pilota sono state effettuate le analisi di laboratorio per la stima della *bulk density*, della *real density* e della porosità totale.

I metodi di analisi utilizzati sono quelli ufficiali proposti dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (MIPAF, 2000).

Per quanto riguarda la *bulk density* (ρ_a) o massa volumica apparente asciutta, essa rappresenta la massa del suolo seccato a 105 °C per unità di volume. ed include sia il volume dei solidi che quello dello spazio poroso. La determinazione della densità apparente dei campioni di suolo è la prima delle analisi che è stata

realizzata. Per ogni replica, sono state effettuate una serie di pesate su bilancia analitica, con accuratezza alla terza cifra decimale. In particolare sono stati rilevati:

- peso sacchetto + campione;
- peso campione umido;
- peso campione essiccato in stufa a 105 °C per 12 ore.

A partire da questi dati è stato possibile, tramite semplici calcoli matematici, risalire ad un valore numerico per la densità apparente (ρ_a), espresso in kg/m^3 .

Il valore dato dalla differenza tra il peso del campione umido ed il peso del campione essiccato, aggiunto a quello relativo all'umidità residua interna al sacchetto, ha consentito di quantificare il *contenuto d'acqua* di ogni replica di suolo, il quale a sua volta, rapportato ancora una volta alla massa del campione essiccato, ha consentito di calcolare il valore del *contenuto idrico ponderale (CIP)*, espresso come percentuale di massa d'acqua per unità di massa di suolo e normalmente riferito alla terra fine.

Nel caso di suoli particolarmente ricchi di scheletro o concrezioni (> 10-15%), come quelli analizzati, la procedura ufficiale di laboratorio propone di attuare una correzione del valore della densità apparente in base, appunto, alla presenza relativa di differenti quantità e qualità di scheletro roccioso (frazione di diametro > 2 mm). Lo scheletro di ogni replica è stato perciò lavato con acqua corrente su setaccio a maglie del diametro di 2 mm ed essiccato in stufa a 105 °C per un paio d'ore. Successivamente ne sono stati rilevati il peso (sempre con accuratezza alla terza cifra decimale) ed il volume (in un cilindro graduato con acqua). I dati di peso e volume ottenuti sono stati così sottratti ai rispettivi valori "lordi" di peso del campione essiccato e di volume (noto a priori, 69 cm^3), ottenendo il corretto valore della massa volumica apparente del campione senza scheletro.

Per quanto riguarda la *real density* (ρ_s) o massa volumica reale delle particelle di suolo, essa fa riferimento alla densità delle particelle solide del suolo. La determinazione della densità reale su aliquote di suolo essiccato, è stata effettuata mediante *picnometro* con capacità pari a 25 cm^3 .

Anche per quest'analisi, la procedura ufficiale prevede una lunga serie di pesate su bilancia analitica. In particolare, le misure effettuate sono le seguenti:

- peso picnometro essiccato in stufa a 105 °C per 30 minuti circa;
- peso campione essiccato (per ogni replica il peso dell'aliquota di suolo è stato mantenuto costante);
- peso picnometro + acqua (il picnometro viene riempito con 25 cm^3 d'acqua in corrispondenza della tacca di taratura);
- peso picnometro + campione;
- peso picnometro + campione + acqua (anche in questo caso il picnometro, dopo l'aggiunta dell'aliquota di campione, viene riempito con acqua in corrispondenza della tacca di taratura).

In tutti i casi è stata utilizzata acqua distillata e deaerata mediante ebollizione e, ad intervalli regolari, è stata misurata la temperatura dell'acqua in modo da tener conto, nelle operazioni di calcolo finale, dell'opportuno fattore di correzione per la densità dell'acqua a diverse temperature. Per ciascun campione, infine, mediante l'applicazione di una specifica formula matematica ai dati ottenuti, è stato calcolato un valore numerico per la densità reale, espresso in kg/m³.

Infine, per quanto riguarda la porosità totale (φ), essa rappresenta il rapporto tra il volume non occupato dai solidi ed il volume totale del terreno, rappresentando l'indicatore principale delle qualità fisiche del suolo, influenzando il contenuto ed i movimenti dell'acqua e dell'aria all'interno del suolo, la crescita delle radici e via dicendo. Il suo valore, espresso come percentuale di pori per unità di volume di suolo, viene semplicemente ricavato, a partire dai valori di densità reale e di densità apparente applicando la seguente formula:

$$\varphi = (1 - (\rho_a / \rho_s)) * 100$$

III. Estrazione, smistamento ed identificazione dei microartropodi del suolo

Per l'estrazione degli animali dai campioni di suolo prelevati per la determinazione del QBS-ar nelle aree pilota selezionate, è stato utilizzato l'estrattore Berlese-Tullgren modificato (ARPA Piemonte, 2002), comprensivo di:

- portalampada e lampada (da 40 Watt);
- imbuto rivestito di rete a maglia 2 mm;
- contenitore con coperchio posizionato al di sotto dell'imbuto;
- alcool etilico al 75% trasparente all'interno del contenitore;
- setaccio con maglia pari a 53 micrometri.

L'estrattore è stato costruito artigianalmente in laboratorio (Fig. 16), rispettando le specifiche tecniche necessarie per un'estrazione ottimale, quali ad esempio la collocazione della lampada per tutti i campioni ad una distanza standard di 20 cm (ARPA Piemonte, 2002).



Fig. 16: estrattori di tipo Berlese-Tullgren in batteria utilizzati per l'estrazione dei microartropodi del suolo.

Non appena arrivati in laboratorio, entro 48 ore dalla raccolta, i campioni sono stati posizionati al di sotto delle lampade. Il principio del metodo estrattivo applicato sfrutta la predilezione dei microartropodi del suolo per gli ambienti umidi e bui; al di sotto di una sorgente di luce e calore, pertanto, essi tendono ad allontanarsi da essa e, nel caso di specie, a muoversi verso il basso. Poiché i campioni sono posti su un imbuto dotato di un setaccio, tutti gli artropodi in grado di attraversarne le maglie a 2 mm sono destinati, nel loro movimento verso il basso alla ricerca del buio e dell'umidità, a precipitare nel contenitore sottostante, riempito con una soluzione di alcool ed acqua distillata che, contemporaneamente, ne provoca la morte e ne consente la conservazione. Il tempo necessario per una completa estrazione del campione varia in funzione di numerosi fattori quali il tipo di suolo, lo spessore del

campione, l'umidità e la quantità di suolo sistemata sulla griglia. In bibliografia si consiglia un minimo di 7-10 giorni per piccole quantità di suolo, aumentando fino ad uno o due

mesi per quantità maggiori. Alcuni studi hanno evidenziato però che esiste un tempo di caduta minimo che può essere considerato ottimale che si aggira attorno ai 20-22 giorni, oltre al quale non si hanno variazioni di rilievo in termini quantitativi degli organismi estratti (Parisi, 2001). In questo caso, poiché i campioni raccolti erano molto umidi in partenza, l'estrazione è durata 30 giorni, periodo durante il quale si è posta particolare attenzione ad evitare che la soluzione all'interno dei barattoli evaporasse (il disseccamento degli organismi ne comporta la perdita delle caratteristiche diagnostiche) o che le lampade si bruciassero e rimanessero spente per periodi prolungati.

Per le operazioni di smistamento ed identificazione dei microartropodi sono stati adoperati: microscopio, stereoscopio, vetrini portaoggetti, capsule petri, pipette, pinzette, falcon, acqua distillata ed alcool etilico al 75%.

Elaborazione dei dati e calcolo degli indici

I. Informatizzazione dei dati pedologici

I dati rilevati in campo sono stati inseriti nel software di informatizzazione dei dati pedologici proposto dal Centro Nazionale di Cartografia Pedologica (CNCP, attualmente CRA-ABP). Il software (denominato CNCP) consente al gestore dell'informazione pedologica di creare un *sistema informativo pedologico* dal quale ricavare in ogni momento tutte le informazioni territoriali desiderate in termini numerici, logici e cartografici (Costantini, 2007). Il software utilizza le codifiche utilizzate in campagna nelle schede di descrizione, consentendo una rapida decodifica dei dati acquisiti in campo. Il sistema è operante in Access 2000 e Access XP ed è composto da tre componenti principali: la banca dati CNCP_b.mdb e due componenti gestionali: il CNCP_m.mdb e il CNCP_g.mdb.

Attraverso il software CNCP, nel corso di questo lavoro sono stati informatizzati tutti i dati relativi:

- ai rilievi del suolo;
- ai caratteri stazionali;
- ai caratteri relativi ai singoli orizzonti;
- alle analisi di laboratorio.

Infine il software è stato utilizzato per la creazione, la gestione e la stampa (in formato *.pdf*) delle schede di descrizione dei profili di suolo rilevati (*report di stampa*).

II. Classificazione dei suoli

I suoli rilevati sono stati classificati secondo i sistemi tassonomici attualmente maggiormente utilizzati a livello mondiale: la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2010) e la World Reference Base (IUSS Working Group WRB, 2006). A livello sperimentale, poi, sono state utilizzate le proposte dell'ICOMANTH (*International Committee of Anthropogenic Soils*) per quanto riguarda la nomenclatura degli orizzonti di natura antropogenica ed i prefissi ed i suffissi da utilizzare nella descrizione dei profili di suolo contenenti HTM (*Human Transported Materials*) e *artifacts* (manufatti umani).

III. Calcolo dell'indice QBS-ar

Come già precisato a pagina 60, il principio su cui si basa l'indice QBS-ar è quello di suddividere la fauna del suolo sulla base della forma biologica degli animali che in esso svolgono il proprio ciclo vitale o parte di esso; la morfologia dei singoli organismi, infatti, è direttamente correlata al loro adattamento più o meno marcato alla vita nel suolo (Parisi 2001). Gli animali che condividono lo stesso ambiente, infatti, sono portati a modificare in modo simile tra loro la propria morfologia, per adattarsi ad un ambiente che, nel caso del suolo, è caratterizzato dall'assenza di luce e da spazi per il movimento estremamente limitati. I principali adattamenti morfologici comuni alla fauna edafica possono essere così riassunti:

- perdita della pigmentazione;
- riduzione degli arti;
- anoftalmia;
- formazione di organi sensibili alle vibrazioni.

Attraverso l'applicazione del metodo per il calcolo del QBS-ar, i diversi gruppi di organismi sono stati pertanto suddivisi sulla base del tipo di adattamento, attribuendo loro un punteggio che va da 1 per le forme epigee a 20 per le forme ipogee. Tale punteggio rappresenta il valore dell'indice ecomorfologico, sinteticamente definito EMI. La tabella 6 riporta i valori dell'indice utilizzato, tratto dal manuale per il biomonitoraggio del suolo pubblicato dall'ARPA Piemonte (2001).

Per quanto riguarda i Collemboli, data l'importanza nella matrice suolo e l'ampia differenziazione morfologica, l'attribuzione del valore di EMI è stata effettuata tramite la seguente classificazione non tassonomica (Tabella 7).

Il valore dell'indice QBS-ar è dato dalla somma dei valori EMI attribuiti alle forme biologiche osservate all'interno dei campioni. Per il calcolo dell'indice occorre tenere presente che, nel momento in cui all'interno dello stesso campione siano presenti diverse forme appartenenti allo stesso *taxa* ma con diverso livello di adattamento alla vita nel suolo (i.e. Collemboli di diversa specie), il valore EMI da assegnare al *taxa* è quello più alto attribuito a quella specifica forma biologica.

GRUPPO	PUNTEGGIO EMI	GRUPPI	PUNTEGGIO EMI
Proturi	20	Ortotteri	
Dipteri	20	in generale	1
Colemboli	Da 1 a 20	fam. Grillidae	20
Microcoryphina	10	Emitteri	
Zygentomata	10	forme epigee	1
Dermatari	1	larve di cicada	10
Ortotteri	Da 1 a 20	Coleotteri	
Embiotteri	10	forme epigee	1
Blattari	5	dimensioni <2mm	4
Psocoteri	1	tegumenti sottili e colori testacei	5
Emitteri	Da 1 a 10	microsteriano ateriano	5
Tisanotteri	1	microsternia anosterna	5
Coleotteri	Da 1 a 20	forme edafiche con tutti i caratteri soprastati	20
Imenotteri	Da 1 a 5	Imenotteri	
Dicri (larve)	10	in generale	1
Altri olometaboli (larve)	10	Formicidi	5
Altri olometaboli (adulti)	1	Araneidi	
Pseudoscorpioni	20	forme >5mm	1
Palpignati	20	forme piccole e poco pigmentate	5
Oplioni	10	Diplopodi	
Araneidi	Da 1 a 5	forme >5mm	10
Acarì	20	forme <5mm	20
Isopodi	10	Chilopodi	
Diplopodi	Da 10 a 20	forme >5mm con zampe ben sviluppate	10
Pseudopodi	20	altre forme -Geofilomorfi-	20
Sintì	20		
Chilopodi	Da 10 a 20		

Tab. 6: punteggi EMI per il *Phylum* Arthropoda (fonte: ARPA Piemonte, 2001).

CARATTERE	PUNTEGGIO EMI
Forme epigee: appendici allungate, ben sviluppate, apparato visivo (macchia ocellare e occhi) ben sviluppato, dimensioni medie o grandi, presenza di furca complessa	1
Forme epigee non legate alla vegetazione erborea, erbivora o erbacea con buono sviluppo delle appendici, con forte sviluppo (eventualmente) di setole o copertura fortemente protettiva di squame, apparato visivo ben sviluppato	2
Forme di piccola dimensione (ma non necessariamente) con medio sviluppo delle appendici, apparato visivo ben sviluppato, furca modesta, forme generalmente limitate alla lettera	4
Forme emiedafiche con apparato visivo ben sviluppato, appendici non allungate, furca con colore	5
Forme emiedafiche con riduzione del numero di occhi, appendici poco sviluppate, talvolta con furca ridotta o assente, presenza di pigmentazione	8
Forme euedafiche con pigmentazione assente, riduzione o assenza di occhi, furca presente, ma ridotta	10
Forme euedafiche depigmentate, prive di furca, appendici tozze, presenza di pseudoculi, organo postantennale sviluppato (ma non necessariamente presente), strutture sensoriali apomorfiche	20

Tab. 7: punteggi EMI per i Collemboli (fonte: ARPA Piemonte, 2001).

Le classi di qualità del suolo sono assegnate, al termine dell'operazione di attribuzione dei punteggi EMI, sia sulla base del valore dell'indice QBS-ar calcolato, sia sulla base della presenza/assenza dei gruppi chiave dei Proturi, dei Coleotteri e dei Collemboli onichiuroidi (i quali rappresentano, tra i Collemboli, quelli meglio adattati alla vita nel suolo). Le 8 classi di qualità biologica vanno da zero (classe peggiore) a sette (classe migliore).

Nel corso di questo lavoro, l'attribuzione delle classi di qualità del suolo ai campioni raccolti è stata effettuata secondo lo schema di D'Avino (2002) di seguito riportato (Fig. 17).

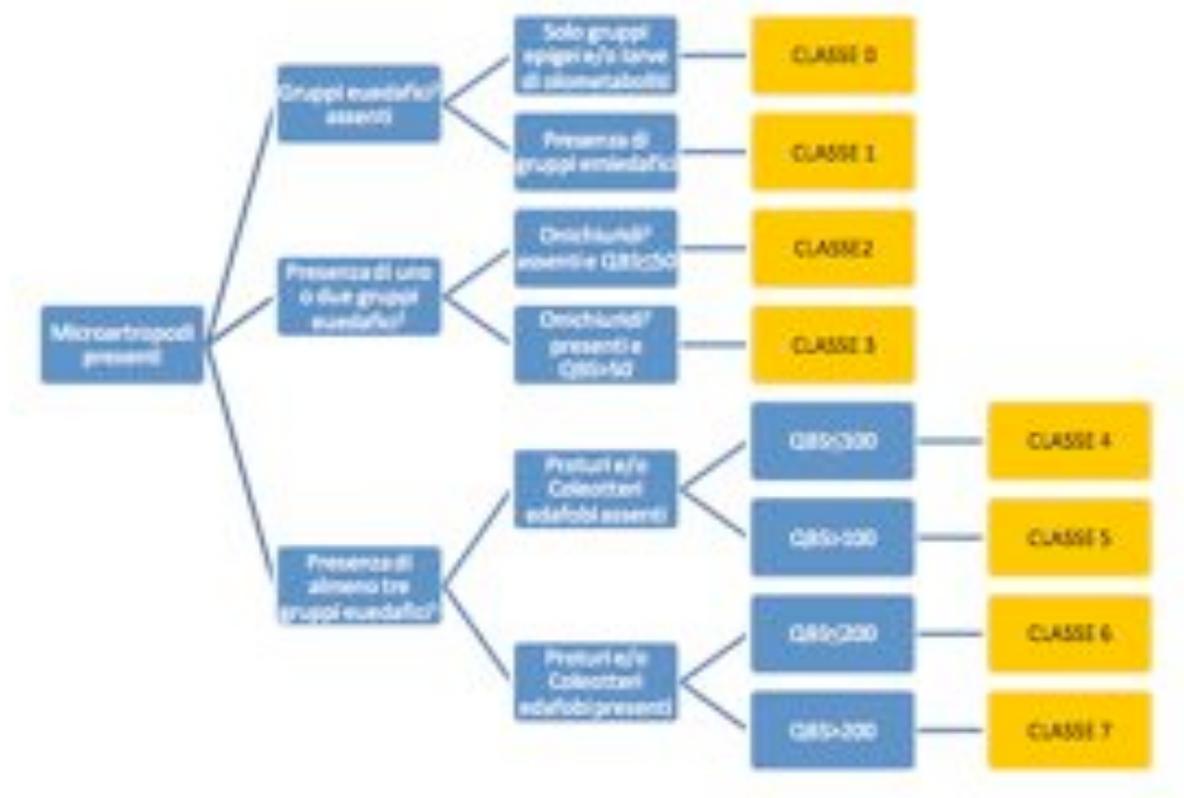


Fig. 17: schema di attribuzione delle classi di qualità del suolo (Fonte: Parisi, 2001 modificato da D'Avino, 2002).

1 - Gruppi euedafici = forme biologiche con EMI = 20;

2 - Nel caso di Onichiuroidi assenti ma QBS > 50 classe intermedia 2/3; nel caso di Onichiuroidi presenti ma QBS < 50 classe intermedia 3/2.

IV. Valutazione della diversità specifica delle comunità vegetali rilevate

A partire dai rilievi fitosociologici effettuati nelle aree pilota, è stata valutata la diversità specifica delle aree terrazzate in termini floristici. E' importante sottolineare che, per valutare quantitativamente la diversità specifica di una determinata comunità biologica, occorre sempre tenerne in considerazione sia la numerosità (*ricchezza*) delle specie che la costituiscono, sia l'abbondanza relativa riferita al numero di

individui o ad una qualsiasi altra misura quantitativa (*equitabilità*). Poiché la diversità specifica di una comunità cresce all'aumentare del numero di specie e della loro equitabilità, attribuire un valore numerico alla diversità specifica significa valutare entrambe queste componenti.

Per quanto riguarda la ricchezza in specie, si è scelto di applicare un indice di diversità, in modo da tener conto sia del numero delle specie campionate che della loro abbondanza relativa. L'indice prescelto è un indice informativo, basato sulla teoria dell'informazione secondo la quale, secondo Pielou (1966), la diversità di una comunità può essere equiparata all'incertezza nel predire a quale specie appartenga un individuo estratto a caso da un campione. Quanto più grande è il numero delle specie e quanto più equa è la loro distribuzione, tanto maggiore è questa incertezza e, essendo l'informazione una misura dell'incertezza degli eventi, essa risulta anche essere una buona misura della diversità.

Gli indici informativi rappresentano gli indici di diversità maggiormente utilizzati in ecologia; nell'ambito di questi indici, la misura dell'informazione relativa ad una popolazione è data dalla formula di Shannon-Weaver (Ganis, 1991):

$$H' = - \sum p_i * \ln p_i \quad i = 1, \dots, S$$

Dove “ p_i ” rappresenta l'abbondanza della specie i -esima e “ S ” il numero di specie elencate nel singolo rilievo.

Per determinare “ p_i ” i valori di copertura secondo Pignatti e Mengarda (1962) sono stati convertiti adattando il metodo suggerito da Van Der Maarel (1979) alla scala di copertura utilizzata, al fine di ottenere un unico valore rappresentante il valore medio di abbondanza della classe, attribuendo 0.1 alle specie con valore di copertura + . Il risultato di questa conversione è riportato in Tabella 8:

Valori di copertura	Classi di abbondanza (%)	Abbondanza media P (%)
+	< 1	0,1
1	1 - 20	10
2	20 - 40	30
3	40 - 60	50
4	60 - 80	70
5	80 - 100	90

Tab. 8 schema di conversione dei valori di copertura secondo Pignatti e Mengarda (1962) per la determinazione dei p_i per il calcolo della formula di Shannon-Weaver (Ganis, 1991).

Dato il carattere logaritmico della funzione, l'indice non assume mai valori elevati e, in genere, essi sono compresi tra 1,5 e 3,5, mentre raramente sorpassano il valore di 4,5. Il valore minimo assunto dall'indice (H min) è pari a zero (è il caso della presenza di una sola specie all'interno della comunità), mentre il valore massimo (H max) è pari al logaritmo naturale di S (ln S) quando tutte le specie sono equamente distribuite. In questo caso la formula si semplifica nel seguente modo (Ganis, 1991):

$$H \max = \ln S$$

Per quantificare la componente di equitabilità, invece, sono stati utilizzati degli indici che misurano il grado di equidistribuzione delle specie. L'indice di equitabilità maggiormente utilizzato dagli ecologi è quello tratto dalla teoria dell'informazione, comunemente chiamato indice **J** di Pielou, calcolato mediante la seguente formula (Ganis, 1991):

$$J = H'/H \max$$

L'indice J tende a diminuire al crescere del numero di specie ed è compreso tra 0 ed 1, dove uno rappresenta l'equidistribuzione (Ganis, 1991).

V. Analisi statistiche

Le analisi statistiche sono state effettuate con i software STATISTICA 6.0 e PRIMER 6. Per valutare l'effetto dei parametri uso del suolo e area geografica sulle variazioni riscontrate nei dati chimici, fisici e biologici, è stato utilizzato un approccio statistico basato sulla PERMANOVA (Anderson, 2001; McArdle e Anderson, 2001). Tale approccio è stato scelto in quanto permette di misurare la risposta simultanea di più variabili (ad esempio le specie che compongono la comunità o le proprietà chimiche e fisiche dei suoli) ad uno o più fattori, all'interno di un disegno sperimentale di analisi della varianza. Questo metodo ha il vantaggio di non richiedere assunzioni specifiche sul numero di variabili o sul tipo di distribuzione dei dati (Anderson, 2001; McArdle e Anderson, 2001). In accordo con lo schema sperimentale adottato, l'analisi statistica è stata effettuata ordinando i campioni secondo 2 fattori:

- Uso del suolo (versante naturale, prima natura e seconda natura, in ordine crescente d'intensità dell'influenza antropica sul suolo);
- Area geografica (rappresentata dai diversi comuni indagati).

L'analisi e la modellizzazione delle relazioni tra l'ordinamento multivariato dei campioni sulla base delle proprietà chimiche e fisiche (queste ultime suddivise in proprietà tessiturali ed in proprietà fisiche aggiuntive, comprendenti densità, porosità e contenuto idrico ponderale) dei singoli profili e un set di variabili predittrici (quota, pendenza, esposizione, concentrazione degli elementi in traccia) è stata effettuata mediante un distance-based linear model (DISTLM) associato ad una distance-based redundancy analysis (dbRDA) (Legendre e Anderson, 1999; McArdle e Anderson, 2001). Questa analisi fornisce e testa misure quantitative della variazione mostrata dai campioni, attraverso una combinazione lineare delle variabili predittrici che spiegano la maggior parte di tale variazione. Graficamente, i primi 2 assi spiegano l'X% della variazione interpolata, che rappresenta l'Y% della variazione totale presente nella matrice di somiglianza, dove X è la somma delle prime 2 percentuali ed Y la somma delle seconde 2.

RISULTATI

Le aree terrazzate del basso bellunese: abbondanza, distribuzione, caratteristiche

In totale, nel corso di questo progetto sono state censite 24 aree terrazzate, per ciascuna delle quali sono state compilate le corrispondenti 24 schede descrittive; le aree comprendono 16 sistemi terrazzati, 6 dei quali suddivisi in due o tre sottosistemi a seconda dell'uso del suolo attuale.

Per i sistemi *TerrazSosp2*, *TerrazSed1*, *TerrazSed2*, *TerrazSovr1*, *TerrazSovr2* e *TerrazSovr3*, già rilevati nell'ambito del progetto ALPTER, il rilevamento è stato effettuato con lo scopo di aggiornare o confermare le informazioni già raccolte e di rilevare i dati mancanti.

La Tabella 9 mostra, in sintesi, i caratteri salienti delle aree terrazzate censite. I risultati mostrano che i comuni che in passato sono stati maggiormente sottoposti ad un'intensa opera di terrazzamento dei versanti sono quelli di Sospirolo e Sovramonte, con un totale di sette aree terrazzate ciascuno (14 su 24 aree rilevate in 8 diversi comuni).

In generale, il Comune di Sovramonte mostra uno stato di conservazione dei sistemi terrazzati mediamente migliore rispetto agli altri comuni rilevati.

La tipologia di terrazzamento maggiormente rappresentata è senza dubbio quella a fasce parallele, seguita da pochi casi in cui le fasce sono intrecciate tra loro. Solo di rado si osservano altre forme di modellamento del versante frammiste al terrazzamento, come ad esempio i ciglioni.

Nell'area indagata, il range altitudinale dell'opera di terrazzamento interessa la fascia altimetrica che va dai 400 m (Comune di Sospirolo) ai 980 m di quota (Comune di Sovramonte).

L'esposizione dominante è quella a Sud, spesso tendente ad Est o, in un minor numero di casi, ad Ovest.

La pendenza media dei versanti sottoposti a terrazzamento varia da un minimo del 20% ad un massimo del 70%; il terrazzamento porta ad una riduzione della pendenza della superficie ad uso agricolo ad un minimo dello 0% (terreno completamente pianeggiante) sino ad un massimo del 30%, con pendenza media delle fasce terrazzate che, il più delle volte, si aggira attorno al 10%.

I sistemi maggiormente sviluppati in termini di numero di terrazzi (ordini) si trovano nei comuni di Sospirolo, S. Gregorio e Sovramonte, con numero di ordini di terrazzi che va dalle 20 fasce terrazzate sino alle 39 fasce (località Aune, Comune di Sovramonte).

La maggior parte dei sistemi, tuttavia, è di piccole dimensioni, con un numero di fasce che va da un minimo di 3 ad un massimo di 10 ordini terrazzati. Il numero di ordini è inversamente proporzionale alla larghezza delle fasce, con sistemi caratterizzati da pochissimi ordini ma con una larghezza delle fasce che può raggiungere anche i 30 metri. I sistemi caratterizzati, invece, da un maggior numero di ordini, mostrano una larghezza media delle fasce che si aggira attorno ai 7 metri.

L'altezza media dei muri a secco, quasi sempre costruiti con frammenti geometrici di rocce di natura calcarea posizionati orizzontalmente l'uno sull'altro, è compresa tra 1 e 2 metri.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, circa la metà dei sistemi risulta soggetta ad abbandono ed inselvaticamento (prima natura, copertura boschiva), mentre l'altra metà è ancora in buono stato di conservazione (terrazzi usati e mantenuti, a prato). La tendenza attuale di questi ultimi sistemi sembra essere tuttavia l'aumento progressivo dell'abbandono oppure, ma solamente in alcuni casi, l'aumento dell'uso residenziale.

Poiché il terrazzo centrale di ciascun sistema è stato sottoposto a rilevamento pedologico, la Tabella 9 riporta anche, per ciascuna area, la denominazione del profilo di suolo rappresentativo, nonché la denominazione del corrispondente suolo descritto su un versante non terrazzato limitrofo (la cui disposizione nel territorio indagato è riportata in Fig. 18).

Le schede riassuntive delle caratteristiche di ciascun sistema rilevato sono riportate in Allegato 6, assieme alla corrispondente documentazione fotografica.

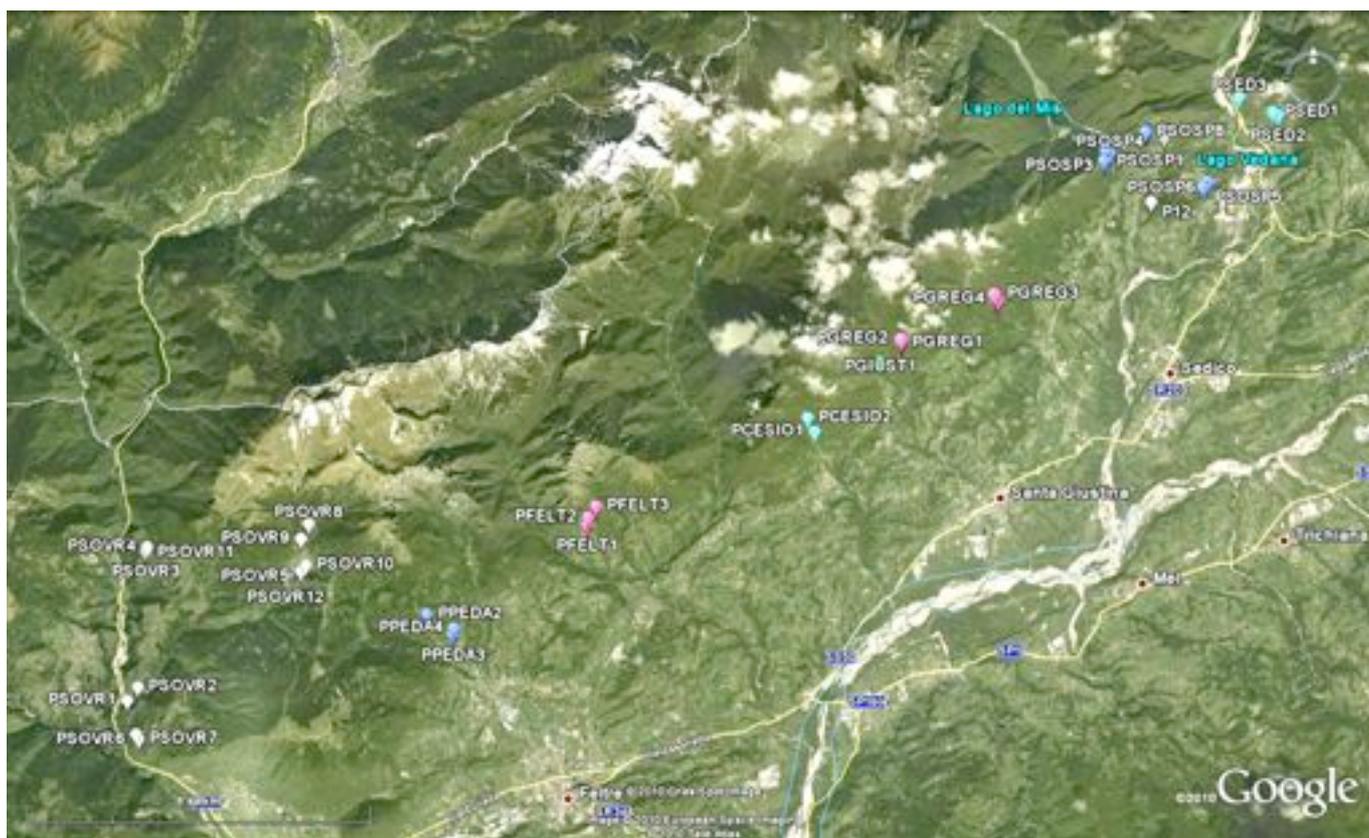


Fig. 18: localizzazione dei profili di suolo rilevati nelle aree terrazzate censite.

Sistema Terrazato	Sottosistema	Profilo Suolo Tipico	Profilo Suolo di Rif.	Esp.	Pendenza media versante (%)	Pendenza media fasce (%)	Tipologia terrazzamento	N. ordini	L media fasce (m)	H media muri (m)	Uso attuale	Stato conservazione
TerrazSosp1	TerrazSosp1a	PSosp1	PSosp2	E	50	30	Fasce intrecciate	22	7	1,5	Prima natura	Pessimo
	TerrazSosp1b	PSosp3	PSosp2	E	30	10	Fasce intrecciate	7	19	1,5	Prima natura	Mediocre
	TerrazSosp1c	PSosp4	PSosp2	SE	35	15	Fasce intrecciate	3	20	1,5	Seconda natura	Buono
TerrazSosp2	TerrazSosp2a	PSosp5	PSosp12	SE	30	10	Fasce parallele	5	5	1,5	Seconda natura	Mediocre
	TerrazSosp2b	PSosp6	PSosp12	SE	30	10	Fasce intrecciate	6	7	< 1	Prima natura	Pessimo
TerrazSosp3	TerrazSosp3a	PSosp8	PSosp11	S	20	10	Fasce parallele	3	15	1,5	Prima natura	Pessimo
	TerrazSosp3b	PSosp7	PSosp11	S	20	10	Fasce parallele	3	15	1,5	Seconda natura	Buono
TerrazSed1	TerrazSed1a	PSed1	PSed2	SE	20	5	Fasce parallele	10	13	1,5	Prima natura	Pessimo
	TerrazSed1b	PSed3	PSed2	SW	20	5	Fasce parallele	4	10	1,5	Seconda natura	Buono
TerrazGreg1	-	PGreg1	PGreg2	SE	50	10	Fasce intrecciate	20	7	1,5	Prima natura	Pessimo
TerrazGreg2	-	PGreg3	PGreg4	SE	30	0	Fasce parallele	3	17	1,5	Prima natura	Mediocre
TerrazGiust1	-	PGiust1	PGreg2	SE	20	10	Fasce parallele	4	14	1,5	Prima natura	Mediocre
TerrazSovra1	-	PSovr9	PSovr8	SE	35	15	Fasce parallele	39	8	1,5	Seconda natura	Buono
TerrazSovra2	TerrazSovra2a	PSovr5	PSovr10	SW	40	15	Fasce parallele	8	4	1,5	Prima natura	Pessimo
	TerrazSovra2b	PSovr12	PSovr10	SE	40	5	Fasce parallele	8	4	1,5	Seconda natura	Buono
TerrazSovra3	TerrazSovra3a-	PSovr3	PSovr4	SW	80	20	Fasce parallele	5	3	1,5	Seconda natura	Mediocre
	TerrazSovra3b	PSovr11	PSovr4	SW	80	20	Fasce parallele	10	3	1,5	Prima natura	Pessimo
TerrazSovra4	-	PSovr1	PSovr2	SW	10	5	Fasce parallele	3	30	1,5	Seconda natura	Buono
TerrazSovra5	-	PSovr6	PSovr7	W	45	30	Fasce parallele	4	20	< 1	Seconda natura	Buono
TerrazPeda1	-	PPeda1	PPeda2	S	45	15	Fasce parallele	3	13	1,5	Seconda natura	Buono
TerrazPeda2	-	PPeda3	PPeda4	SE	45	10	Fasce parallele	3	15	< 1	Seconda natura	Mediocre
TerrazCesio1	.	PCesio1	PCesio2	S	30	5	Fasce intrecciate	3	20	1,5	Seconda natura	Buono
TerrazFelt1	TerrazFelt1a	PFelt1	PFelt3	SE	40	10	Fasce parallele	4	11	< 1	Seconda natura	Buono
	TerrazFelt1b	PFelt2	PFelt3	SE	70	5	Fasce parallele	5	6	1,5	Prima natura	Pessimo

Tab. 9: denominazione e caratteri salienti delle 24 aree terrazzate censite nel territorio dell'area di studio.

I suoli dei paesaggi terrazzati del bellunese: classificazione e caratteristiche generali

In totale, nel corso di questo progetto sono stati aperti e descritti 39 profili di suolo, comprensivi sia di quelli scelti come rappresentativi di ciascun sistema e sottosistema terrazzato censito, sia di quelli considerati indicativi delle condizioni pedologiche e ambientali caratteristiche dei versanti non terrazzati limitrofi alle singole aree.

Nel caso in cui più sistemi terrazzati si trovassero in aree spazialmente limitrofe e su identico substrato geologico, si è deciso di fare riferimento, limitatamente al profilo di suolo di riferimento su versante non terrazzato, allo stesso rilievo.

In totale, per ciascun suolo, sono state compilate 3 schede descrittive della stazione, degli orizzonti costituenti il profilo e dell'*humus*. Le informazioni contenute nelle prime due sono state inserite in un unico database tramite il software CNCP; in Allegato 7 sono riportati i report di stampa del programma per ciascun profilo descritto e campionato, che contengono tutte le informazioni fondamentali sui singoli profili, compresi i risultati delle analisi routinarie. Per quanto riguarda l'*humus*, le informazioni raccolte per ciascun profilo sono sintetizzate nelle schede riportate in Allegato 8.

La Tab. 10, invece, riporta in sintesi l'elenco dei profili descritti, il comune in cui si collocano, le corrispondenti coordinate geografiche e i fattori ambientali caratteristici delle stazioni di rilevamento.

Sigla	Comune	Coordinate Gauss Boaga - Fuso Ovest		Quota (m)	Pend. %	Esp (°)	Uso suolo
		Latitudine (N)	Longitudine (E)				
PSOSP1	Sospirolo	5.116.171,829	1.737.560,830	580	10	90	Prima natura
PSOSP2	Sospirolo	5.116.296,112	1.737.577,490	580	60	90	Vers. naturale
PSOSP3	Sospirolo	5.115.923,265	1.737.527,507	575	30	90	Prima natura
PSOSP4	Sospirolo	5.116.114,259	1.737.670,459	520	0	45	Seconda natura
PSOSP5	Sospirolo	5.115.370,388	1.739.997,950	390	0	135	Seconda natura
PSOSP6	Sospirolo	5.115.436,314	1.740.102,783	390	20	135	Prima natura
PSOSP7	Sospirolo	5.116.737,322	1.738.591,301	544	5	180	Seconda natura
PSOSP8	Sospirolo	5.116.673,092	1.738.529,369	550	10	360	Prima natura
PSOSP11	Sospirolo	5.116.542,600	1.738.979,550	475	15	180	Vers. naturale
PSOSP12	Sospirolo	5.114.949,310	1.738.715,600	400	15	135	Vers. naturale
PSED1	Sedico	5.117.289,576	1.741.640,914	420	5	180	Prima natura
PSED2	Sedico	5.117.232,926	1.741.772,013	420	20	135	Vers. naturale
PSED3	Sedico	5.117.627,001	1.740.790,051	420	5	225	Seconda

							natura
PGREG1	San Gregorio	5.111.226,612	1.732.722,567	890	0	135	Prima natura
PGREG2	San Gregorio	5.111.257,475	1.732.721,397	900	75	135	Vers. naturale
PGREG3	San Gregorio	5.112.455,978	1.734.975,432	590	0	180	Prima natura
PGREG4	San Gregorio	5.112.334,991	1.735.044,541	590	45	180	Vers. naturale
PGIUST1	Santa Giustina	5.110.744,174	1.732.224,958	650	10	135	Prima natura
PSOVR1	Sovramonte	5.101.647,364	1.714.036,495	475	20	225	Seconda natura
PSOVR2	Sovramonte	5.101.995,828	1.714.282,613	475	55	270	Vers. naturale
PSOVR3	Sovramonte	5.105.366,603	1.714.358,784	700	20	225	Seconda natura
PSOVR4	Sovramonte	5.105.459,941	1.714.377,037	700	90	225	Vers. naturale
PSOVR5	Sovramonte	5.105.006,545	1.718.178,612	800	15	135	Prima natura
PSOVR6	Sovramonte	5.100.821,550	1.714.280,451	525	30	270	Seconda natura
PSOVR7	Sovramonte	5.100.700,345	1.714.349,242	525	60	225	Vers. naturale
PSOVR8	Sovramonte	5.106.186,193	1.718.330,307	975	15	135	Vers. naturale
PSOVR9	Sovramonte	5.105.808,976	1.718.150,135	915	15	135	Seconda natura
PSOVR10	Sovramonte	5.105.165,433	1.718.302,035	950	70	135	Vers. naturale
PSOVR11	Sovramonte	5.105.304,878	1.714.360,936	650	30	225	Prima natura
PSOVR12	Sovramonte	5.104.870,146	1.717.817,764	750	5	135	Seconda natura
PPEDA1	Pedavena	5.104.037,676	1.721.332,619	650	10	270	Seconda natura
PPEDA2	Pedavena	5.104.068,539	1.721.331,508	680	45	180	Vers. naturale
PPEDA3	Pedavena	5.103.597,966	1.721.993,950	500	10	135	Seconda natura
PPEDA4	Pedavena	5.103.753,055	1.722.009,869	550	45	135	Vers. naturale
PFELT1	Feltre	5.106.433,421	1.725.182,276	650	10	135	Seconda natura
PFELT2	Feltre	5.106.619,385	1.725.196,970	750	5	135	Prima natura
PFELT3	Feltre	5.106.904,237	1.725.380,092	725	45	135	Vers. naturale
PCESIO1	Cesiomaggiore	5.108.955,211	1.730.679,998	650	5	180	Seconda natura
PCESIO2	Cesiomaggiore	5.109.288,258	1.730.495,484	700	45	180	Vers. naturale

Tab. 10: elenco dei profili descritti, comune in cui si collocano, coordinate geografiche e fattori ambientali caratteristici delle stazioni di rilevamento (Quota, Pendenza, Esposizione e Uso del Suolo).

Per quanto riguarda la descrizione dei profili, nel corso del rilevamento è stato osservato che i suoli delle aree terrazzate presentano sempre in profondità un livello di materiale ciottoloso della stessa litologia del substrato geologico su cui si sviluppa il versante (che nella maggior parte dei casi, nell'area di studio, è di natura calcareo-marnosa). Questo livello di materiale è stato descritto nel corso di questo lavoro come orizzonte C di riporto, contrassegnato dal simbolo “^” (^C).

Il prefisso “^” è stato scelto sulla base della proposta dell'ICOMANTH (2006) di utilizzare il simbolo dell'accento circonflesso (*caret symbol*) allo stesso modo in cui si utilizzano i prefissi numerici nelle *Keys to Soil Taxonomy*, per identificare gli orizzonti evolutisi a partire da materiale definito come *Human Transportied Material* (HTM). A partire dall'orizzonte C di riporto (^C), anche tutti gli orizzonti formatisi al di sopra di esso vengono pertanto contrassegnati con questo simbolo (i.e. ^A - ^AC - ^C)

Dal punto di vista tassonomico, per i profili di suolo considerati rappresentativi dei versanti terrazzati e pedogeneticamente fortemente caratterizzati dal materiale di riporto, sono state ricercate, all'interno dei due sistemi di classificazione prescelti, le categorie e le qualifiche tassonomiche che fossero in grado di evidenziare nel modo più chiaro possibile la natura antropogenica di questi suoli.

Questo è stato possibile solamente attraverso la WRB, unico sistema tassonomico che, allo stato dei fatti, consente di evidenziare, attraverso la classificazione, la presenza/assenza e la quantità all'interno del profilo di materiali di origine antropogenica e di sottolineare il ruolo dell'uomo quale fattore di pedogenesi dominante. Nel caso specifico, poiché all'interno del profilo i materiali trasportati dall'uomo occupano un volume maggiore al 10% dell'intero profilo, tutti i suoli dei versanti terrazzati caratterizzati dall'orizzonte di riporto ^C sono stati classificati utilizzando i prefissi *Transportiic* e *Technic*.

Il ruolo dell'uomo come sesto fattore di pedogenesi, invece, è stato evidenziato attraverso l'utilizzo del suffisso *Escalic*, ad indicare la loro collocazione sui gradoni dei versanti terrazzati.

Per quanto riguarda invece i suoli di riferimento aperti sui versanti non terrazzati, considerati rappresentativi delle condizioni topografiche originarie del versante, essi sono stati catalogati in modo classico, secondo i metodi tradizionali della WRB (2°ed. 2006) e della Soil Taxonomy (11°ed. 2010), sulla base delle principali caratteristiche pedologiche e pedoclimatiche (presenza/assenza di determinati orizzonti diagnostici, percentuale di carbonio organico, saturazione in basi, regime di umidità e temperatura e via dicendo).

LA Tabella 11 riporta la classificazione di ciascun profilo descritto e campionato e della tipologia di humus, accompagnata dall'uso del suolo corrispondente.

Sigla	WRB (2° Ed. 2006)	Soil Taxonomy (11° Ed. 2010)	Humus	Uso suolo
PSOSP1	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Typic Udorthent	Amphimus	Prima natura
PSOSP2	Haplic Cambisol	Typic Eutrudept	Amphimus	Vers. naturale
PSOSP3	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Typic Udorthent	Amphimus	Prima natura
PSOSP4	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Typic Udorthent	Oligomull	Seconda natura
PSOSP5	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Typic Udorthent	Eumull	Seconda natura
PSOSP6	Transporti Technic Cambisol (Escalic)	Typic Eutrudept	Eumull	Prima natura
PSOSP7	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Typic Udorthent	Mesomull	Seconda natura
PSOSP8	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Typic Udorthent	Oligomull	Prima natura
PSOSP11	Lithic Regosol	Lithic Udorthent	Oligomull	Vers. naturale
PSOSP12	Dystric Cambisol	Dystric Eutrudept	Mesomull	Vers. naturale
PSED1	Transporti Technic Phaeozem (Escalic)	Typic Haprendoll	Oligomull	Prima natura
PSED2	Haplic Phaeozem	Typic Haprendoll	Oligomull	Vers. naturale
PSED3	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Lithic Udorthent	Oligomull	Seconda natura
PGREG1	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Typic Udorthent	Oligomull	Prima natura
PGREG2	Lithic Regosol	Lithic Udorthent	Oligomull	Vers. naturale
PGREG3	Transporti Technic Cambisol (Escalic)	Typic Eutrudept	Oligomull	Prima natura
PGREG4	Haplic Cambisol	Typic Eutrudept	Oligomull	Vers. naturale
PGIUST1	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Lithic Udorthent	Oligomull	Prima natura
PSOVR1	Transporti Technic Cambisol (Escalic)	Typic Eutrudept	Oligomull	Seconda natura
PSOVR2	Haplic Cambisol	Typic Eutrudept	Dysmoder	Vers. naturale
PSOVR3	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Lithic Udorthent	Dysmoder	Seconda natura
PSOVR4	Lithic Regosol	Lithic Udorthent	Dysmoder	Vers. naturale
PSOVR5	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Typic Udorthent	Oligomull	Prima natura
PSOVR6	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Typic Udorthent	Mesomull	Seconda natura
PSOVR7	Lithic Regosol	Lithic Udorthent	Oligomull	Vers. naturale
PSOVR8	Lithic Regosol	Lithic Udorthent	Dysmoder	Vers. naturale
PSOVR9	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Typic Udorthent	Oligomull	Seconda natura
PSOVR10	Lithic Regosol	Lithic Udorthent	Amphimus	Vers. naturale
PSOVR11	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Typic Udorthent	Amphimus	Prima natura

				natura
PSOVR12	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Lithic Udorthent	Amphimus	Seconda natura
PPEDA1	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Lithic Udorthent	Oligomull	Seconda natura
PPEDA2	Lithic Regosol	Lithic Udorthent	Oligomull	Vers. naturale
PPEDA3	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Lithic Udorthent	Eumull	Seconda natura
PPEDA4	Lithic Regosol	Lithic Udorthent	Amphimus	Vers. naturale
PFELT1	Transporti Technic Cambisol (Escalic)	Typic Eutrudept	Oligomull	Seconda natura
PFELT2	Transporti Technic Cambisol (Escalic)	Typic Eutrudept	Oligomull	Prima natura
PFELT3	Haplic Regosol	Typic Udorthent	Amphimus	Vers. naturale
PCESIO1	Transporti Technic Regosol (Escalic)	Typic Udorthent	Oligomull	Seconda natura
PCESIO2	Haplic Regosol	Typic Udorthent	Oligomull	Vers. naturale

Tab. 11: classificazione attribuita ai singoli profili di suolo WRB (2006) e Soil Taxonomy (2010), classificazione delle diverse tipologie di humus che li caratterizzano ed usi del suolo corrispondenti (AFES, 2009).

Come si può osservare in Tabella 11, i 15 profili su versante non terrazzato sono rappresentati per la maggior parte (10 suoli su 15) da suoli poco evoluti, con profilo tipico A-AC-C (*Lithic Udorthents/Lithic Regosols* e *Typic Udorthents/Typic Regosols*). In generale, essi sono collocati in stazioni con pendenza compresa tra il 15% ed il 90%, sono poco profondi (raggiungono mediamente i 50 cm di profondità) e sono caratterizzati da reazione neutra o subalcalina. Le tipologie di humus rappresentative di questi suoli *Dysmoder*, *Amphimus* o *Oligomull*, a seconda della reazione del suolo.

Solamente un terzo dei profili su versante non terrazzato, invece, mostrano un maggior grado di differenziazione del profilo (5 suoli su 15). Si tratta prevalentemente di suoli con profilo tipico A-Bw-BC-C (*Typic Eutrudepts/Haplic Cambisols*) e reazione prevalentemente subalcalina o neutra (l'unica eccezione è rappresentata da un *Dystric Eutrudept/Dystric Cambisol*, la cui reazione subacida è fortemente influenzata da un affioramento locale di arenarie di natura silicatica). In generale, questi profili si collocano in stazioni con minore pendenza rispetto ai precedenti (compresa tra il 5% ed il 70%) e sono caratterizzati da una maggiore profondità (lo spessore medio è compreso tra i 60 ed i 70 cm). Le tipologie di humus caratteristiche di questi suoli sono estremamente variabili a seconda della reazione dei suoli, andando da *Dysmoder*, ad *Amphimus* e *Mesomull*, sino agli *Oligomull*.

Per quanto riguarda invece i restanti 24 profili collocati su versanti terrazzati, si può osservare che ben 18 di essi sono rappresentati da suoli poco evoluti, con profilo tipico A1-A2-AC-C (*Lithic* e *Typic Udorthents/Transporti Technic Regosols (Escalic)*). In generale, essi sono collocati in stazioni con pendenza decisamente inferiore rispetto ai corrispondenti profili su versante non terrazzato, compresa tra lo 0% ed il 30%; sebbene anch'essi siano poco profondi, questi suoli sono caratterizzati da uno spessore maggiore,

con profondità compresa tra i 50 ed i 70 cm La reazione di questi suoli è tendenzialmente neutra e la presenza di carbonati liberi è tendenzialmente scarsa, a evidenziare una parziale desaturazione del profilo. Le tipologie di humus caratteristiche di questi suoli sono estremamente variabili e strettamente correlate al grado di reazione del suolo ed al suo uso; si va, pertanto, da quelle di tipo *mull* (*Mesomull*, *Oligomull* ed *Eumull*) agli *Amphimus*, con una netta prevalenza dell'*Oligomull* come forma di humus maggiormente diffusa soprattutto negli ambienti terrazzati soggetti ad abbandono.

Dei 24 profili su versante terrazzato, i 6 restanti mostrano tutti una maggiore differenziazione del profilo, con sequenza tipica degli orizzonti $A-Bw-BC-C$ (*Transporti Technic Cambisols (Escalic)/Typic Entrudepts* e *Transporti Technic Phaeozems (Escalic)/Typic Haprendolls*). Anche in questo caso, rispetto ai corrispondenti su versante non terrazzato, essi sono collocati in stazioni con pendenza decisamente inferiore (sempre compresa tra lo 0% ed il 30%) e sono caratterizzati da una profondità decisamente maggiore che raggiunge in alcuni casi i 100 cm. La reazione, in questi suoli, è subalcalina o alcalina. Anche per questi suoli, le tipologie di humus caratteristiche sono variabili e strettamente correlate al grado di reazione del suolo ed al suo uso; si va, pertanto, da quelle di tipo *mull* (*Eumull* e, soprattutto, *Oligomull*) ai *Dysmoder*.

Per approfondire le caratteristiche chimiche e fisiche specifiche di ciascun profilo utilizzate per la descrizione e la classificazione dei suoli rilevati si invita a consultare le schede dettagliate riportate in Allegato 7, mentre per le descrizioni degli humus si invita a visionare le schede in Allegato 8.

Come già precedentemente accennato, ai dati relativi alle caratteristiche generali dei suoli degli ambienti terrazzati del bellunese, sono stati associati i dati relativi al contenuto nel suolo degli elementi inorganici connessi alle risorse minerarie dell'area. Tali dati, infatti, possono avere una rilevanza notevole nell'ottica di una futura riqualificazione dell'area dal punto di vista agricolo.

Gli esiti analitici sono riportati nelle tabelle in Allegato 9 come valori medi riferiti alla frazione fine su sostanza secca; in questo modo essi sono immediatamente confrontabili con i limiti normativi previsti dal D.M. 471/99, in quanto i valori non risultano "diluiti" per la totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro (frazione di dimensioni comprese tra i 2 mm ed i 2 cm).

Considerato l'uso del suolo prevalente nell'area indagata, i valori misurati sono stati comparati con le soglie di concentrazione limite indicate dal decreto per i siti ad uso verde pubblico, privato, residenziale (colonna A). Tutti i dati, divisi per comune, sono espressi in mg/Kg su sostanza secca.

In sintesi, i risultati ottenuti sono di seguito elencati:

- *Antimonio, tallio, cromo, nichel e selenio*: tutti questi elementi non sono stati rilevati in concentrazioni superiori alle rispettive soglie di concentrazione limite per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale previste dal D.Lgs. 152/06 e dal D.M. 471/99.

- *Arsenico*: in tre aree del Comune di Sovramonte (PSOVR1, PSOVR2 e PSOVR3) i dati evidenziano il superamento della soglia normativa di 20 mg/Kg; concentrazioni prossime a tale limite sono state riscontrate anche in altri due punti dello stesso Comune (PSOVR2 e PSOVR6).
- *Berillio*: concentrazioni pari o lievemente superiori al limite normativo sono state rinvenute nei Comuni di Sospirolo (PSOSP1 e PSOSP2) e Sovramonte (PSOVR1, PSOVR3, PSOVR4, PSOVR5, PSOVR7, PSOVR10 e PSOVR12).
- *Cobalto*: il superamento delle soglie normative per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale si ha in alcuni punti del Comune di Sovramonte (PSOVR3, PSOVR4, PSOVR5, PSOVR7, PSOVR10, PSOVR11 e PSOVR12) ed in un punto di campionamento del Comune di Sospirolo (PSOSP11).
- *Cadmio*: a causa della sua nota ecotossicità, questo elemento ha un limite legislativo molto restrittivo sia per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (2 mg/Kg) sia per siti ad uso commerciale ed industriale (15 mg/Kg). Superamenti di lieve entità della soglia limite per l'uso qui considerato si hanno nei punti PSOSP2 e PSOSP4, mentre in un solo orizzonte del profilo PSOSP3 è stato riscontrato un tenore di cadmio pari al limite normativo.
- *Vanadio*: il superamento del limite normativo previsto per le aree ad uso verde pubblico, privato e residenziale si verifica solamente nel punto PSOSP2.
- *Mercurio*: sebbene in alcuni campioni esaminati siano state trovate tracce di mercurio, in molti casi il tenore di tale elemento è risultato essere inferiore al limite di rilevabilità della tecnica strumentale (0,1 mg/Kg). In nessun campione sono presenti pertanto concentrazioni di mercurio superiori al limite di legge.
- *Piombo*: la soglia di concentrazione limite per i siti verde pubblico, privato e residenziale è pari a 100 mg/Kg. Solamente nel punto PSED2, nel Comune di Sedico, è stato riscontrato un livello di concentrazione superiore a tale soglia.
- *Rame*: nei punti di prelievo PSOVR12, PPEDA1 e PPEDA3 sono state rilevate concentrazioni superiori alla soglia di contaminazione prevista dalla normativa e sono stati registrati superamenti del livello medio indicato in letteratura in quasi in tutti i punti di prelievo.
- *Stagno*: la soglia limite di concentrazione per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale per questo elemento è pari a 1 mg/Kg; tale limite viene sistematicamente superato in tutti i campioni analizzati, con concentrazioni medie comprese fra 1,1 e quasi 3,0 mg/Kg. In un punto si è riscontrato un valore medio di 4,9 mg/Kg ed in sei punti un valore medio inferiore a 0,1 mg/Kg (limite di rilevabilità strumentale).
- *Zinco*: è presente in concentrazione superiore alla soglia indicata nella colonna A in diversi punti di prelievo: PSOSP2, PSOSP4, PSED2, PGIUST1, PSOVR5, PSOVR11 e PSOVR12. Anche nei

punti in cui la soglia non viene superata lo zinco è l'elemento, fra quelli esaminati, rinvenuto in concentrazioni maggiori.

Aree pilota: aspetti pedogenetici e caratteristiche fisiche

Le analisi fisiche ulteriori effettuate per valutare la densità e la porosità totale dei suoli nelle due aree pilota di Sospirolo (Pascoli) e Feltre (Lasen) hanno interessato 7 profili in totale:

- PSOSP 1 (su versante terrazzato semi-abbandonato);
- PSOSP 2 (su versante non terrazzato);
- PSOSP 3 (su versante terrazzato abbandonato)
- PSOSP4 (su versante terrazzato mantenuto)
- PFELT1 (su versante terrazzato mantenuto)
- PFELT 2 (su versante terrazzato abbandonato)
- PFELT 3 (su versante non terrazzato)

In Tabella 12 sono riportati i valori medi di tutte le analisi chimiche e fisiche effettuate sui 7 profili rappresentativi delle due aree pilota (in Allegato 10 sono riportati i valori di deviazione standard corrispondenti ai dati medi esposti in tabella).

Nel caso degli orizzonti non campionati per la stima delle proprietà fisiche per via dell'eccessiva quantità di scheletro, i valori di densità sono stati stimati attraverso il software CNCP e sono consultabili nelle schede di descrizione dei profili in Allegato 7.

I risultati hanno mostrato, per quanto riguarda la *bulk density* (ρ_a), una generale tendenza, in entrambe le aree pilota, a crescere con la profondità.

Nel Comune di Sospirolo fa eccezione il suolo su terrazzo abbandonato (PSOSP3) il quale, oltre i 20 cm dalla superficie (dove presenta un massimo relativo per l'orizzonte \hat{A}), inverte l'andamento verso valori moderatamente inferiori. Nel complesso, i dati quantitativi variano tra 415 e 835 kg/m³, con due massimi, registrati per l'orizzonte BC del suolo naturale PSOSP2 e per il 2BCb del suolo su versante terrazzato semiabbandonato (PSOSP1), entrambi pari a 1100 kg/m³.

Il suolo sepolto presente alla base del profilo PSOSP1 (orizzonti 2Ab e 2BCb), al di sotto dell'orizzonte \hat{C} di riporto, mostra valori di *bulk density* comparabili a quelli rilevati per i gli orizzonti profondi (Bw e BC) del suolo di riferimento descritto sul versante non modificato dall'uomo.

Profilo	Orizzonte	Profondità cm	pH-W	CSC cmol/Kg	CaCO3 g/Kg	TOC %	TIC %	SABBIA %	ARGILLA %	LIMO GR %	LIMO FINE %	LIMO TOT %	pa Kg/m3	ps Kg/m3	φ %	CIP %
PFELT1	^A	6	7,6	16,0	316	3,8	3,6	37	21	21	21	42	646,97	2192,34	70,5	59,6
	^Bw1	34	8,1	10,9	313	1,9	3,5	36	20	23	21	43	829,44	2270,39	63,4	40,6
	^Bw2	59	8,2	13,2	293	1,4	3,5	36	21	22	20	42	992,81	2325,53	57,3	27,5
PFELT2	^Bw3	100	8,0	10,0	296	1,1	3,4	34	23	20	23	43	973,84	2331,41	58,2	29,3
	^A	11	7,6	2,6	63	3,8	1,1	31	37	18	14	32	984,20	2177,88	54,8	44,7
	^BC	60	8,1	27,8	149	1,9	1,0	31	35	14	19	33	1200,27	2351,61	49,0	27,0
PFELT3	^Bw	37	7,9	4,9	194	2,3	2,0	38	33	10	19	29	1127,70	2255,01	50,1	30,4
	^A	17	7,3	34,6	0	3,7	0,2	33	31	14	22	36	808,99	2106,16	61,7	39,3
	AC	42	8,1	26,1	370	1,8	1,7	44	23	14	19	33	876,40	2300,07	61,9	27,8
PSOSP1	C	82	8,3	29,6	595	0,2	6,7	69	3	23	5	28				
	^A	15	7,6	24,3	427	3,9	6,3	53	14	12	21	33	544,15	2131,06	74,7	56,2
	^AC	28	7,9	19,1	516	3,0	5,7	44	15	11	29	39	673,39	2231,19	69,8	45,0
PSOSP2	^C	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr				
	2Bwb	66	7,9	13,6	704	1,5	7,6	58	12	13	16	29				
	2BCb	80	8,0	11,7	786	7,2	7,1	59	12	17	13	30				
PSOSP3	A	30	7,8	76,0	105	4,6	0,8	19	23	41	16	57	437,95	1935,41	77,4	71,9
	B&C	60	7,8	20,2	68	3,1	0,5	31	15	12	41	52				
	Bw	53	7,8	25,0	37	3,5	0,3	23	20	16	39	55	835,53	2091,02	60,0	47,5
PSOSP4	^A1	4	7,7	25,7	0	3,6	0,5	43	8	15	33	49	524,11	2073,88	74,7	72,5
	^A2	29	7,8	17,9	58	2,5	0,7	43	13	12	31	43	788,54	2178,86	63,8	40,0
	^C1	46	8,1	11,6	605	5,8	5,4	64	10	7	18	26	689,65	2387,04	70,9	26,5
^A1		12	7,5	33,7	0	5,1	0,2	44	8	17	30	47	452,24	1865,74	75,8	120,7
	^A2	40	7,9	20,4	222	3,0	1,9	36	10	18	35	53	681,36	2088,80	67,4	56,8

Tab. 12: valori medi per profilo e per orizzonte delle proprietà chimiche e fisiche dei suoli rappresentativi delle aree pilota

Nel Comune di Feltre, si osserva un marcato incremento con la profondità della densità apparente nel suolo su terrazzo gestito (PFELT1), che passa da valori di massa volumica apparente prossimi a 650 kg/m^3 (minimo per il profilo e per l'intera area pilota) per l'orizzonte più superficiale \hat{A} , a valori decisamente superiori (995 kg/m^3) per l'orizzonte $\hat{Bw}2$, per poi presentare un lieve calo in corrispondenza del sottostante $\hat{Bw}3$.

In quest'area, sono decisamente elevate le grandezze rilevate per il suolo su terrazzo abbandonato (PFELT2), che variano da un minimo di densità apparente per l'orizzonte superficiale \hat{A} (985 kg/m^3) ad una massimo assoluto, pari a 1200 kg/m^3 , per l'orizzonte più profondo \hat{BC} . Elevato è pure il valore di *bulk density* per il suolo su versante non terrazzato PFELT3, che registra un massimo, stimato tramite software CNCP, pari a 1100 kg/m^3 per l'orizzonte C.

Passando alla porosità totale, in entrambe le aree pilota anche il valore della porosità tende a calare con la profondità. Nel Comune di Sospirolo fa eccezione il suolo su terrazzo abbandonato (PSOSP3) che, dopo una diminuzione fino a circa 17 cm di profondità (da 75% a 64%), inverte la tendenza con un lieve ma progressivo aumento (72%).

Il più consistente calo della porosità totale con la profondità (da 77 a 9%) si osserva nel suolo su versante non terrazzato (PSOSP2). Un notevole decremento del parametro indagato (dall' 80%, massimo assoluto per l'area di Sospirolo, al 9%) è stato rilevato anche per il suolo su terrazzo semi-abbandonato (PSOSP1), il quale, tuttavia, presenta valori ed andamenti molto simili a quelli del suolo su terrazzo tuttora gestito (PSOSP4), per lo meno considerando i primi 30 cm dalla superficie.

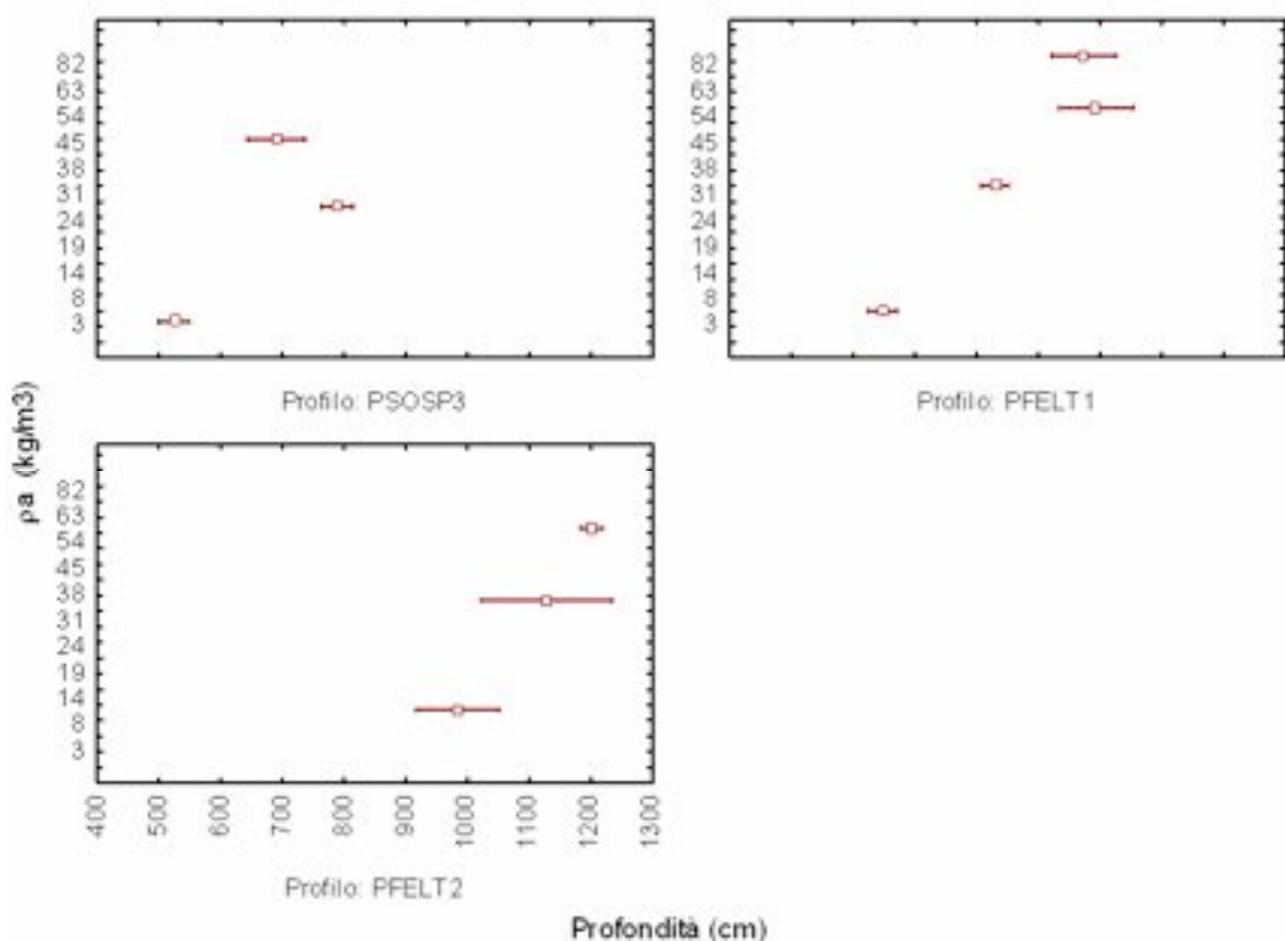
Nel Comune di Feltre, la porosità totale diminuisce tendenzialmente al crescere della profondità, salvo mantenersi pressoché costante nel suolo su terrazzo ancora gestito a prato (PFELT1), seppure solamente oltre i 48 cm circa di profondità, quando il valore percentuale, dopo un consistente calo registrato negli orizzonti più superficiali (da 71% a 57%), si attesta definitivamente intorno al 58%. Più lieve è invece il decremento nel caso del terrazzo abbandonato (PFELT2) (da 55% a 49%).

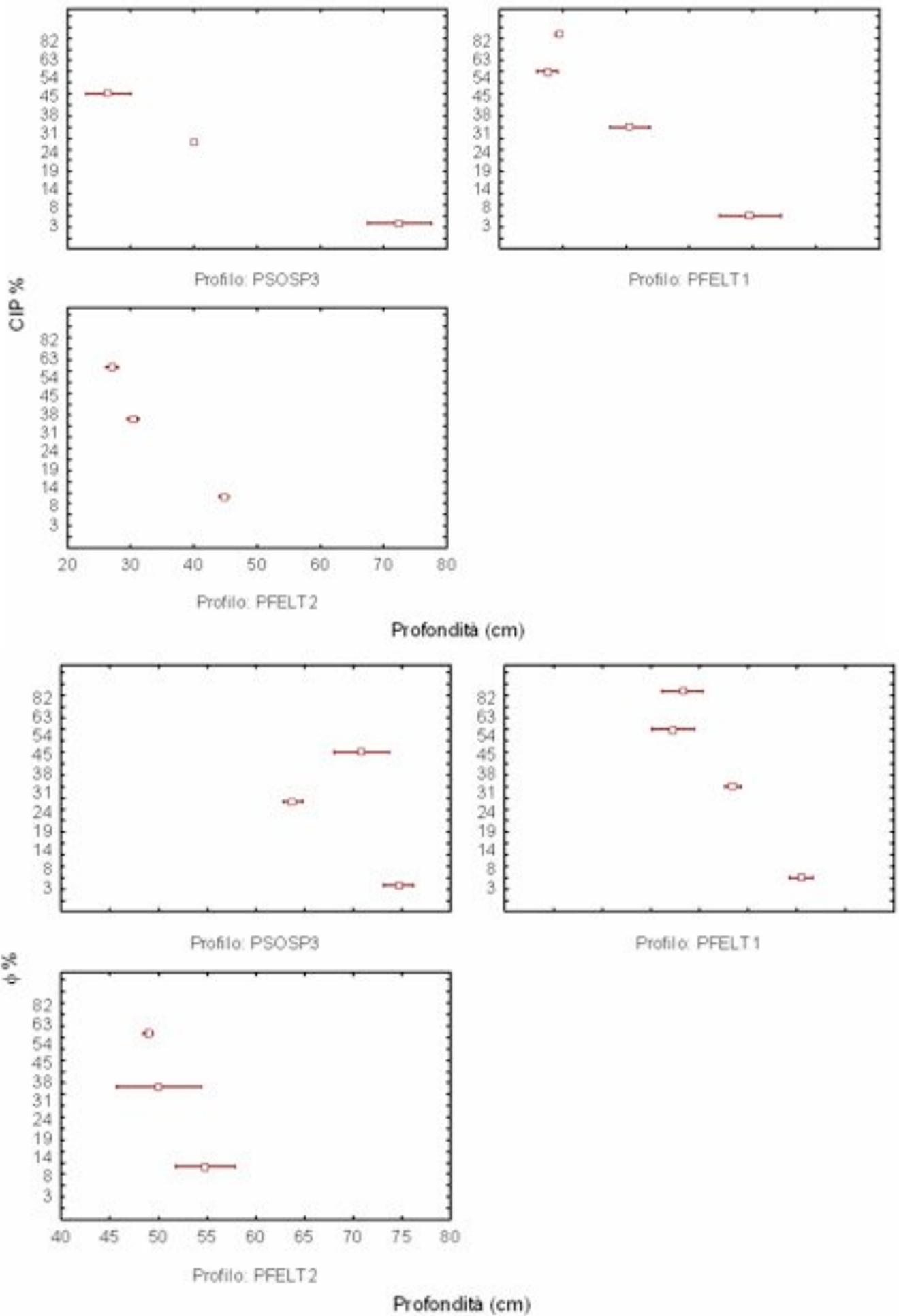
Gli andamenti per PFELT1 e PFELT2 sembrano piuttosto simili, nello specifico in entrambi i casi il calo più deciso del valore di porosità totale avviene negli orizzonti più superficiali, mentre più in profondità la percentuale si mantiene pressoché costante.

Infine, per quanto riguarda il Contenuto Idrico Ponderale, in entrambe le aree pilota gli andamenti risultano fra loro coerenti, mostrando un generale calo del contenuto idrico ponderale al crescere della profondità. Nel complesso i valori percentuali si attestano tra il 40% ed il 73%, con un minimo (25%) in corrispondenza dell'orizzonte più profondo (\hat{C}) di PSOSP3 (terrazzo abbandonato) ed un massimo (120%) per l'orizzonte superficiale ($\hat{A}1$) di PSOSP4 (terrazzo gestito). Il suolo di quest'ultimo terrazzo presenta, fra l'altro, il più deciso calo quantitativo osservato del CIP con il passaggio, in soli 20 cm di profondità, dal 120% al 57%.

Nel Comune di Lasen, il trend dominante dell'andamento del contenuto idrico ponderale con la profondità vede un moderato calo percentuale sia nel suolo su versante non terrazzato (con un minimo individuato per l'orizzonte AC), che in quelli sui terrazzi. In particolare, il decremento è piuttosto brusco nel suolo su terrazzo ancora gestito. Nel complesso, i valori percentuali si attestano tra il 27% ed il 45%, con un massimo (60%) in corrispondenza dell'orizzonte ^A del profilo PFELT1.

Di seguito sono riportati gli andamenti con la profondità dei valori medi di densità, porosità e contenuto idrico ponderale per alcuni dei suoli rappresentativi delle aree pilota (Fig. 19).





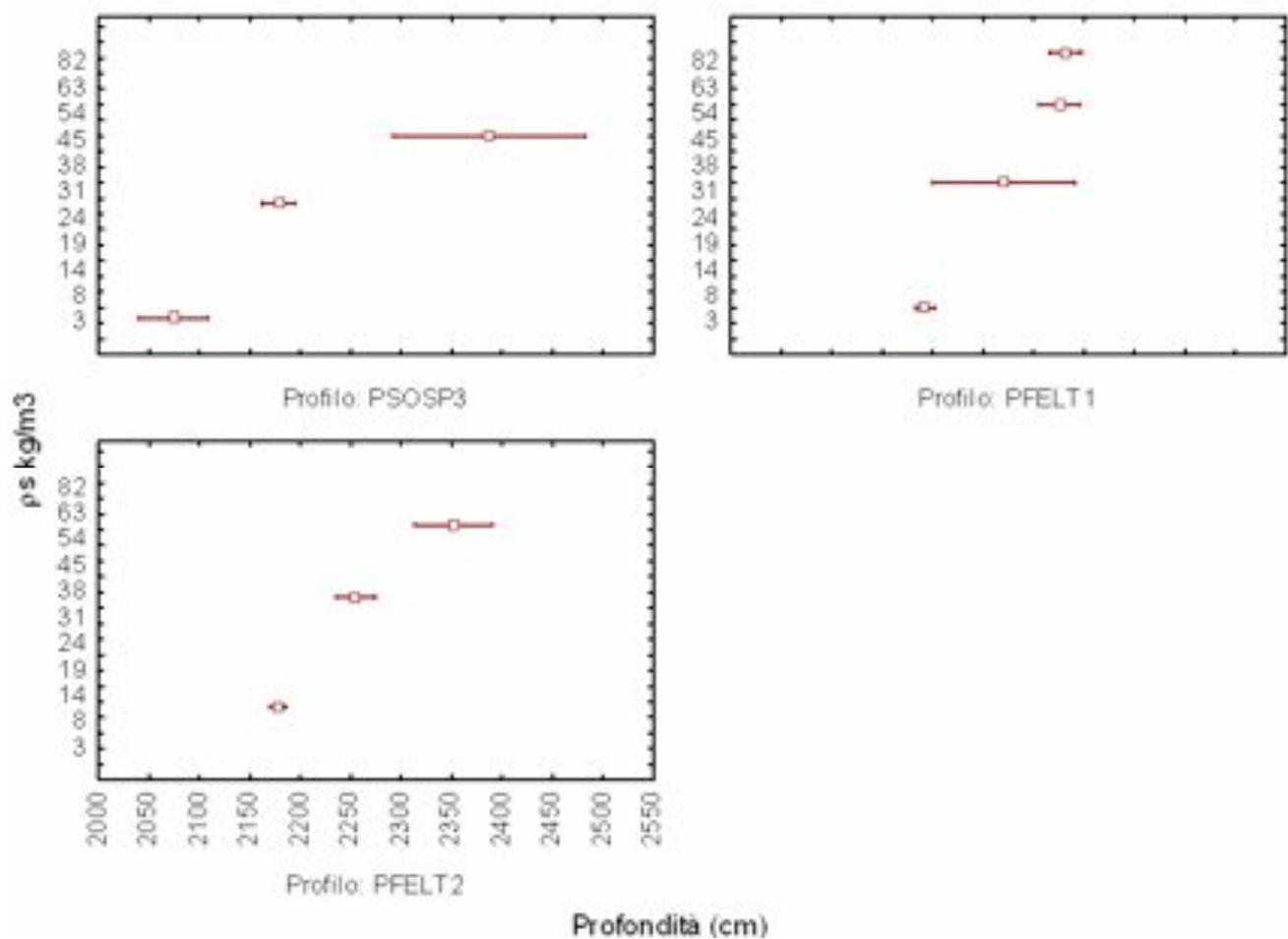


Fig. 19: andamento con la profondità dei valori medi di densità, porosità e contenuto idrico ponderale per alcuni profili dei suoli rappresentativi delle aree pilota

Aree pilota: qualità biologica del suolo e biodiversità vegetale

Nelle aree pilota sono stati effettuati, in corrispondenza dei 7 profili rappresentativi (PSOSP1-PSOSP4 e PFELT1-PFELT3):

- n. 33 rilievi (repliche incluse) per la valutazione della qualità biologica del suolo;
- n. 10 rilievi fitosociologici.

Per quanto riguarda la valutazione del QBS, ai suoli con *epipedon* comprensivo di orizzonte OH ed A sono stati attribuiti due diversi valori di QBS (QBS-A e QBS-OH), campionandone separatamente la pedofauna allo scopo di raccogliere un'informazione più dettagliata sulla comunità di microartropodi del suolo. La classe di qualità biologica totale (QBS-TOT) è stata attribuita sulla base della totalità delle forme biologiche presenti, considerando entrambi i campioni; al valore del QBS-TOT ha contribuito pertanto la presenza delle specifiche forme biologiche considerate in almeno uno dei due campioni.

In Tabella 13 sono riportati i valori delle classi di QBS attribuiti ai diversi profili e le abbondanze percentuali delle diverse forme biologiche presenti all'interno della comunità.

I risultati mostrano che:

- 4 profili su 7 possiedono una classe di qualità biologica del suolo molto alta (QBS-TOT = 6): si tratta dei due suoli su versante non terrazzato (PFELT3 e PSOSP2) di riferimento e di due suoli su terrazzi, uno abbandonato (PFELT2) ed uno tuttora coltivato (PSOSP4);
- 2 profili su 7 possiedono una classe di qualità biologica del suolo alta (QBS-TOT = 5): si tratta di un profilo semi-abbandonato (PSOSP1) e di uno completamente abbandonato (PSOSP3);
- 1 profilo su 7 possiede una classe di qualità biologica del suolo mediocre (QBS-TOT = 3): si tratta del profilo su terrazzo ancora mantenuto PFELT1.

Il valore di QBS dell'orizzonte A è uguale in sei casi su sette a quello dell'orizzonte OH, con un'unica eccezione relativa al PFELT3.

Per quanto riguarda le forme biologiche, è interessante osservare come acari e collemboli rappresentino in generale i *taxa* dominanti in tutti i campioni, con le uniche eccezioni dei due profili sui terrazzi ancora mantenuti e coltivati: a Feltre (PFELT1), infatti, vi è una decisa dominanza degli enchitreidi, mentre a Sospirolo (PSOSP4) dominano gli imenotteri, in particolare i formicidi.

Profilo	PFELT1	PFELT2	PFELT3	PSOSP1	PSOSP2	PSOSP3	PSOSP4
<i>Umidità al suolo (%)</i>	73	81	87	98	98	87	98
<i>Temperatura dell'aria (°C)</i>	16,9	14,4	14	15,6	14,3	8,3	15,4
QBS-OH			6	5	6	5	
QBS-A	3	6	4	5	6	5	6
QBS-TOT	3	6	6	5	6	5	6
ACARI	24	39	68	60	51	49	13
ARANEIDI	1	3	1	1	0	0	0
CHILOPODI	0	0	1	0	1	1	0
CHILOPODI (Geofilomorfi)	0	8	0	0	0	0	0
COLEOTTERI (Larve)	1	2	1	1	0	9	1
COLEOTTERI (Adulti)	2	1	0	1	0	0	0
COLLEMBOLI	24	24	20	14	38	26	4
DIPLOPODI	2	1	2	13	2	3	0
DITTERI (Adulti)	1	1	0	0	0	0	0
DITTERI L (Larve)	5	0	0	1	0	3	0
EMITTERI OMOTTERI	0	0	0	0	0	0	0
ENCHITREIDI	36	1	1	0	1	3	1
GASTEROPODI	0	0	0	0	0	0	0
IMENOTTERI (Formicidi)	2	0	0	1	0	0	81
IMENOTTERI (in generale)	0	0	0	1	0	0	0
OPILIONIDI	0	0	0	1	0	0	0
PALPIGRADI	0	0	0	0	0	0	0
PAUROPODI	0	0	0	0	0	0	0
PROTURI	0	1	2	0	2	0	0
PSEUDOSCORPIONI	0	3	0	0	0	1	0
SINFILI	0	18	1	6	3	2	1
ISOPODI	0	0	1	1	0	2	0

Tab. 13: valori della classe di qualità biologica del suolo per orizzonte (QBS-A e QBS-OH quando presente) e per profilo (QBS-TOT) e abbondanza percentuale delle diverse forme biologiche costituenti la comunità di microartropodi dei 7 profili rappresentativi delle aree pilota.

Passando ai rilievi fitosociologici, ne sono stati effettuati 4 nell'area di Feltre e 6 nell'area di Sospirolo, in modo da coprire tutti gli usi del suolo osservati nelle due aree pilota. L'elenco delle specie rilevate è riportato in Allegato 11 dove sono state suddivise per comunità (arborea, arbustiva ed erbacea) ed ordinate sulla base della presenza sul totale dei rilievi (numero di rilievi nei quali la specie è stata osservata).

In particolare, a Feltre sono stati realizzati seguenti rilievi:

- 1FA e 1FB su terrazzo ancora mantenuto (620 m di altitudine, esposizione SSE): il rilievo 1F è stato suddiviso in due sottorilievi, uno nella parte alta del terrazzo (A) caratterizzata da un'inclinazione di 3° ed uno nella parte bassa, caratterizzata da un'inclinazione di 8°. Le due aree erano separate da un filare di vite; nella parte bassa è presente un grande albero di noci (*Juglans regia*) con effetto ombreggiante.

- 2F su terrazzo abbandonato, soggetto ad incespugliamento (700 m di altitudine, esposizione S, inclinazione 3° ma irregolare); un filo di ferro che attraversa tutto il terrazzo ne dimostra l'antico utilizzo per la coltivazione della vite. La percentuale di copertura della comunità arborea è pari all'80% limitatamente agli individui più alti (fino a 15 m), mentre è pari al 30% per quanto riguarda quelli fino ai 10 m di altezza. Quella della comunità erbacea è invece del 70%, mentre la comunità arbustiva è completamente assente e le briofite ricoprono l'8% della superficie del rilievo. Sono presenti nella stazione molti funghi saprofiti.

- 3F su versante non terrazzato, ceduto regolarmente e intervallato da radure (730 m di altitudine, esposizione S, inclinazione 20°). La percentuale di copertura della comunità arborea è pari al 70% limitatamente agli individui più alti (fino a 15 m), mentre è pari al 15% per quanto riguarda quelli fino ai 10 m di altezza. Quella della comunità arbustiva è pari al 50%, mentre quella della comunità erbacea è invece pari all'80%. Le briofite ricoprono l'8% della superficie del rilievo. Sono presenti nella stazione molti funghi saprofiti.

A Sospirolo, invece, sono stati effettuati i seguenti rilievi:

- 1SA e 1SB su terrazzo ancora mantenuto (540 m di altitudine, esposizione E): il rilievo 1S è stato suddiviso in due sottorilievi, uno nella parte bassa del terrazzo (A) caratterizzata da un'inclinazione di 3° in una situazione più pingue e disturbata, ed uno nella parte alta, caratterizzata da un'inclinazione di 8°, in una situazione più asciutta e "naturaliforme"; nella parte bassa del terrazzo sono presenti due filari di viti.

- 2SA e 2SB su terrazzo semi-abbandonato, in fase di avanzato degrado strutturale, con segni di recenti ceduzioni (610 m di altitudine, esposizione SSE). Anche in questo caso, il rilievo 2S è stato suddiviso in due sottorilievi, uno nella parte bassa al di sotto di un muretto semicrollato (A) con inclinazione pari a 2° ed uno nella parte alta, al di sopra dello stesso muretto (B), con inclinazione pari a 8°. Il rilievo A è caratterizzato da una percentuale di copertura erbacea pari all'85% e arbustiva bassa pari al 45%; quello B, invece, è caratterizzato da una percentuale di copertura erbacea pari all'80% ed arbustiva bassa pari al 20%.

- 3S su versante non terrazzato caratterizzato da un bosco soggetto a ceduzione recente (620 m di altitudine, esposizione E, inclinazione 35°). In passato il sito è stato utilizzato come pascolo per capre. La struttura del bosco non è significativa; l'area rilevata è caratterizzata dal contrasto tra detriti affioranti e sacche più profonde. La percentuale di copertura della comunità arborea è pari al 50% limitatamente agli individui più alti (fino a 10-12 m), mentre è pari al 5% per quanto riguarda quelli fino ai 7 m di altezza. Quella della comunità arbustiva è pari al 50%, mentre quella della comunità erbacea è invece pari all'85%. Le briofite ricoprono il 15% della superficie del rilievo. Sono presenti nella stazione molte rocce affioranti.

- 4S su terrazzo completamente abbandonato, caratterizzato da un bosco ormai chiuso con abbondantissima rinnovazione di specie legnose, con presenza di plantule di altezza inferiore ad 1 m (570 m di altitudine, esposizione SE, inclinazione 3°). La percentuale di copertura della comunità arborea è pari

al 40% limitatamente agli individui più alti (fino a 12 m), mentre è pari al 5% per quanto riguarda quelli fino ai 10 m di altezza. Quella della comunità arbustiva è pari al 60%, mentre quella della comunità erbacea è invece pari al 50%. La percentuale di copertura da parte delle briofite è trascurabile.

La seguente tabella (Tab. 14) riporta una sintesi delle caratteristiche topografiche, dei profili di suolo rappresentativi e degli usi del suolo dei 7 siti scelti come rappresentativi delle due aree pilota; a queste informazioni, la tabella associa i valori dell'indice di qualità biologica del suolo e di quelli di diversità ed equitabilità calcolati sulla base delle diverse specie vegetali rilevate nel corso dei rilievi fitosociologici. Questi ultimi, sono stati calcolati separatamente per le tre comunità (erbacea, arborea ed arbustiva), per ovvi motivi non sempre tutte presenti. Nel caso del doppio rilievo (A e B) sullo stesso sito, il valore dell'indice di diversità associato è dato dalla media dei due valori di equitabilità e di Shannon calcolati per la stessa comunità per entrambi i rilievi.

Profilo	PEND %	QUOTA m	Esp °	Uso suolo	QBS- TOT	Comunità		strato erbaceo		strato arbustivo		strato arboreo		
						Tipo	Equit	Shannon	Equit	Shannon	Equit	Shannon	Equita	Shannon
PFELT1	10	650	135	Sec. N.	3	Erbacea	0,79	2,8	0,79	2,8	-	-	-	-
PFELT2	5	75	135	Prim. N.	6	Arborea	0,72	1,47	0,66	1,86	0,78	1,25	0,73	1,31
PFELT3	45	725	135	Vers. N.	6	Arborea	0,57	1,64	0,67	2,19	0,54	1,6	0,51	1,11
PSOSP1	10	580	90	Prim. N.	5	Arborea	0,44	1,28	0,71	2,3	0,27	0,51	0,47	1,02
PSOSP2	60	580	90	Vers. N.	6	Arborea	0,57	1,74	0,63	2,5	0,59	1,72	0,49	1,01
PSOSP3	30	575	90	Prim. N.	5	Arborea	0,48	1,15	0,5	1,35	0,4	1,12	0,55	0,99
PSOSP4	0	520	45	Sec. N.	6	Erbacea	0,77	2,96	0,77	2,96	-	-	-	-

Tab. 14: sintesi di parametri topografici, uso del suolo, classe di qualità biologica del suolo per profilo e indici di Shannon e di equitabilità medi per comunità erbacea, arborea ed arbustiva associati ai 7 profili rappresentativi delle aree pilota.

Considerato il limitato numero di repliche dei rilievi fitosociologici, in quanto realizzati puramente a titolo esplorativo, ed i risultati degli indici calcolati (Shannon ed equitabilità) molto simili tra di loro da rilievo a rilievo, non è possibile effettuare dei confronti mirati ad evidenziare differenze statisticamente significative tra le diverse stazioni. Tuttavia, è interessante notare che i valori più alti dell'indice di Shannon sono raggiunti, per quanto riguarda la comunità erbacea, dai terrazzi tuttora mantenuti e dai versanti non modificati dall'uomo scelti come stazioni di riferimento. Inoltre, è interessante anche il valore molto basso dell'indice di Shannon calcolato per la comunità arbustiva del rilievo su terrazzo semi-abbandonato in comune di Sospirolo. Tra le due stazioni su terrazzi ancora mantenuti, poi, è interessante notare che al

minore valore dell'indice di qualità biologica del suolo attribuito al profilo PFELT1 rispetto al profilo PSOSP4 corrisponde anche un minore valore dell'indice di Shannon calcolato per la comunità erbacea.

Infine, si può notare che il PFELT2 ed il PSOSP3 sui terrazzi abbandonati assumono i valori più bassi di tutti i rilievi dell'indice di Shannon per la comunità erbacea e, in particolare, il PSOSP3 assume il valore più basso di tutti rilievi anche per quella arborea.

Gli indici di equitabilità non sono risultati, invece, utili nell'evidenziare differenze tra una stazione e l'altra, neppure a titolo puramente esplorativo.

Relazioni esistenti tra i cambiamenti d'uso del suolo e le dinamiche ecosistemiche

Per l'applicazione delle analisi statistiche, le proprietà pedologiche e le caratteristiche biologiche indagate sono state suddivise in 5 gruppi principali:

- proprietà chimiche generali (n. totale: 5): pH in acqua, Capacità di Scambio Cationico (CSC), Carbonio Organico Totale (TOC), Carbonio Inorganico Totale (TIC), Contenuto di Calcare (CaCO_3);
- proprietà chimiche specifiche (n. totale: 15): elementi in traccia nel suolo;
- proprietà tessiturali (n. totale: 5): sabbia, limo fine, limo grosso, limo totale, argilla;
- proprietà fisiche aggiuntive (n. totale: 4): densità apparente (ρ_a), densità reale (ρ_s), porosità totale (φ) e contenuto idrico ponderale (CIP);
- proprietà biologiche: composizione in specie delle comunità erbacea, arbustiva e arborea per quanto riguarda la vegetazione e la composizione in specie della comunità di microartropodi del suolo per quanto riguarda la pedofauna.

Attraverso la dbRDA si è cercato di valutare:

- quanto i tre fattori topografici Quota, Esposizione e Pendenza contribuiscano a spiegare la variabilità chimica, fisica e biologica esistente tra i profili indagati;
- se e in che modo l'area geografica e l'uso del suolo (1 = versante naturale; 2 = prima natura; 3 = seconda natura) e, quindi, l'intensità dell'intervento antropico sul suolo e sull'ambiente, influenzino in maniera statisticamente significativa la variabilità chimica, fisica e biologica esistente tra i campioni;
- se e in che modo il contenuto di elementi in traccia nel suolo, in combinazione con l'uso del suolo e l'area geografica di indagine, influenza le comunità biologiche.

L'analisi statistica multivariata dbRDA e l'analisi della varianza mediante PERMANOVA sono state applicate:

- sull'intero set di campioni (per un totale di 318 campioni, repliche incluse) per le proprietà chimiche e per quelle tessiturali;
- sul set di campioni ristretto relativo alle aree pilota (65 campioni in totale, repliche incluse) per le proprietà chimiche, tessiturali, fisiche aggiuntive e biologiche.

L'analisi dbRDA applicata sull'intero set di campioni analizzati mostra come nessuno dei parametri topografici (quota, esposizione e pendenza) spieghi la variabilità tra le proprietà chimiche e tessiturali esistente tra i diversi profili (vedi Fig. 20). Tuttavia, l'analisi della varianza mediante PERMANOVA sui parametri chimici mostra un'influenza statisticamente significativa ($p < 0.05$) dell'area geografica e dell'uso del suolo sugli stessi, sia singolarmente, sia in combinazione l'una con l'altro (vedi Tab. 15), mentre la stessa, applicata sui dati tessiturali, mostra che l'uso del suolo influenza in modo statisticamente

significativo la composizione granulometrica dei suoli solamente in combinazione con l'area geografica (vedi Tab. 15).

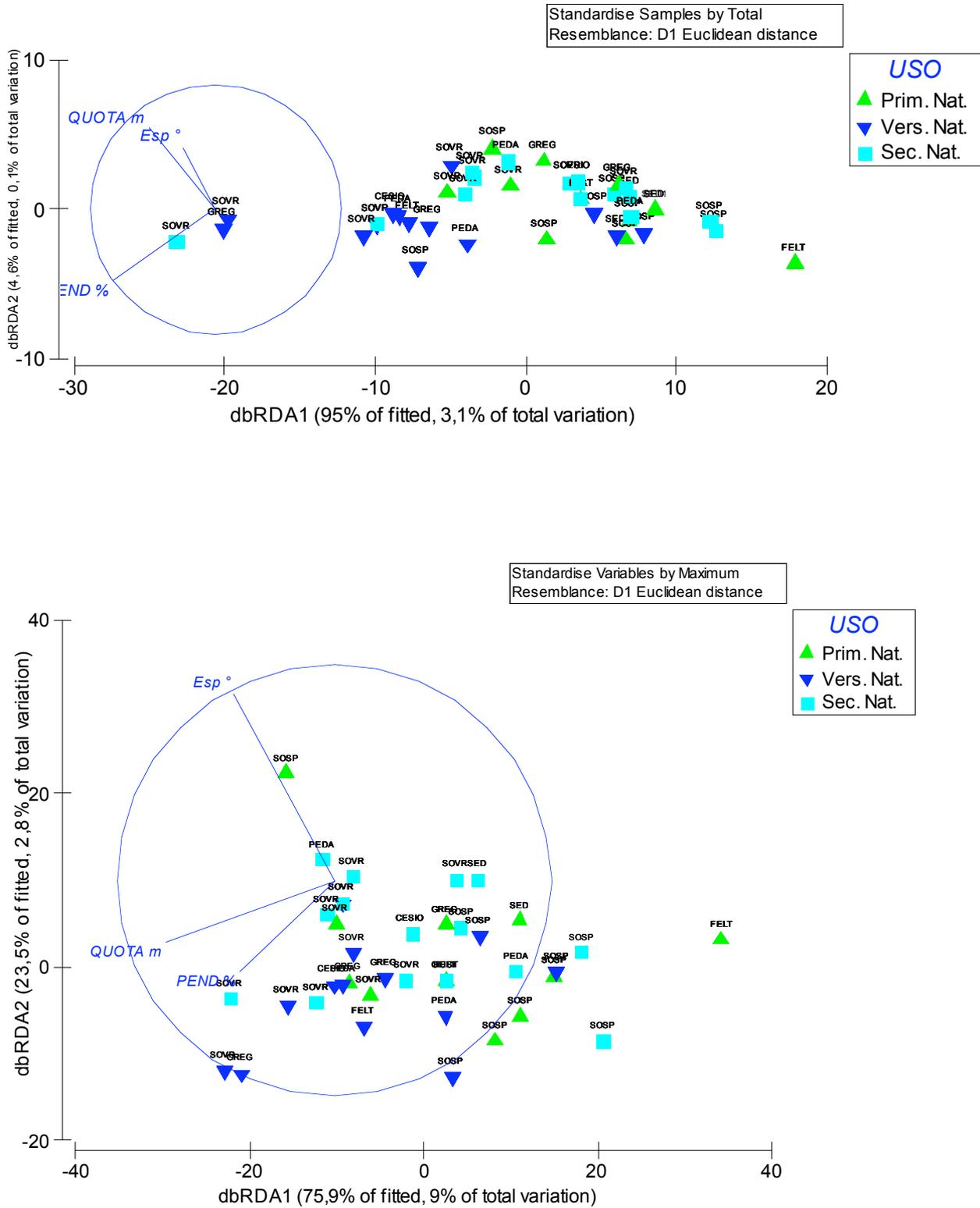


Fig. 20: la dbRDA applicata sull'intero set di campioni mostra che i parametri topografici non spiegano la variabilità chimica (sopra) e tessiturale (sotto) esistente tra i profili indagati.

PERMANOVA table of results

Source	df	SS	MS	Unique Pseudo-F	P (perm)	perms
Comune	8	1,4816E5	18519	11,756	0,001	996
Uso	2	20051	10025	6,3637	0,003	999
Comune*Uso	9	84361	9373,4	5,9499	0,001	998
Res	298	4,6946E5	1575,4			

PERMANOVA table of results

Source	df	SS	MS	Unique Pseudo-F	P (perm)	perms
Uso	2	2735,2	1367,6	1,07	0,382	999
Comune	7	97390	13913	10,885	0,001	998
Uso*Comune	8	40010	5001,2	3,9129	0,001	998
Res	273	3,4893E5	1278,1			

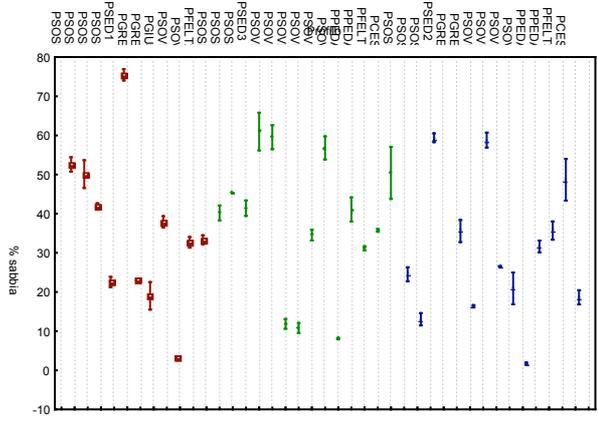
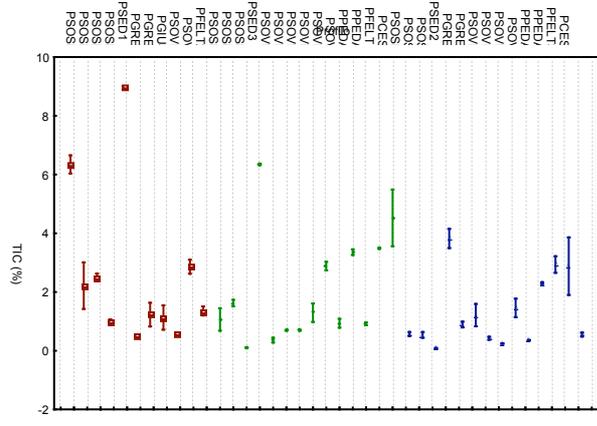
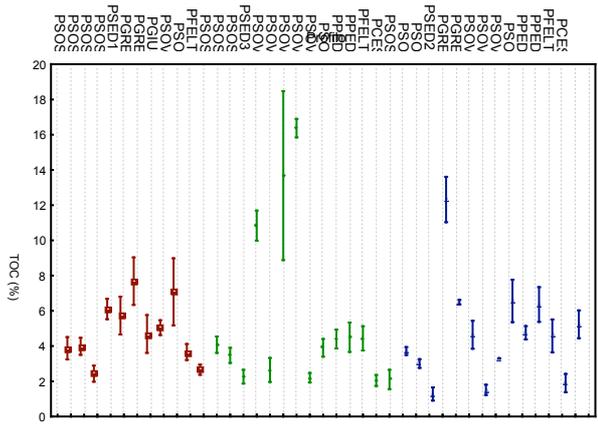
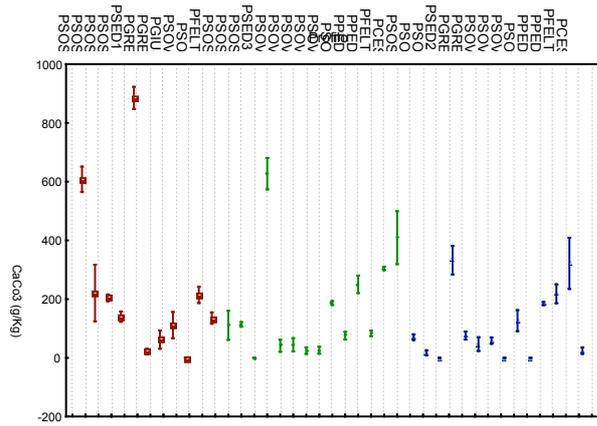
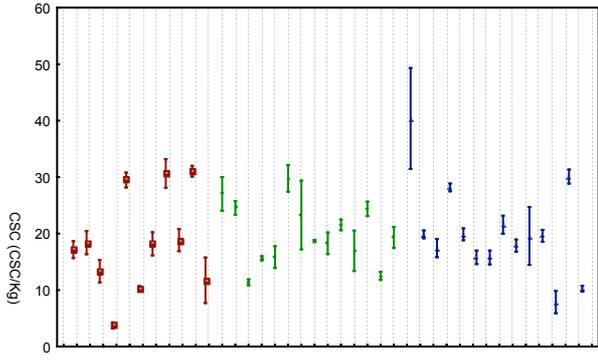
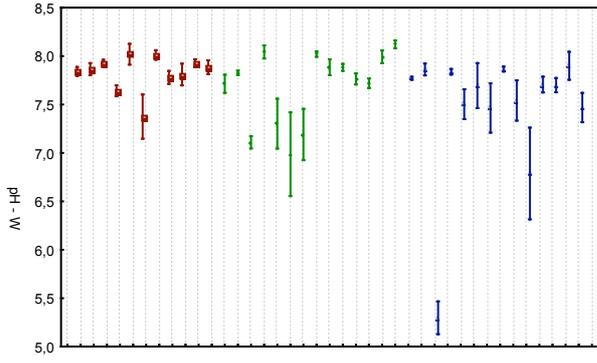
Tab. 15: risultati dell'analisi della varianza mediante PERMANOVA applicata sull'intero set di campioni mostra che i parametri uso del suolo (Uso) e area geografica (Comune), sia singolarmente che in combinazione tra loro influenzano in modo statisticamente significativo la variabilità chimica esistente tra i profili indagati (sopra); per quanto riguarda la variabilità tessiturale, l'uso ha su di essa un'influenza statisticamente significativa solamente in combinazione con l'area geografica (sotto).

Sulla base dei risultati sopra riportati, sono state approfondite le influenze degli usi del suolo e dell'area geografica sulle proprietà chimiche e tessiturali dei suoli indagati. I grafici riportati alle pagine 102-103 mostrano i valori medi delle diverse proprietà chimiche e tessiturali raggruppati per uso del suolo.

Per quanto riguarda le proprietà chimiche, tra le cose degne di nota si può osservare l'influenza dell'area geografica indagata sul grado di reazione del suolo, con valori di pH in media più bassi nel Comune di Sovramonte e solo occasionalmente più bassi nel Comune di Sospirolo. Inoltre, sui versanti terrazzati, sia abbandonati che ancora mantenuti, i valori di pH mostrano una certa omogeneizzazione lungo il profilo, mentre sui versanti non terrazzati di riferimento si osserva una maggiore variabilità dei valori tra orizzonti. Per quanto riguarda la Capacità di Scambio Cationico, essa sembra mostrare un range di variabilità tra i suoli dei versanti terrazzati abbandonati maggiore rispetto agli altri usi.

Il valore del contenuto di Carbonio Organico Totale sembra essere invece meno variabile e minore in media nei suoli dei terrazzi ancora coltivati, rispetto agli altri usi del suolo. I suoli su versante naturale e abbandonato mostrano invece valori medi leggermente più alti ed una maggiore variabilità tra profili.

Per quanto riguarda le proprietà tessiturali, invece, l'unica cosa degna di nota sembra essere la percentuale di limo fine, tendenzialmente inferiore in media sui terrazzi ancora coltivati, rispetto agli altri usi del suolo.



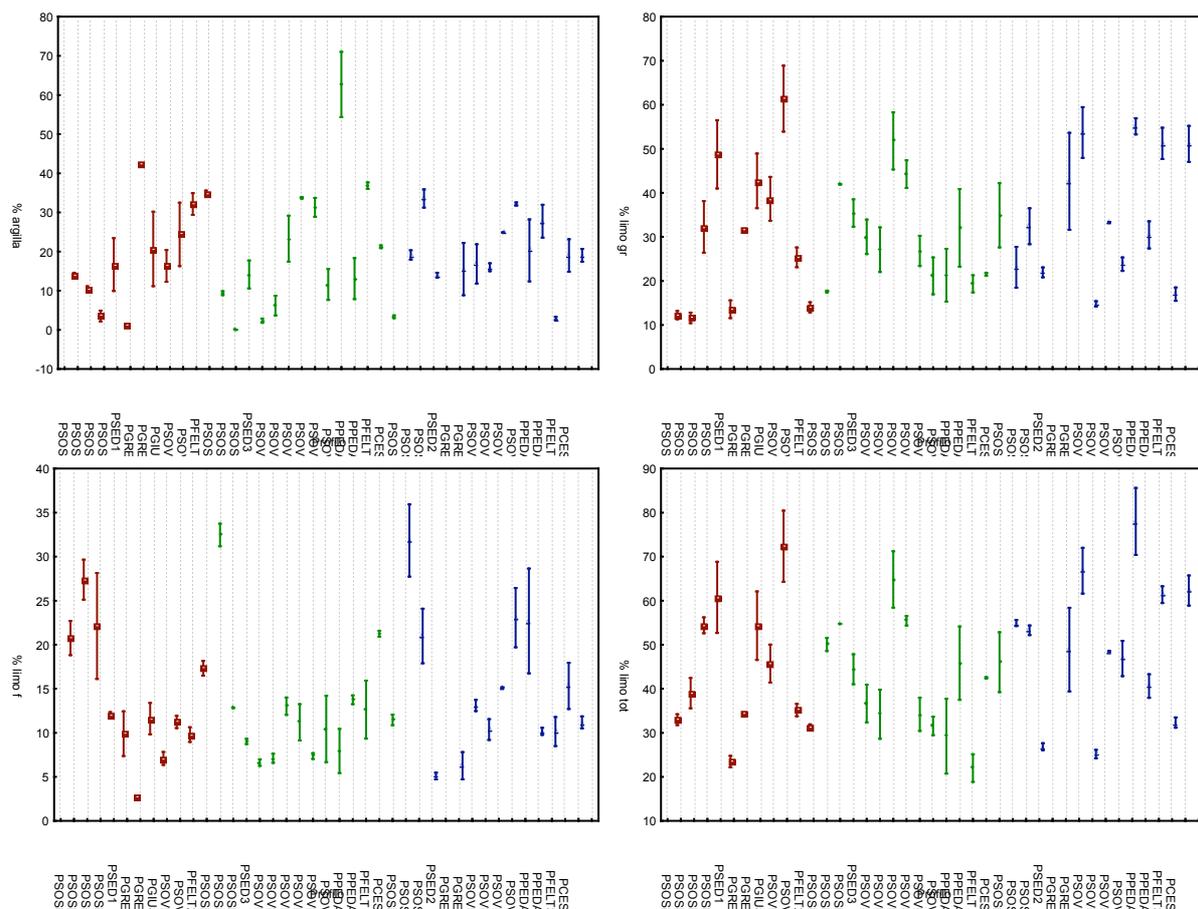
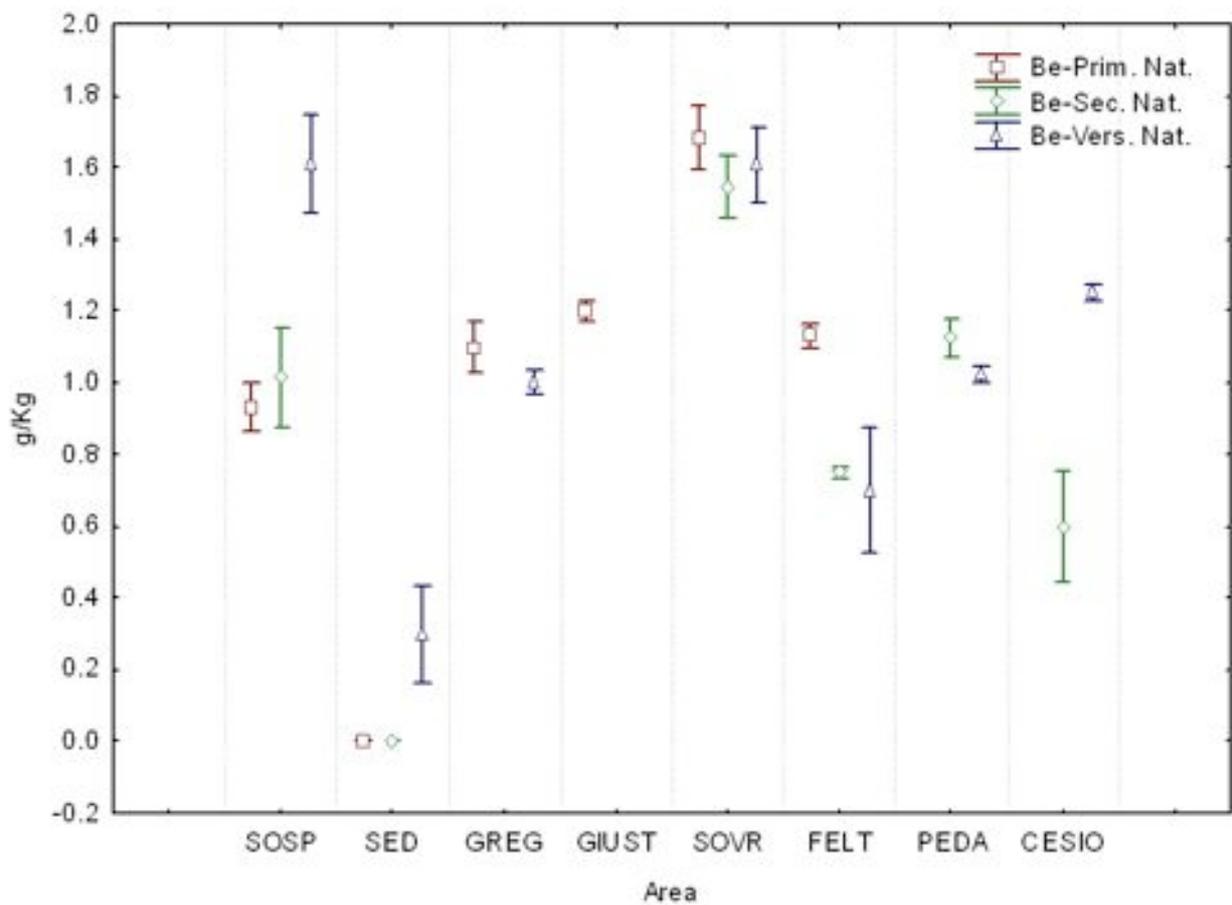
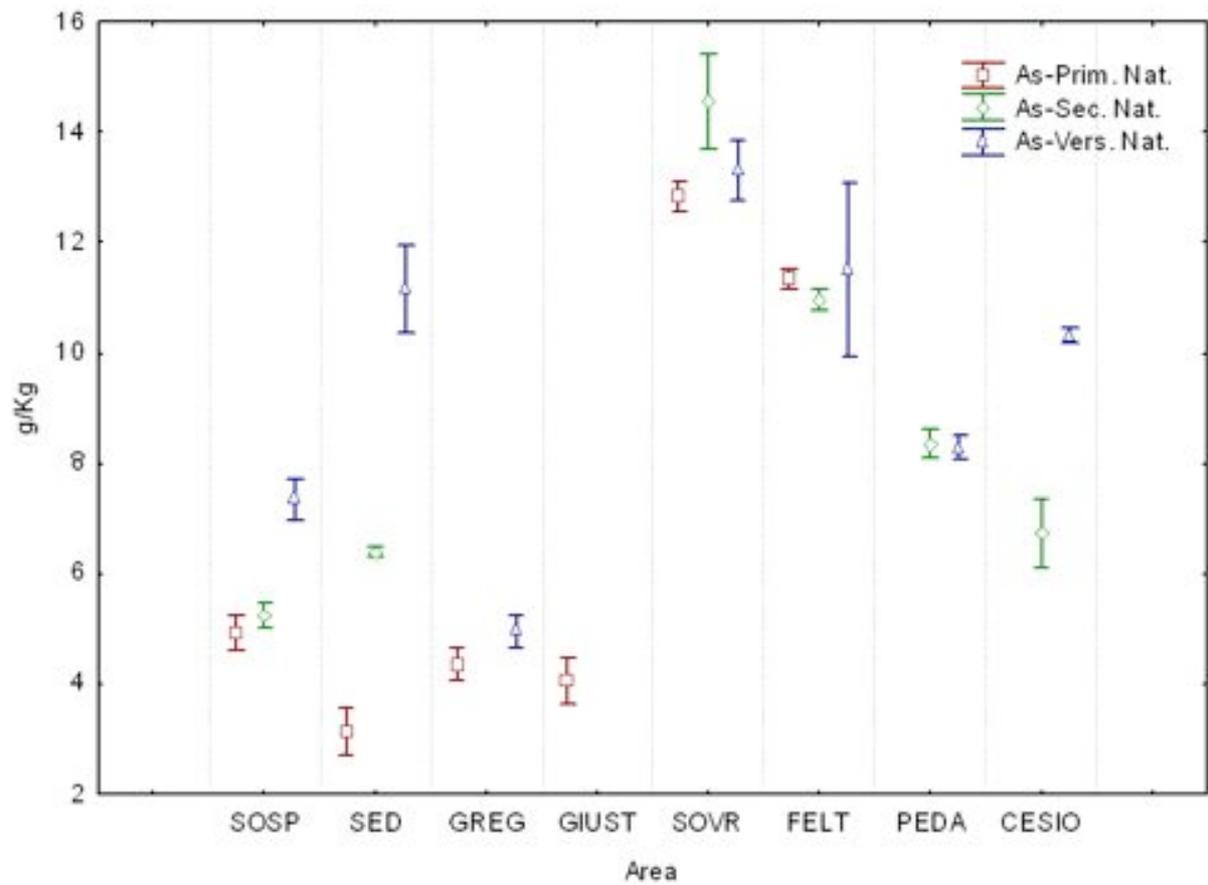
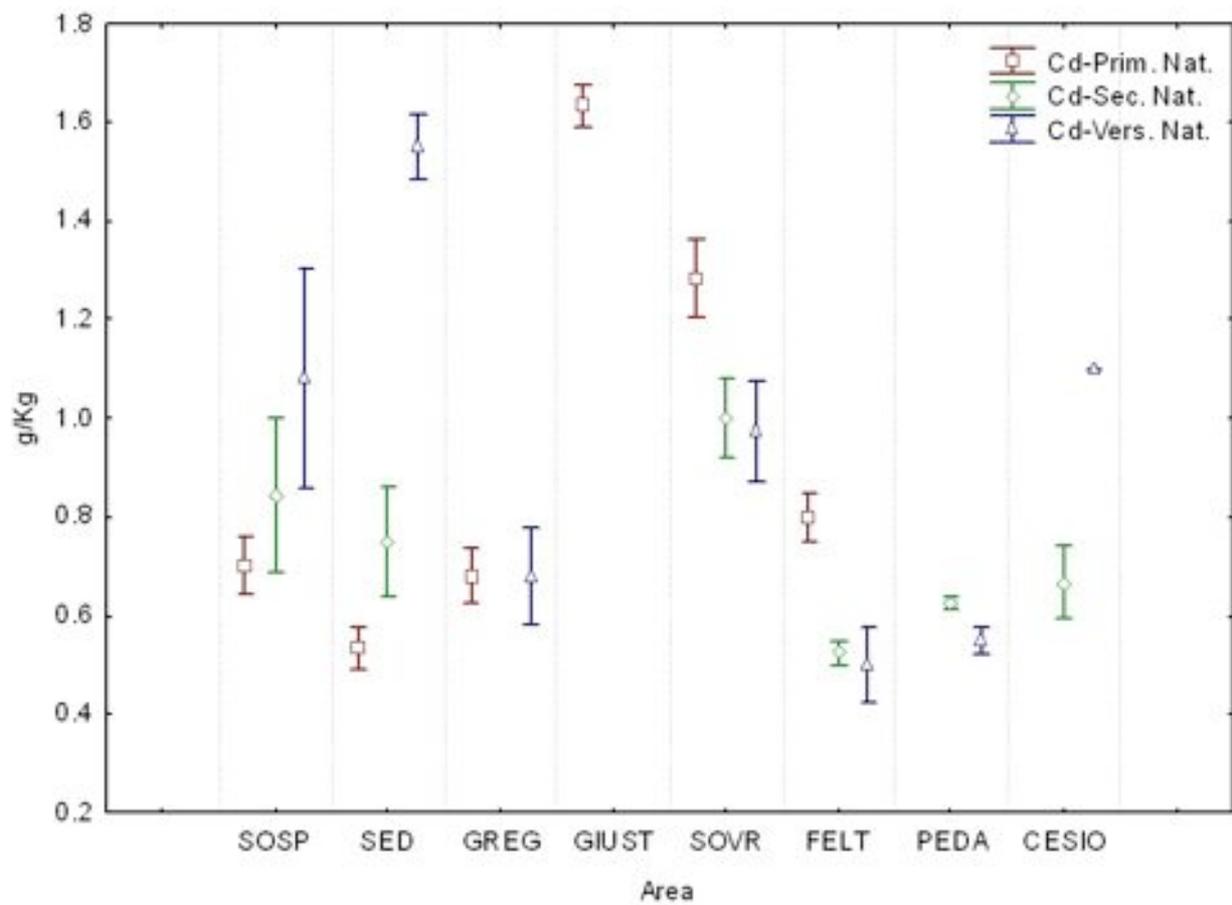
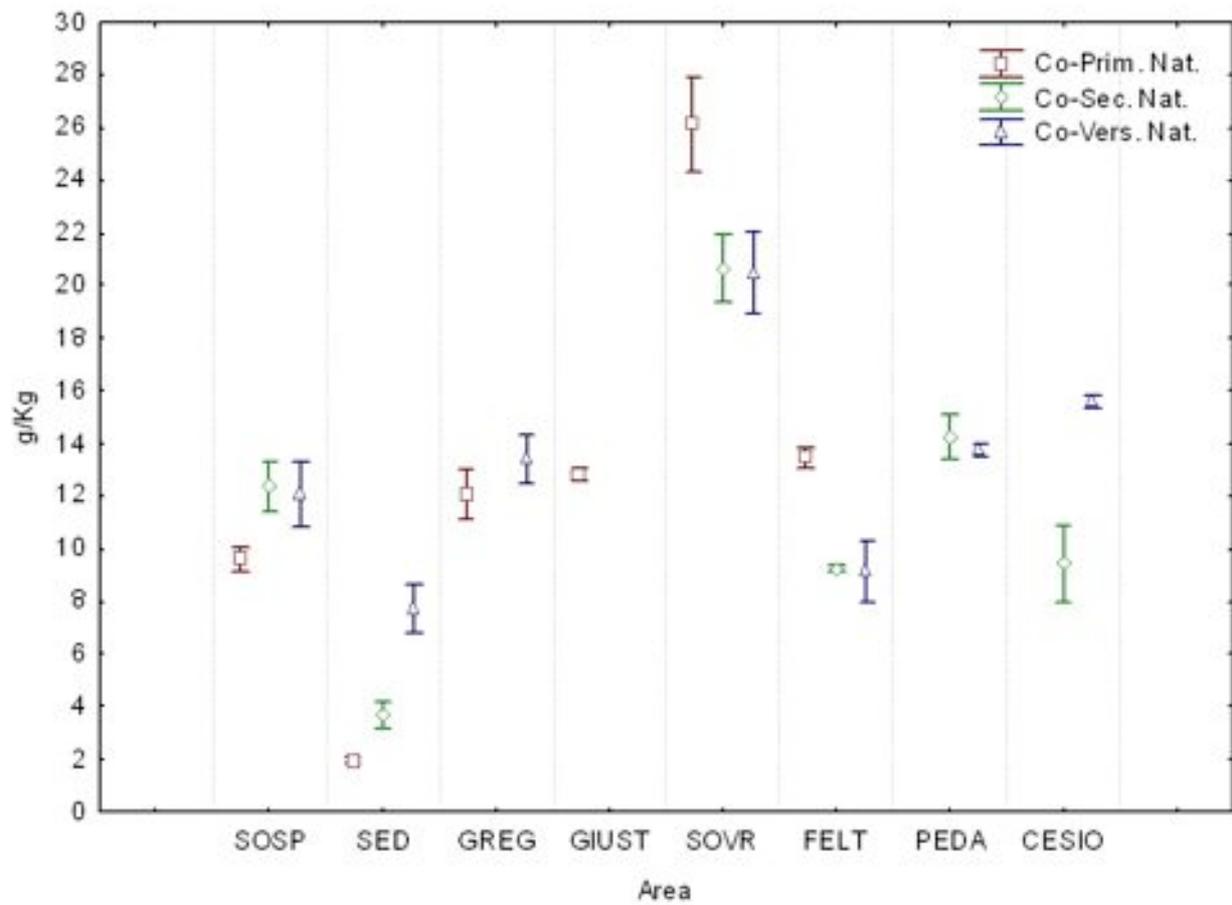
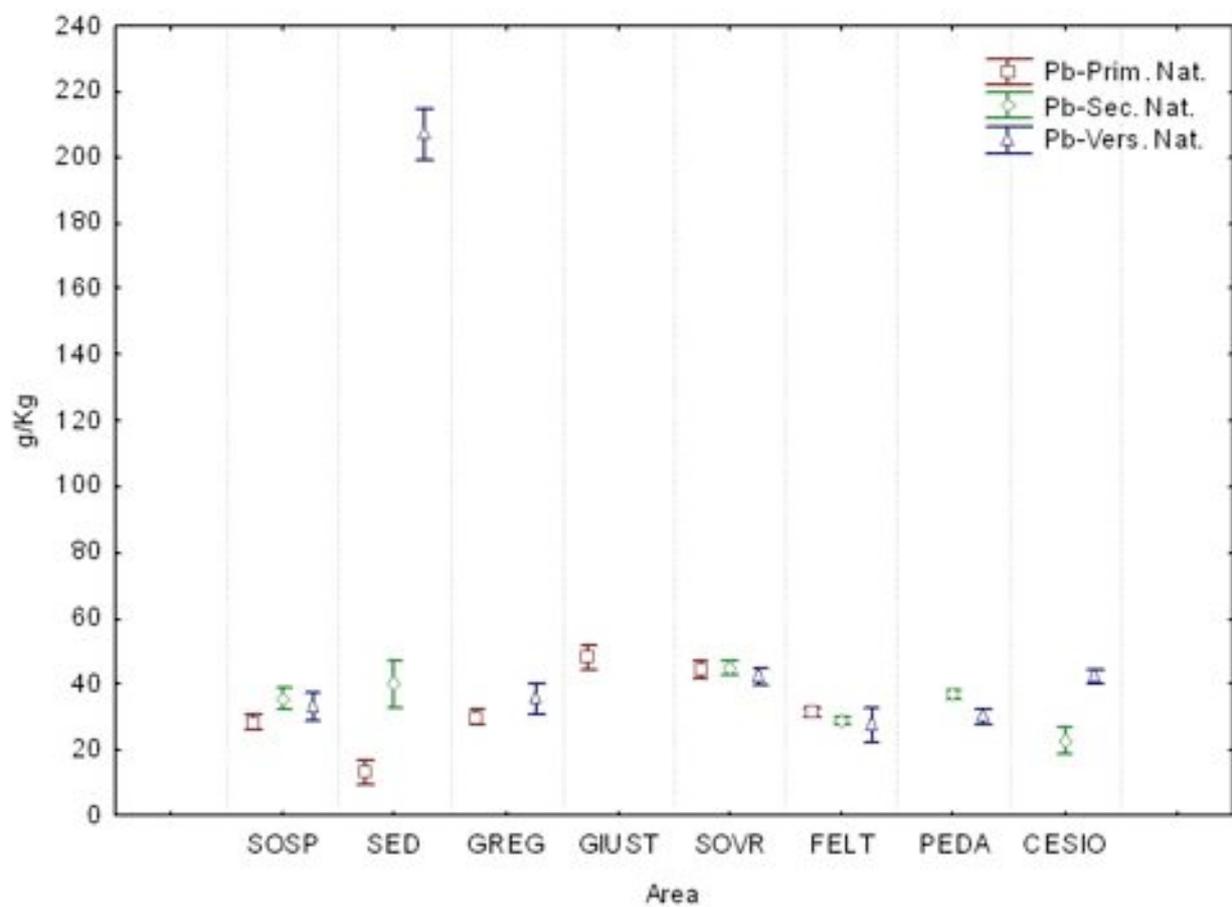
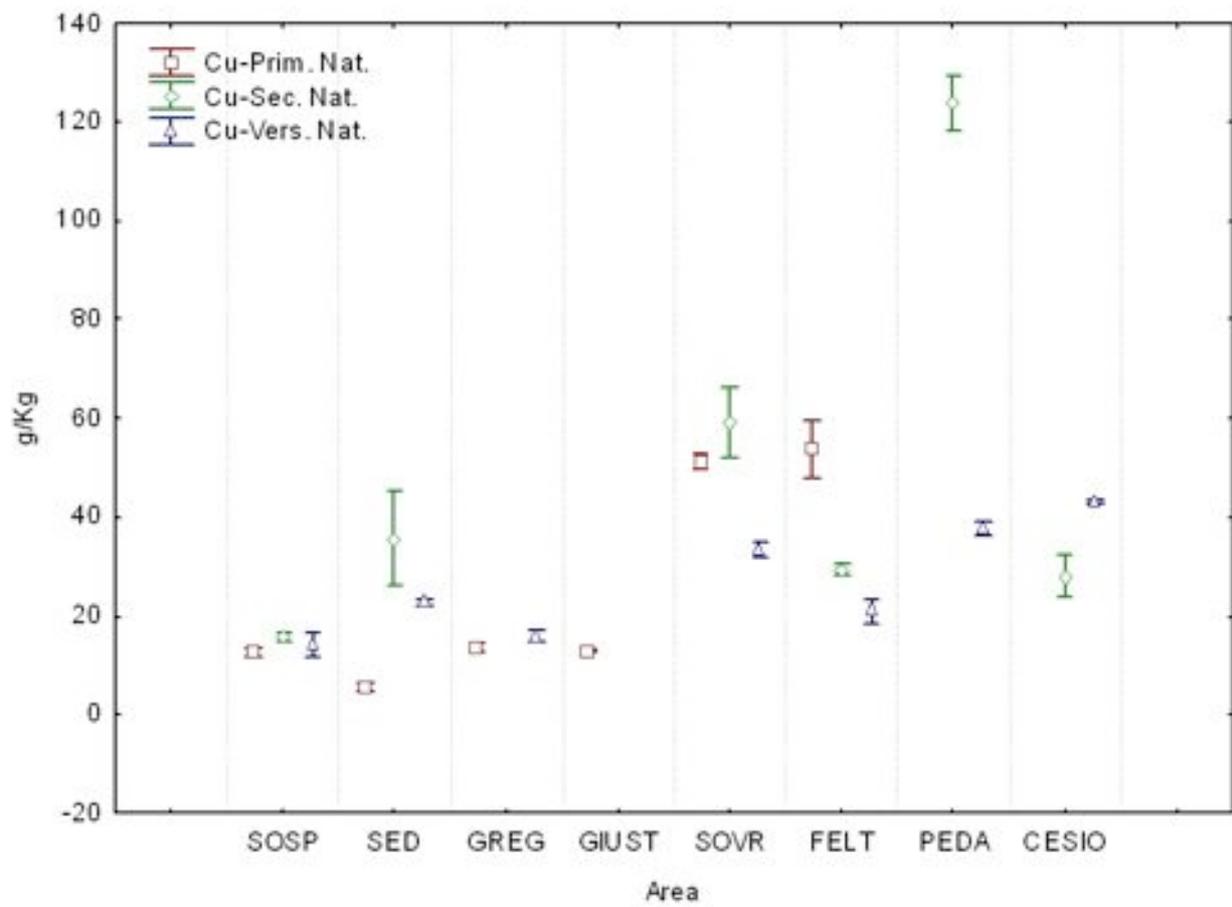


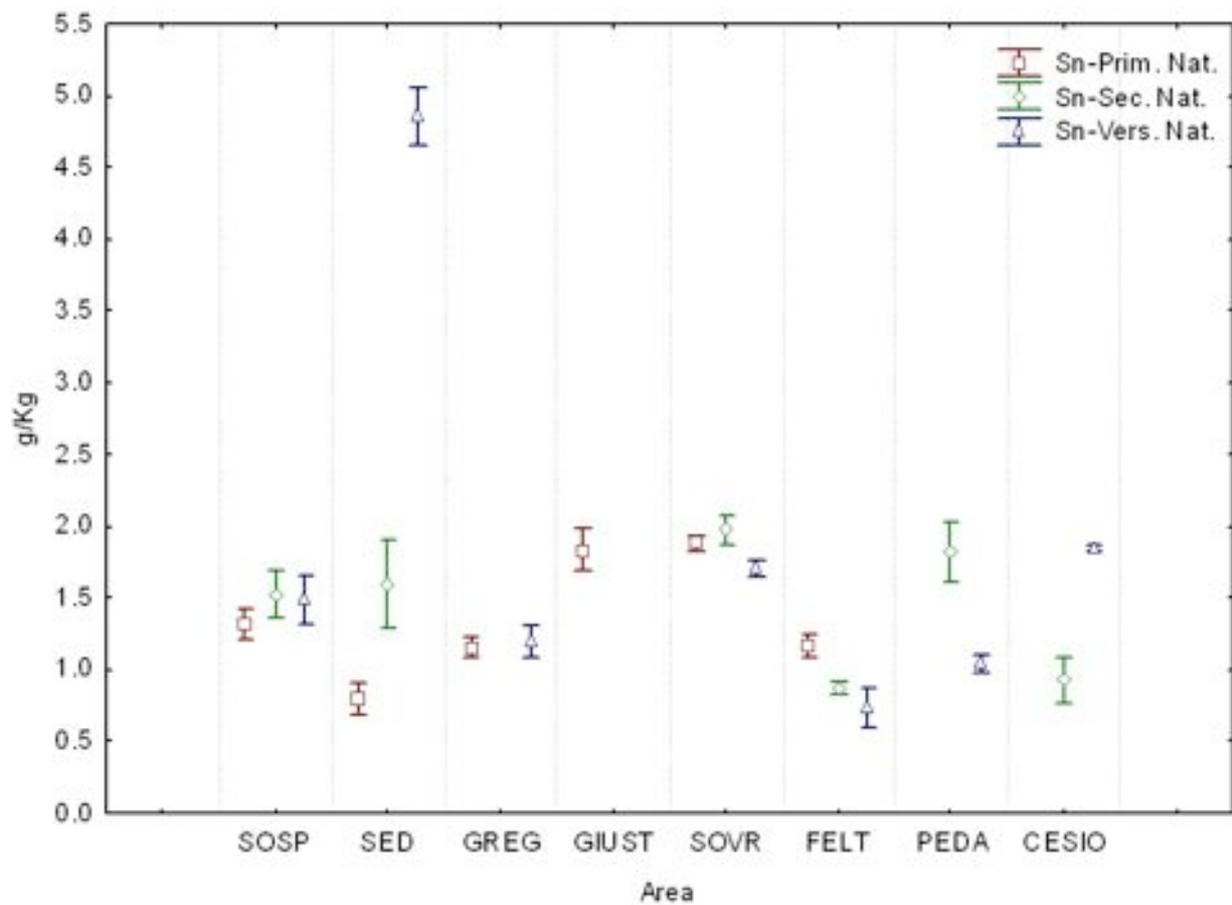
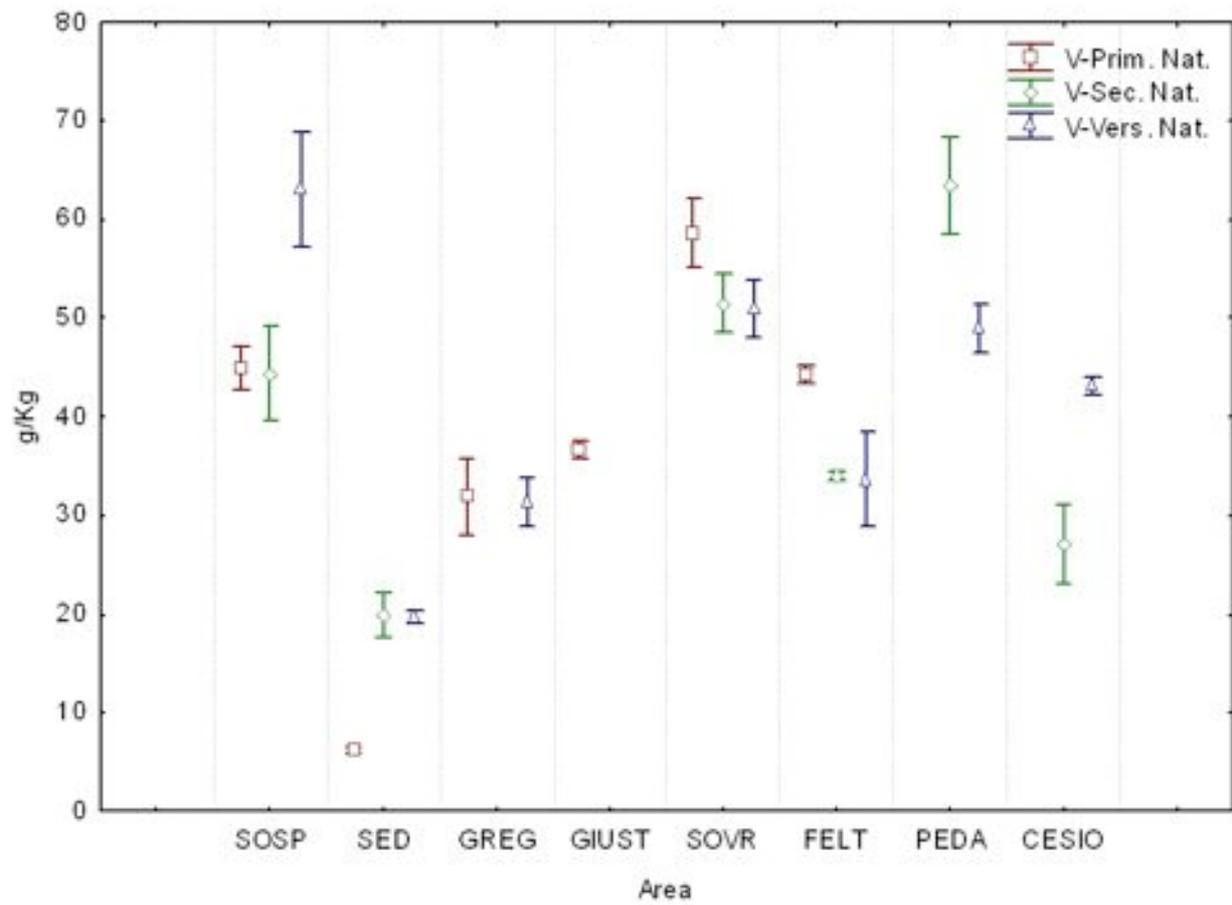
Fig. 21: valori medi (+/- errore standard) delle variabili chimiche e tessiture di ciascun profilo, raggruppati per uso del suolo (in rosso la prima natura, in verde la seconda natura, in blu il versante naturale).

Per quanto riguarda i dati relativi alle concentrazioni degli elementi in traccia nel suolo, l'analisi della varianza mediante PERMANOVA su di essi, mostra un'influenza statisticamente significativa ($p < 0.05$) dell'area geografica, mentre la tipologia di uso del suolo risulta significativa solamente se combinata con l'area geografica (vedi Tab. 16). Sulla base di questi risultati, sono state approfondite le influenze degli usi del suolo e dell'area geografica sugli elementi le cui concentrazioni all'interno dei profili indagati sono risultate superiori ai limiti di legge (Arsenico, Berillio, Cobalto, Cadmio, Rame, Piombo, Vanadio, Stagno e Zinco). I grafici riportati alle pagine 104-108 mostrano i valori medi delle concentrazioni di tali elementi, raggruppati sulla base dell'uso del suolo.









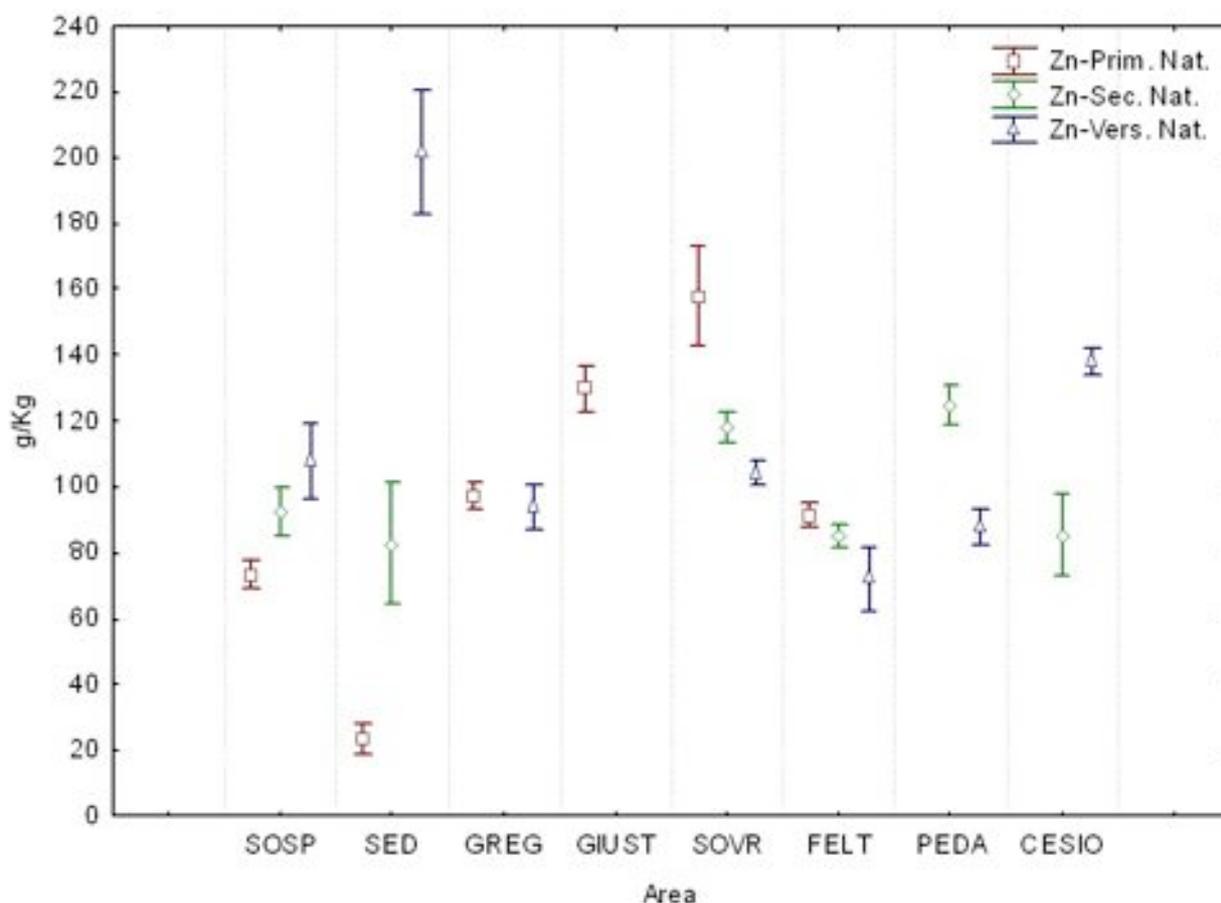


Fig. 22: valori medi (+/- errore standard) delle concentrazioni degli elementi As, Be, Co, Cd, Cu, Pb, V, Sn e nei profili indagati, raggruppati per uso del suolo (in rosso la prima natura, in verde la seconda natura, in blu il versante naturale).

PERMANOVA table of results

Source	df	SS	MS	Unique Pseudo-F	P (perm)	perms
Comune	7	57749	8249.9	2.5927	0.008	999
Uso	2	16235	8117.7	2.5512	0.06	998
ComunexUso	8	52620	6577.5	2.0671	0.039	998
Res	21	66821	3182			

Tab. 16: risultati dell'analisi della varianza mediante PERMANOVA applicata sull'intero set di campioni mostra che tra i due parametric, solamente l'area geografica (Comune) influenza in modo statisticamente significativo la variabilità delle concentrazioni di elementi in traccia nel suolo esistente tra i profili indagati; l'uso del suolo (Uso) ha un'influenza staticamente significativa sulla variabilità di questi dati solamente in combinazione con l'area geografica.

I grafici mostrano alcuni risultati interessanti. In particolare, si osserva in alcuni comuni una chiara diminuzione delle concentrazioni medie di buona parte o di tutti gli elementi in traccia nel suolo passando dai versanti non modificati dall'uomo ai versanti terrazzati; spesso, tale diminuzione è ulteriormente evidenziata da un successivo calo delle concentrazioni passando dai terrazzi ancora mantenuti a quelli completamente abbandonati, come nel caso del Comune di Sedico, nel quale si verifica in modo piuttosto sistematico. In particolare, la diminuzione delle concentrazioni passando dai versanti naturali a quelli terrazzati si verifica:

- a Sedico e Cesiomaggiore per tutti gli elementi;
- a Sospirolo per gli elementi Zn, V, Cd, Be, As e Co.

Al contrario, in alcuni comuni si osserva un chiaro aumento delle concentrazioni medie di una buona parte degli elementi passando dai versanti non sottoposti a terrazzamento a quelli terrazzati e, spesso, tra i terrazzi, passando da quelli utilizzati e tuttora mantenuti a quelli completamente abbandonati.

In particolare, l'aumento delle concentrazioni passando dai versanti naturali a quelli terrazzati si verifica:

- a Pedavena per gli elementi Zn, Sn, V, Cu, Cd, Be;
- a Feltre per gli elementi Zn, Sn, Cu, Cd e Be (per questi ultimi due elementi l'aumento delle concentrazioni si osserva solamente nei versanti terrazzati completamente abbandonati);
- a Sovramonte per gli elementi Zn, Sn, V, Cu, Co e Cd (per questi ultimi due elementi l'aumento delle concentrazioni si osserva solamente nei versanti terrazzati completamente abbandonati).

Quasi sempre, nei suoli delle aree terrazzate, rispetto ai limitrofi su versante non modificato dall'uomo, si osserva una minore variabilità verticale delle concentrazioni degli elementi all'interno dei singoli profili.

L'analisi dbRDA applicata sull'intero set di campioni, non ha mostrato alcuna significatività, per quanto riguarda le concentrazioni degli elementi in traccia, dei fattori topografici nello spiegare la variabilità esistente tra i campioni, mentre ha evidenziato che circa un terzo della variabilità delle concentrazioni di tali elementi (32,5%) è spiegato dai valori dei parametri chimici CSC, TOC, CaCO₃ e TIC (il pH non è risultato invece significativo) ($p > 0.05$). Analogamente, poco più di un terzo (36%) della variabilità delle concentrazioni degli elementi in traccia all'interno dei suoli indagati è spiegata dalle loro caratteristiche tessiture (tutte le componenti granulometriche sono infatti risultate significative) (Fig. 23).

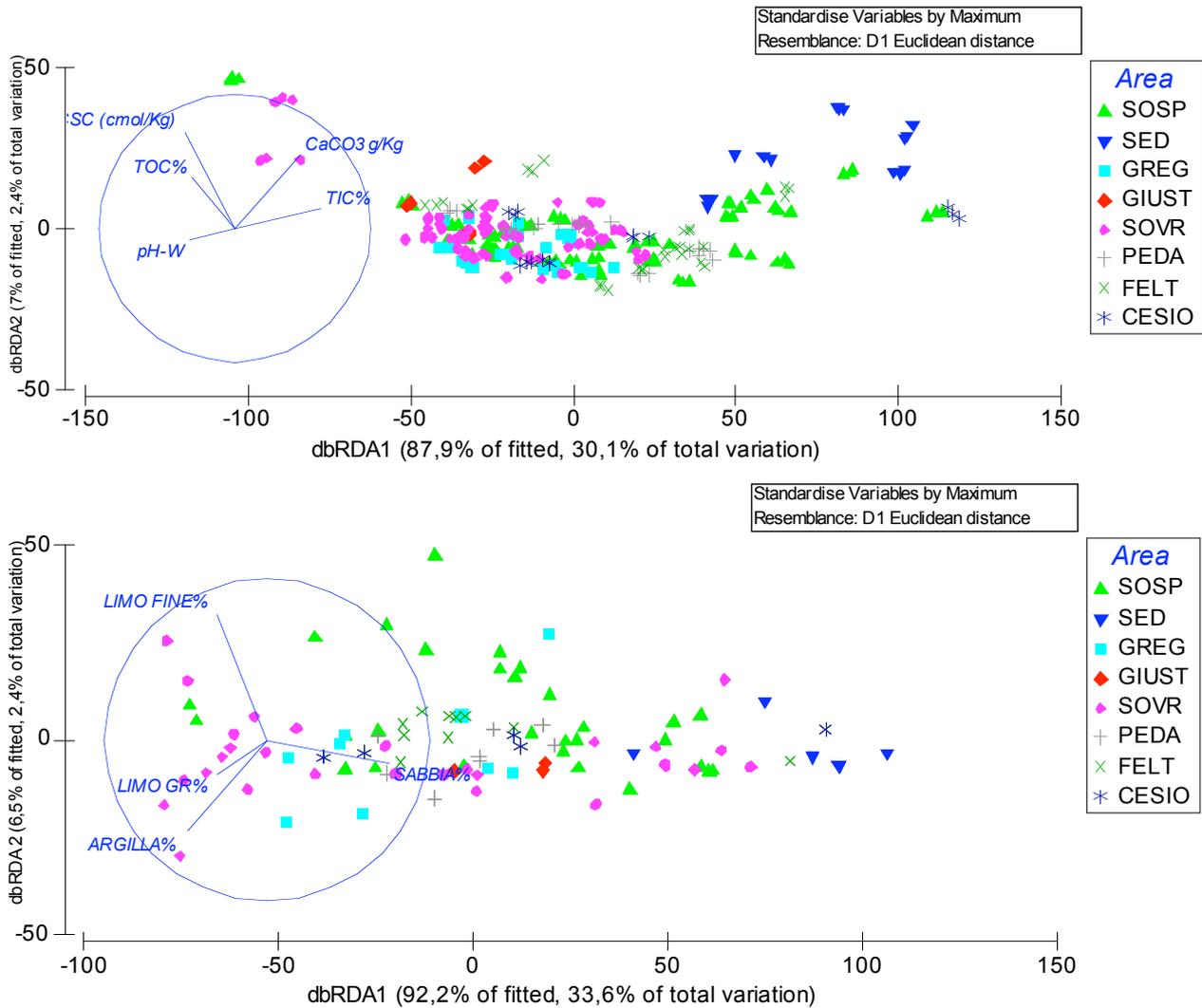


Fig. 23: la dbRDA applicata sull'intero set di campioni mostra che i parametri chimici (sopra) e tessiturali (sotto) spiegano circa un terzo (rispettivamente 32,5% e 36%) della variabilità delle concentrazioni degli elementi in traccia nel suolo.

L'analisi dbRDA applicata sul set di campioni relativo alle sole aree pilota mostra invece che, per quanto riguarda le proprietà chimiche, circa un terzo della variabilità delle caratteristiche chimiche dei campioni (29,9 %) è spiegato dai fattori pendenza ed esposizione, in quanto la quota non è risultata essere significativa ($p > 0.05$). Per quanto riguarda invece le proprietà tessiturali, circa la metà della variabilità dei campioni (45,2%) è spiegata dai fattori quota ed esposizione, mentre la pendenza non è risultata significativa ($p > 0,05$) (Fig. 24).

Su questo set di dati, l'analisi della varianza mediante PERMANOVA sia sui parametri chimici che su quelli tessiturali mostra un'influenza statisticamente significativa ($p < 0.05$) dell'area geografica e dell'uso del suolo sugli stessi, sia singolarmente, sia in combinazione l'una con l'altro (vedi Tab. 17).

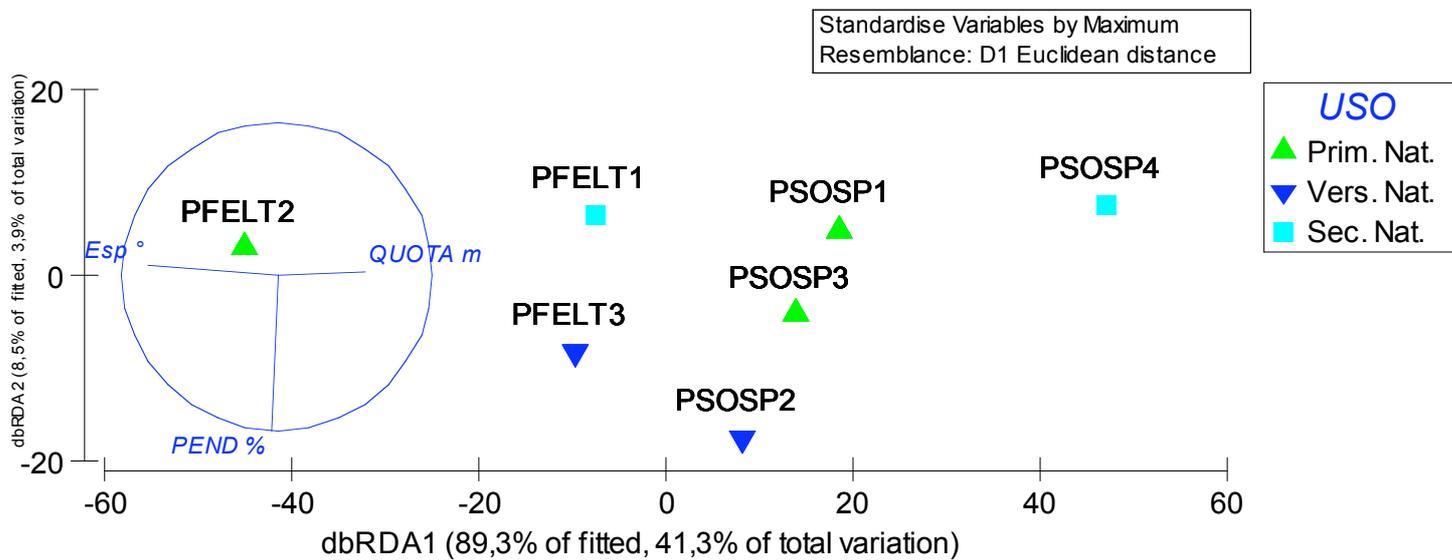
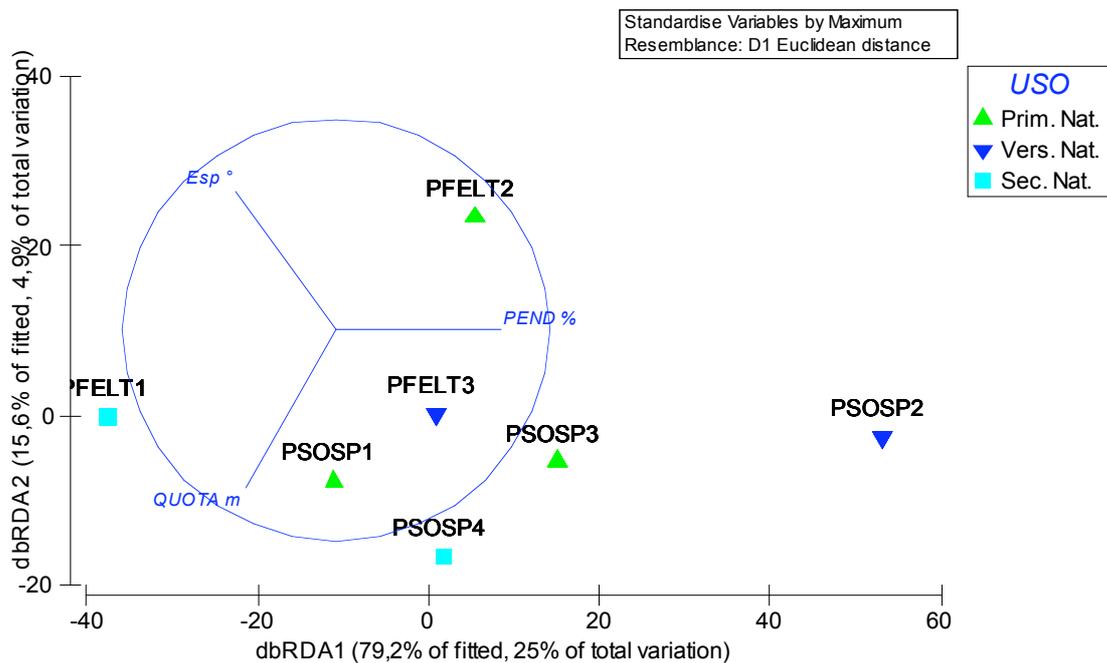


Fig. 24: la dbRDA applicata sul set di campioni relativo alle sole aree pilota mostra che i parametri topografici spigano circa un terzo (29,9%) della variabilità chimica (sopra) e circa la metà (45,2%) di quella tessiturale (sotto) esistente tra i profili indagati.

PERMANOVA table of results

Source	df	SS	MS	Unique Pseudo-F	P (perm)	perms
Comune	1	12329	12329	6,8769	0,006	999
Uso	2	18031	9015,6	5,0287	0,001	999
ComunexUso	2	26414	13207	7,3666	0,001	997
Res	48	86056	1792,8			

PERMANOVA table of results

Source	df	SS	MS	Unique Pseudo-F	P (perm)	perms
Uso	2	19271	9635,5	18,755	0,001	999
Comune	1	27627	27627	53,776	0,001	999
ComunexUso	2	15748	7874,1	15,327	0,001	999
Res	48	24660	513,75			

Tab. 17: risultati dell'analisi della varianza mediante PERMANOVA applicata sul set di campioni relativo alle aree pilota mostra che i parametri uso del suolo (Uso) e area geografica (Comune), sia singolarmente che in combinazione tra loro influenzano in modo statisticamente significativo la variabilità chimica (sopra) e tessiturale esistente tra i profili indagati (sotto).

Per quanto riguarda le proprietà fisiche aggiuntive (densità reale e apparente, porosità e contenuto idrico ponderale), invece, pla dbRDA mostra che poco meno della metà della variabilità delle caratteristiche fisiche dei campioni (40,7 %) è spiegato dai fattori quota ed esposizione, in quanto la pendenza non è risultata essere significativa ($p > 0.05$) (Fig. 25).

Su questo set di dati, l'analisi della varianza mediante PERMANOVA sui parametri fisici aggiuntivi mostra un'influenza statisticamente significativa ($p < 0.05$) dell'area geografica e dell'uso del suolo sugli stessi, sia singolarmente, sia in combinazione l'uno con l'altro (vedi Tab. 18).

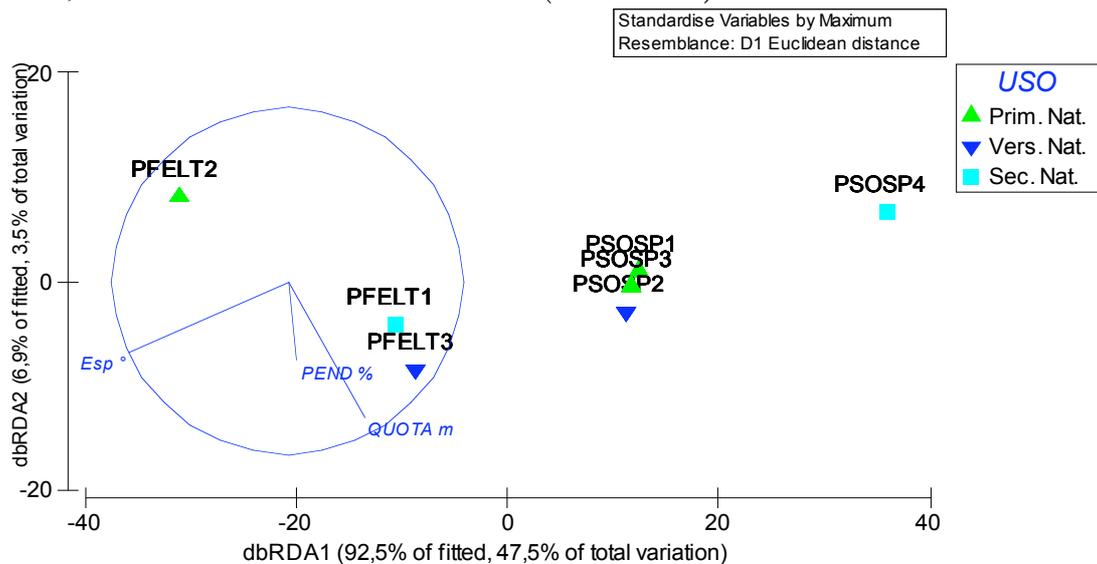


Fig. 25: la dbRDA applicata sul set di campioni relativo alle sole aree pilota mostra che i parametri topografici spiegano poco meno della metà (40,7%) delle caratteristiche fisiche aggiuntive (φ , ρ_a , ρ_r , CIP) esistente tra i profili indagati.

PERMANOVA table of results

Source	df	SS	MS	Unique Pseudo-F	P (perm)	perms
Uso	2	4691	2345,5	5,657	0,002	999
Comune	1	17224	17224	41,541	0,001	998
UsoxComune	2	3441,6	1720,8	4,1503	0,012	998
Res	48	19902	414,62			

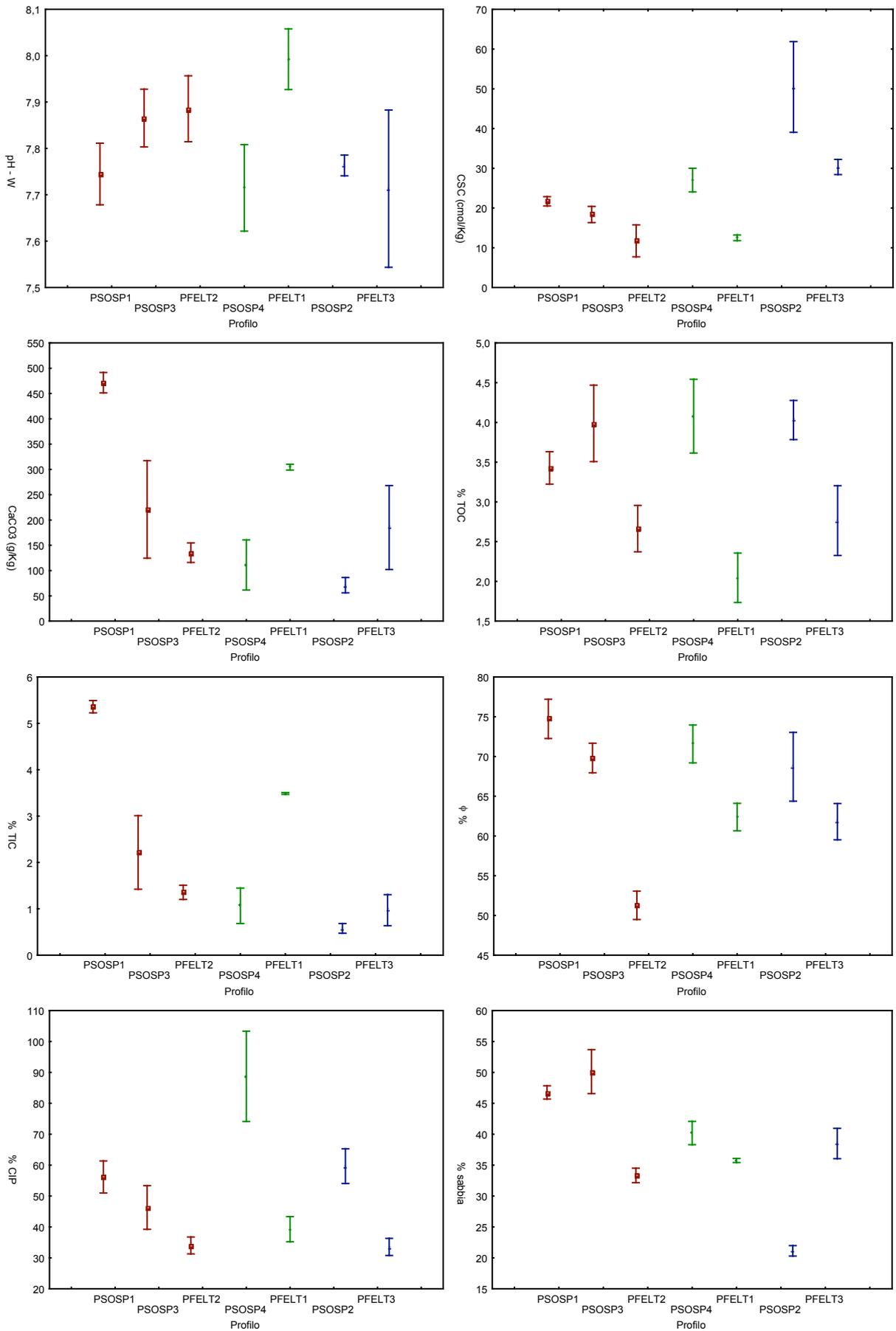
Tab. 18: risultati dell'analisi della varianza mediante PERMANOVA applicata sul set di campioni relativo alle aree pilota mostra che i parametri uso del suolo (Uso) e area geografica (Comune), sia singolarmente che in combinazione tra loro influenzano in modo statisticamente significativo la variabilità fisica esistente tra i profili indagati.

Sulla base dei risultati sopra riportati, sono state approfondite le influenze degli usi del suolo e dell'area geografica sulle proprietà chimiche, tessiturali e fisiche aggiuntive dei suoli indagati. I grafici riportati alle pagine 114-115 mostrano i valori medi delle diverse proprietà chimiche e fisiche raggruppati per uso del suolo.

Per quanto riguarda le proprietà chimiche, tra le cose degne di nota si può osservare che nella stessa area geografica, la Capacità di Scambio Cationico mostra una diminuzione del valore medio significativa nelle aree terrazzate, rispetto ai versanti non modificati dall'uomo.

Per quanto riguarda le proprietà fisiche, con l'abbandono si osserva, nel Comune di Feltre, un aumento della densità apparente ed una diminuzione della porosità totale con l'abbandono del terrazzo mentre, nel Comune di Sospirolo, si osserva, in corrispondenza dell'abbandono del terrazzo, un aumento della densità reale. In comune di Sospirolo, inoltre, si osserva un aumento del Contenuto Idrico Ponderale del suolo nell'area terrazzata e mantenuta rispetto al versante non terrazzato.

Infine, per quanto riguarda le proprietà tessiturali, il terrazzamento sembra comportare, in Comune di Sospirolo, un aumento del contenuto percentuale di sabbia all'interno del profilo, ed una corrispondente diminuzione del contenuto in argilla e limo grosso. I campioni di Feltre, inoltre, mostrano un'omogeneizzazione del contenuto percentuale di argilla all'interno dei profili dei versanti terrazzati. Con l'abbandono, in entrambe le aree pilota, si osserva una generale diminuzione del contenuto percentuale di limo totale all'interno del profilo.



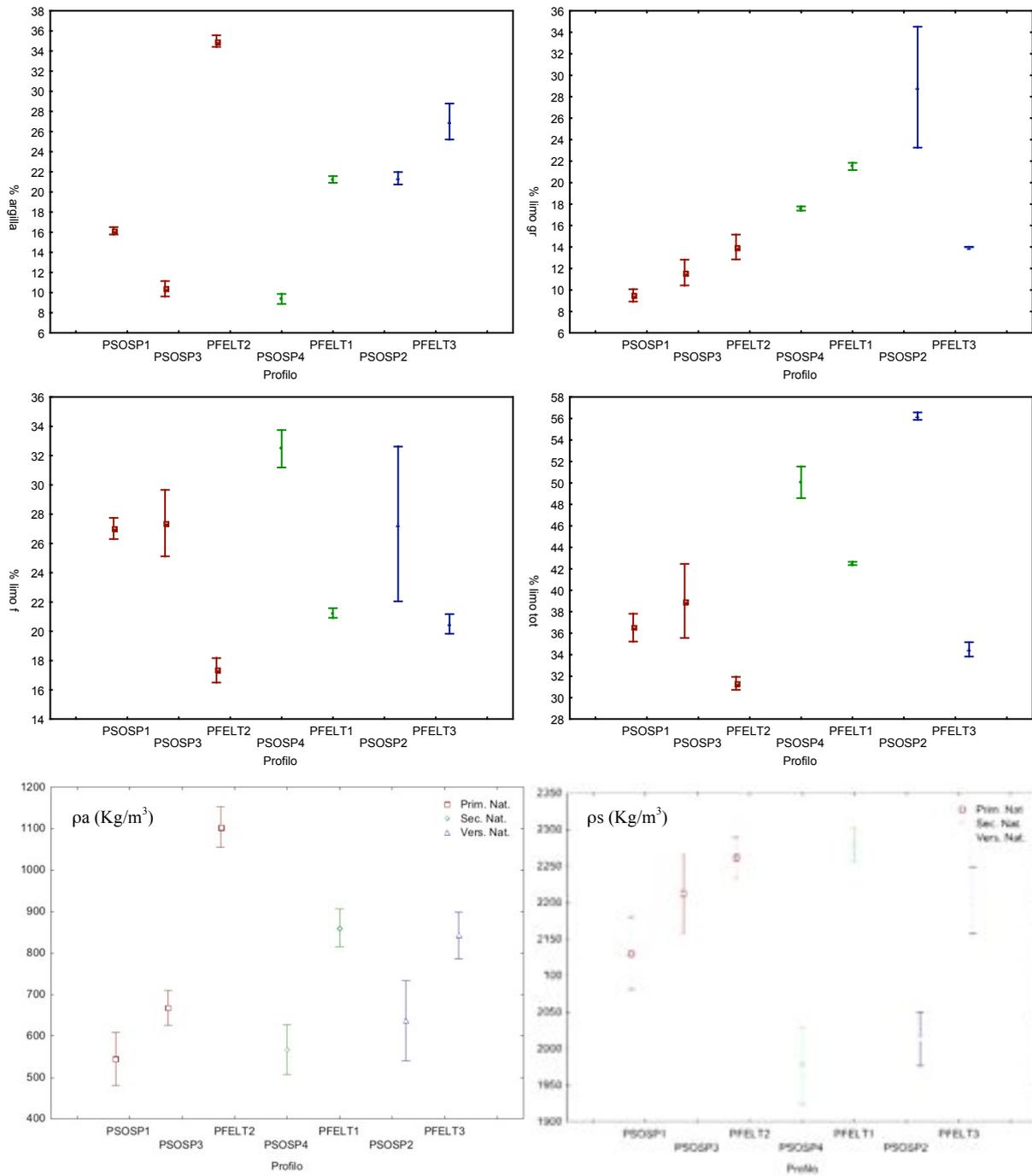


Fig. 26: valori medi (+/- errore standard) delle variabili chimiche e fisiche dei profili campionati nelle aree pilota, raggruppati per uso del suolo (in rosso la prima natura, in verde la seconda natura, in blu il versante naturale).

L'analisi dbRDA è stata applicata, sempre limitatamente al set di campioni relativo alle sole aree pilota, anche per valutare se i parametri topografici contribuiscano o meno a spiegare la variabilità dei campioni dal punto di vista delle proprietà biologiche (composizione in specie delle comunità erbacea, arbustiva e arborea per quanto riguarda la vegetazione e composizione in forme biologiche della comunità di microartropodi del suolo per quanto riguarda la pedofauna).

Per quanto riguarda la fauna del suolo, poco meno della metà della variabilità della comunità di microartropodi del suolo (41,7 %) è spiegato dai fattori quota, pendenza ed esposizione (Fig. 27).

Su questo set di dati, l'analisi della varianza mediante PERMANOVA sui valori di abbondanza delle diverse forme biologiche mostra un'influenza statisticamente significativa ($p < 0.05$) dell'area geografica e dell'uso del suolo sugli stessi, sia singolarmente, sia in combinazione l'uno con l'altro (vedi Tab. 19).

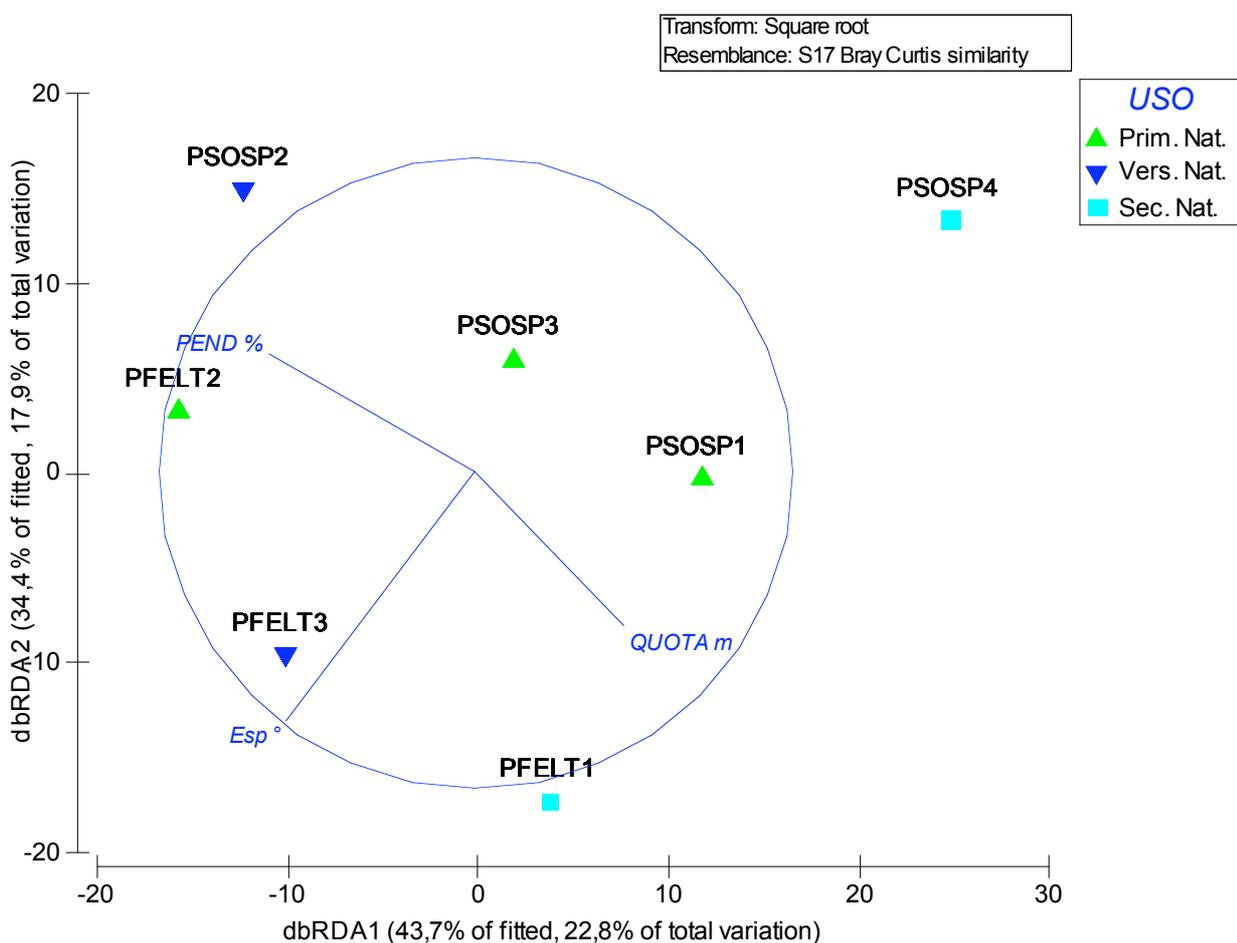


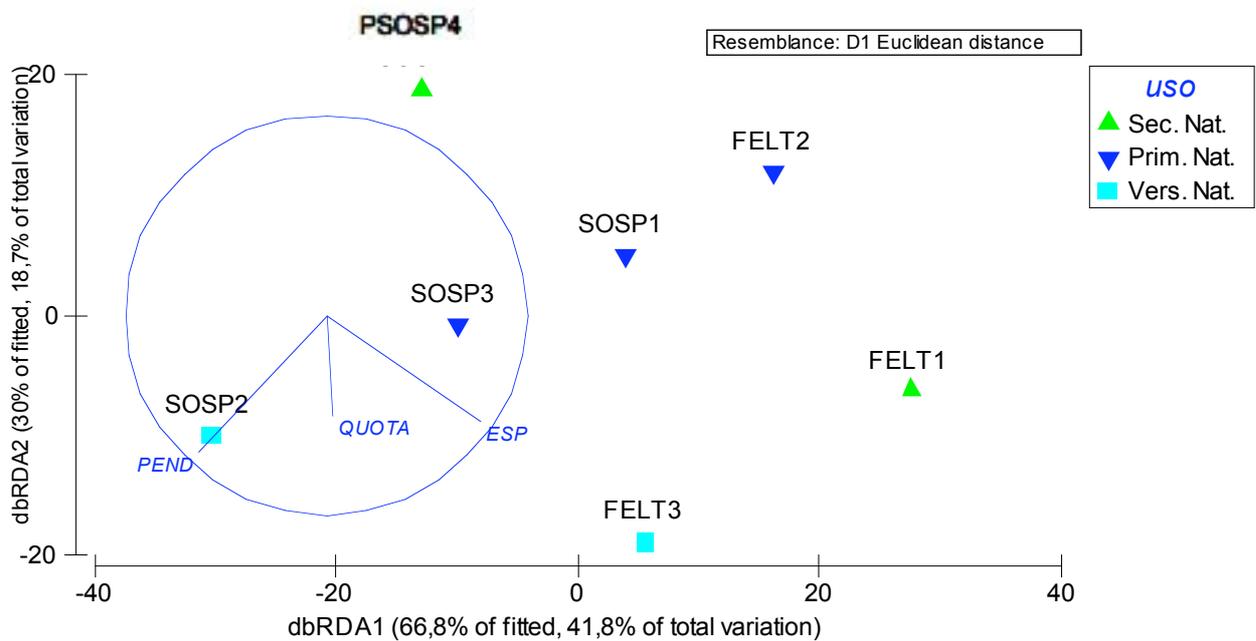
Fig. 27: la dbRDA applicata sul set di campioni relativo alle sole aree pilota mostra che i parametri topografici spiegano poco meno della metà (41,7%) della variabilità della comunità di microartropodi del suolo esistente tra i profili indagati.

PERMANOVA table of results

Source	df	SS	MS	Unique Pseudo-F	P (perm)	perms
Uso	2	19534	9766,9	133,7	0,001	999
Comune	1	6410,4	6410,4	87,753	0,001	999
ComunexUso	2	16639	8319,4	113,88	0,001	998
Res	60	4383	73,051			

Tab. 19: risultati dell'analisi della varianza mediante PERMANOVA applicata sul set di campioni relativo alle aree pilota mostra che i parametri uso del suolo (Uso) e area geografica (Comune), sia singolarmente che in combinazione tra loro, influenzano in modo statisticamente significativo la variabilità esistente tra le comunità di microartropi del suolo dei profili indagati.

Per quanto riguarda la comunità vegetale, sui terrazzi censiti nelle aree pilota poco più della metà della variabilità della comunità erbacea (60,5 %) e poco meno della metà della variabilità delle comunità arbustiva ed arborea (rispettivamente 46,3 % e 43,9%), sono spiegate secondo la dbRDA, dai fattori quota, pendenza ed esposizione (Fig. 28).



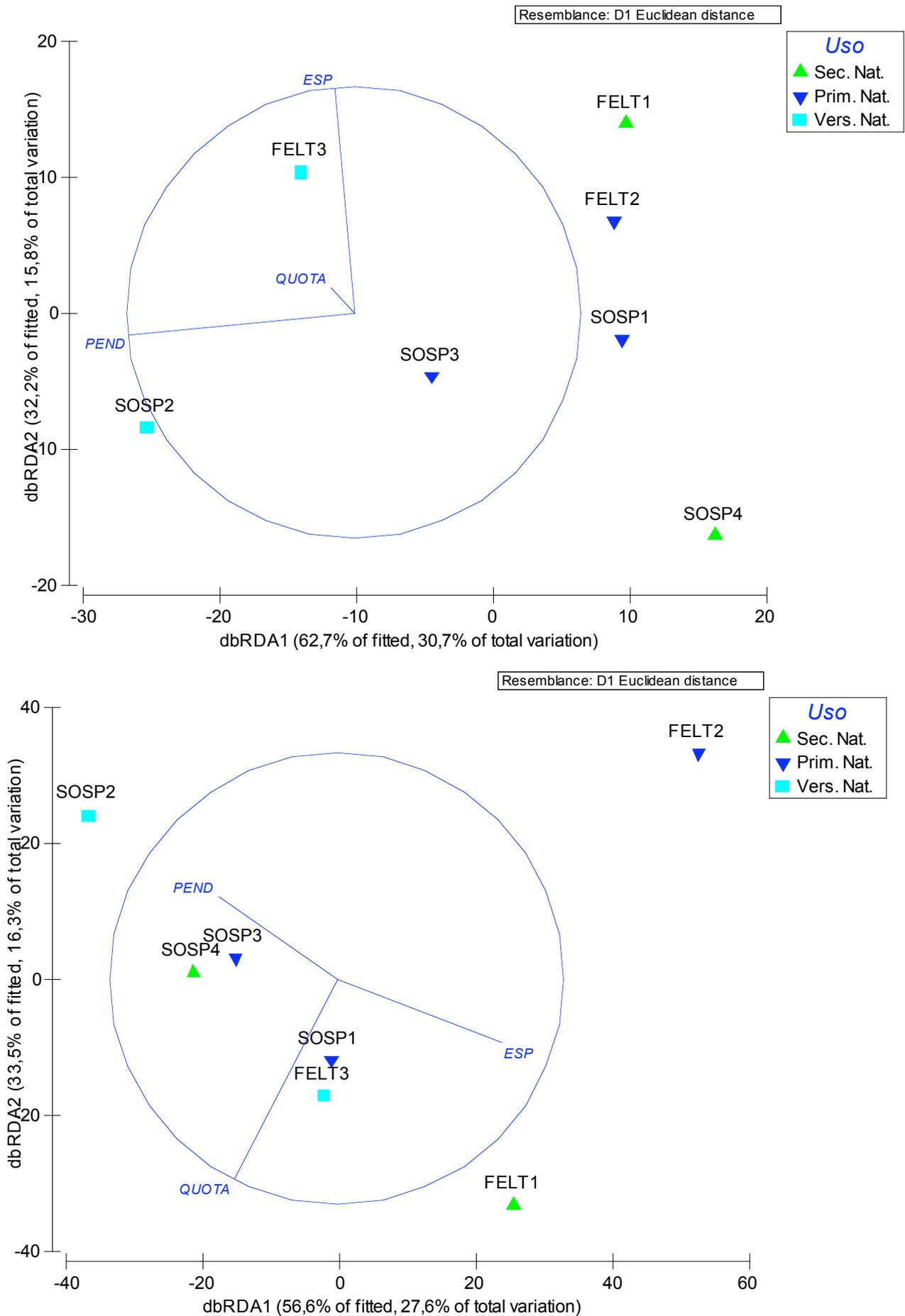


Fig. 28: la dbRDA applicata sul set di campioni relativo alle sole aree pilota mostra che i parametri topografici spiegano più della metà (60,5%) della variabilità della comunità erbacea (primo grafico) e poco meno della metà di quella delle comunità arbustiva (46,3%) ed arborea (43,9) (secondo e terzo grafico).

Infine, considerata la presenza di numerosi elementi in traccia nel suolo che possono influenzare la composizione delle comunità faunistiche, a scopo esplorativo (dato il limitato numero di repliche) è stata applicata la dbRDA anche per valutare in via preliminare quanto la concentrazione dei metalli nel suolo possa influenzare la variabilità delle comunità di artropodi del suolo nelle aree pilota.

L'analisi ha mostrato che più della metà della variabilità biologica (57,9%) dei campioni dal punto di vista della fauna del suolo è spiegato dalle concentrazioni medie per profilo dei metalli (Fig. 29). Ad esempio si osserva come la comunità di microartropodi del profilo PFELT1 è influenzata prevalentemente dalla concentrazione del Nichel nel suolo, mentre quella del profilo PSOSP4 da quella del Cobalto e del Vanadio.

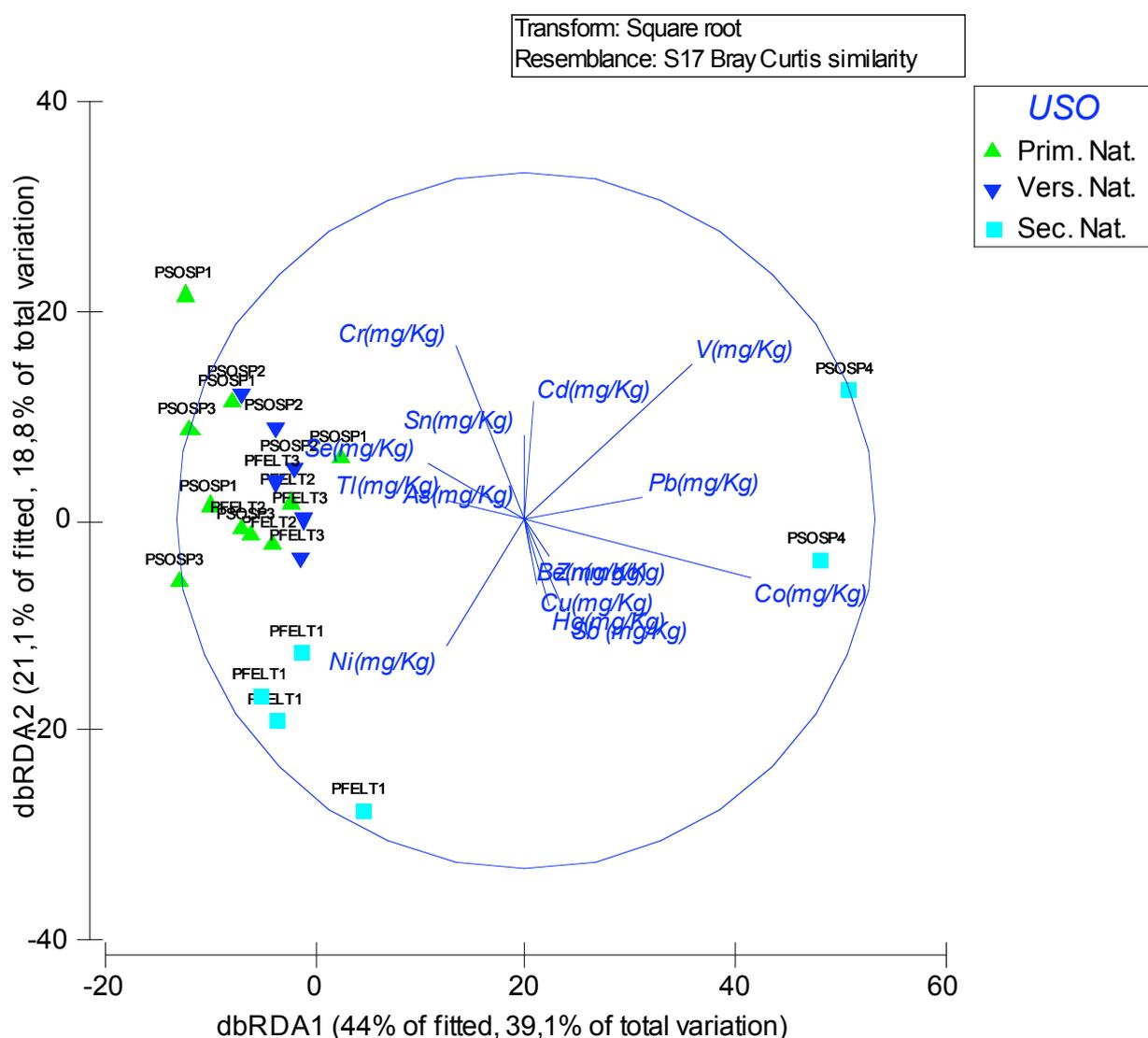


Fig. 29: la dbRDA applicata sul set di campioni relativo alle sole aree pilota mostra che le concentrazioni dei metalli nel suolo spiegano più della metà (57,9%) della variabilità della comunità di microartropodi del suolo.

DISCUSSIONE

Sulle aree terrazzate del basso bellunese...

Per quanto riguarda l'opera di terrazzamento, questo lavoro consente di effettuare alcune considerazioni relative al rapporto tra il fenomeno di trasformazione dei versanti in sistemi a gradoni nel basso bellunese ed i fattori topografici locali (quota, esposizione e pendenza).

In relazione alla pendenza, in particolare, nel territorio indagato il terrazzamento tende a raggiungere i livelli più alti di diffusione sui versanti con inclinazione naturale compresa tra il 20% ed il 70 % (tra i 15 ed i 35° di pendenza), interessando pertanto versanti apparentemente più ripidi rispetto agli altri sistemi terrazzati diffusi in Veneto, che raramente sono stati realizzati su versanti con inclinazione maggiore di 30° (Varotto, 2008). Tuttavia, poiché i versanti a maggiore pendenza in genere sono anche i primi ad essere abbandonati, non è da escludere che probabilmente, durante la ricognizione effettuata dal Dipartimento di Geografia dell'Università di Padova per il censimento delle aree terrazzate del Veneto, alcuni sistemi su versanti molto ripidi siano sfuggiti al censimento perché non più riconoscibili alla vista.

In rapporto all'esposizione, il rilevamento conferma che il valore di esposizione dei terrazzi coincide con quello medio regionale (161°), con buona parte dei terrazzi esposti ad Est (valori compresi tra i 90° ed i 130°) e circa un terzo ad Ovest (valori compresi tra i 230° ed i 270°).

In termini altimetrici, infine, le aree terrazzate documentate sono concentrate nell'area indagata attorno ai 400-600 m di quota, con un'incidenza areale che va rarefacendosi con l'altitudine analogamente a quanto avviene in tutto il resto del Veneto (Varotto, 2008).

Per quanto riguarda le tipologie del terrazzamento, esse coincidono con quelle identificate a scala regionale, con una netta prevalenza dei terrazzi a fasce parallele, caratterizzati da muri a secco che seguono in maniera piuttosto regolare l'andamento delle isoipse. Non di rado, però, tale tipologia è associata a quella di tipo *braided*, caratterizzata da un intreccio irregolare dei muri che lascia molto spazio



Fig. 30: lavatoio annesso al sistema terrazzato TERRAZSOSP1, in località Pascoli, datato 1924.

all'accesso tra un gradone e l'altro. Seppure sia stato ipotizzato da Varotto (2008) che tale forma rappresenti, nella maggior parte dei casi, uno stadio involutivo della tipologia a fasce parallele prodotto dal

degrado strutturale dei muri a secco in seguito all'abbandono, nel caso di specie, invece, si ipotizza che si tratti di una tipologia di terrazzamento connessa alla promiscuità tra l'uso dei terrazzi a scopo agricolo e quello a scopo silvo-pastorale, con l'utilizzo delle fasce, limitatamente ad alcune aree specifiche, per il pascolo degli ovini. Tale considerazione è stata avanzata sia sulla base di interviste specifiche rivolte agli abitanti locali direttamente sul campo, sia sulla base della toponomastica locale particolarmente significativa. Valga per tutti l'esempio dell'abitato di Pascoli, a monte del Comune di Sospirolo, dove è stato censito uno dei sistemi più ampi e complessi dell'intero territorio indagato, caratterizzato da fasce terrazzate ampie ed intrecciate tra loro e da alcuni annessi rustici connessi all'attività del pascolo degli ovini (stalla, lavatoio, ecc.). In questo caso, il toponimo locale "Pascoli" non lascia alcun dubbio sull'antico utilizzo dell'area per l'allevamento ed il pascolo del bestiame, il quale, nel caso in questione, interessava in passato prevalentemente gli ovini.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, nel caso dei sistemi ancora in buone condizioni di conservazione perché tuttora utilizzati e mantenuti, l'uso del suolo prevalente nell'area indagata è oggi di natura policulturale e fortemente promiscua e vede la coesistenza, sugli stessi terrazzi, di seminativi, di diverse forme di orticoltura, di prati da sfalcio e, in rari casi, di prato-pascoli. Non mancano mai, in questi ambienti, i frutteti misti, che vedono la coltivazione di diversi *cultivar* locali di melo e pero, della vite e dei piccoli frutti (prevalentemente ribes e lamponi) (Varotto, 2008).

Tuttavia, queste forme d'uso del suolo sono oggi insidiate da processi di degrado strutturale e vegetazionale dovuti ai fenomeni di rimboschimento in seguito all'abbandono dei sistemi (prima natura); solo in alcuni casi alle pratiche agricole si sostituisce una forma d'uso del suolo conservativa del sistema terrazzato, che ne vede l'utilizzo con funzione ornamentale legata all'uso residenziale (terza natura).

Un ultimo cenno meritano gli aspetti relativi ai materiali costruttivi dei sistemi che, dal punto di vista litostratigrafico, mostrano nel territorio indagato una strettissima correlazione con il substrato geologico delle diverse aree geografiche, portato alla luce dai frammenti litoidi che costituiscono i muri: si va pertanto dai muretti dell'area bassa di Sovramonte (in località Terna), costruiti utilizzando materiali morenici arrotondati di natura prevalentemente vulcanica e metamorfica provenienti dal Trentino Alto Adige e



Fig. 31: albero di *Malus domestica* Borkh., in dialetto definito *Pòn Prussian giallo*, cultivar locale tipico dell'area del Comune di Sovramonte.

depositati allo sbocco delle valli glaciali sui cui terrazzi alluvionali si collocano gli Altopiani di Salzen e Lamon, ai frammenti di calcare marnoso rossastro proveniente dalla formazione della Scaglia Rossa affiorante in località P.so Croce d'Aune, con i quali sono costruiti i muretti dei comuni alti di Sovramonte (località Aune e Salzen), sino a quelli, infine, costruiti con bianchi frammenti di calcare appartenente alla formazione geologica del Biancone che costituiscono i muretti a secco dei comuni di S. Gregorio e S. Giustina. Quelli riportati sono solo alcuni degli esempi dell'ampio spettro di materiali che, attraverso i muretti a secco, tracciano con estremo dettaglio la storia geologica dei comuni a sud del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi.



Fig. 32: esempi di differenze nei materiali litoidi utilizzati per la costruzione dei muri a secco nell'area di studio. A partire da sinistra: materiali morenici con litologia mista di natura metamorfica e vulcanica con evidente arrotondamento dovuto al trasporto precedente la deposizione (località Terna, Comune di Sovramonte); calcari marnosi rossastri (località Salzen, Comune di Sovramonte); calcari bianchi (località S. Felice, Comune di S. Gregorio).

Sulla classificazione dei suoli dei terrazzamenti artificiali...

Per quanto riguarda la descrizione e la classificazione dei suoli sui terrazzamenti, nel corso del rilevamento è stato osservato che i suoli delle aree terrazzate indagate presentano sempre, in profondità, un livello di materiale ciottoloso della stessa litologia del substrato geologico su cui si sviluppano i versanti (generalmente di natura calcareo-marnosa). Questo livello di materiale, composto da frammenti litoidi estratti in cave collocate nelle vicinanze delle aree terrazzate e ivi trasportati per la creazione dello strato basale di ciascuna fascia, è stato descritto come orizzonte C di riporto, contrassegnato dal *caret symbol* “^” (^C), ad indicare un materiale pedogenetico di partenza del tipo *Human Transported Material* (HTM). Questa espressione, ideata nell'ambito dell'ICOMANTH (2003, 2004, 2006), risulta di non facile applicazione allo stato attuale delle conoscenze pedologiche, poiché non è così semplice definire quando un suolo si sia formato a partire da un materiale trasportato e depositato dall'uomo in un luogo ben preciso. Spesso, tuttavia, il primo indizio della presenza di un substrato di tipo HTM è dato, come nel nostro caso, dall'individuazione di una specifica *landform* di origine antropica. Una forte evidenza dell'intervento umano

nel trasporto e nella deposizione del materiale su cui si è impostata la pedogenesi è data, inoltre, da discontinuità laterali degli orizzonti oppure da discontinuità verticali di alcune proprietà pedogenetiche. L'ICOMANTH (2004) propone una lista esemplificativa degli aspetti che consentono di identificare diversi HTM posizionati alla base di *anthropic landforms* di natura costruttiva. In particolare, nel caso dei terrazzamenti, il materiale di riporto osservato coincide perfettamente con la definizione di una delle principali tipologie di HTM descritte dall'ICOMANTH: gli *Artifacts*. Questi ultimi, sono stati definiti dalla FAO (IUSS Working Group WRB, 2006) come materiali “portati in superficie dall’attività umana da una profondità dove non possono essere influenzati dai processi superficiali” che “hanno sostanzialmente le medesime proprietà di quando sono stati estratti e/o scavati per la prima volta dal suolo naturale o dalla formazione rocciosa originaria”. Tali *Artifacts* presentano sempre discontinuità nelle caratteristiche fisiche e chimiche dei materiali rispetto ai suoli od a qualsiasi altra base su cui essi sono stati dall’uomo depositati (ICOMANTH, 2006); sono tali discontinuità che, nel caso di specie, una volta osservate, sono state evidenziate mediante l’utilizzo del *caret symbol*. In Figura 33 è riportato un esempio di un profilo di suolo (PSOSP1), la cui sequenza di orizzonti mostra tale discontinuità in maniera molto chiara. Il profilo PSOSP1, infatti, presenta, al di sotto dell’orizzonte C “di riporto”, un suolo sepolto con orizzontazione 2Bwb-2BCb (il suffisso “b” significa appunto *buried*, “sepolto”), con caratteristiche chimiche e fisiche molto diverse da quelle del suolo soprastante e, per contro, molto simili a quelle del corrispettivo suolo di riferimento su versante non terrazzato. In particolare, i due orizzonti sepolti del profilo PSOSP1 mostrano valori di *bulk density* comparabili a quelli rilevati per i corrispondenti orizzonti meno superficiali (Bw e BC) dell’imperturbato suolo su versante non modificato dall’uomo (PSOSP2).

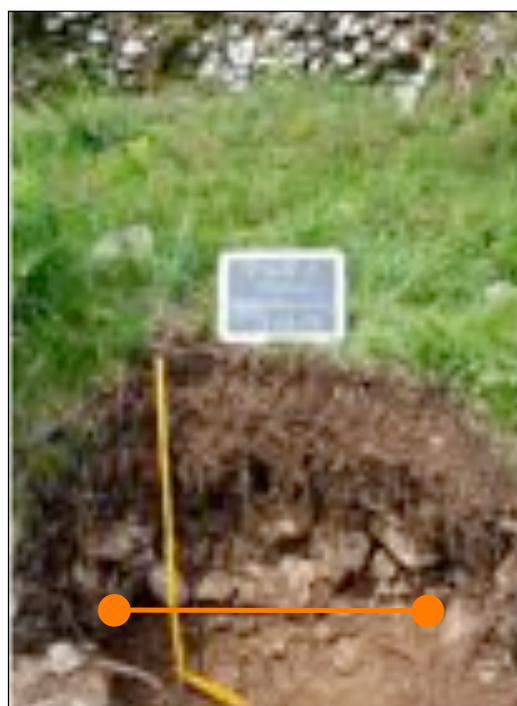


Fig. 33: profilo PSOSP1. Al di sotto dell’orizzonte \wedge C di riporto (limite inferiore indicato dalla linea arancione) si può chiaramente osservare l’incremento percentuale della frazione di terra fine ed il cambiamento di colore rispetto all’orizzonte soprastante, che evidenziano la presenza di un profilo troncato sepolto alla base del terrazzo.

Queste osservazioni confermano che, come già documentato in letteratura (Dudal, 2004), attraverso gli interventi di taglio e di successivo riempimento dei versanti nel corso della realizzazione delle opere di terrazzamento, gli orizzonti un tempo collocati alla superficie del suolo si trovano spesso sepolti in profondità (Dudal, 2004).

Detto questo, dal punto di vista della classificazione, tra i due sistemi tassonomici utilizzati nell'ambito di questo lavoro di ricerca, quello della WRB (2° ed. 2006) è risultato senza dubbio l'unico in grado di fornire un'adeguata classificazione della tipologia di suoli antropogenici rappresentata dai suoli delle aree terrazzate.

Attraverso tale sistema, è possibile, infatti, classificare in maniera esaustiva e concettualmente chiara i suoli dei terrazzi evidenziandone il fattore antropogenetico principale (*Escalio*) e l'origine tecnologica (*Technic*) del materiale di riempimento del terrazzo (Orizzonte ^C con *Artifacts*), estratto in cava e successivamente trasportato sui versanti sottoposti a terrazzamento dalle popolazioni locali (*Transportio*).

In Fig. 34 è riportato, per il profilo PSOSP1, lo schema di classificazione del suolo



Fig. 34: schema di classificazione secondo WRB (IUSS Working Group, 2006) del profilo PSOSP1 su terrazzo (gli orizzonti sepolti di cui precedentemente discusso non sono stati presi in considerazione in sede di classificazione).

L'unica carenza del sistema tassonomico WRB per queste particolari tipologie di suolo è la mancanza di un termine che indichi l'origine "antropedogenica" del materiale pedogenetico che costituisce il profilo di suolo. Manca infatti la possibilità di descrivere anche gli orizzonti più superficiali come *Human Transported Material* (HTM), così come è stato fatto per l'orizzonte ^C , mentre in molti casi anche la porzione di suolo fertile collocata al di sopra dell'orizzonte C di riporto è stata messa in posto dall'uomo per aumentare lo spessore del terreno coltivabile. Proposte a riguardo sono state avanzate da Lehmann (2006), il quale ha recentemente proposto per la WRB l'uso della qualifica *Alloic* per i suoli di qualsiasi *Reference Soil Group* con l'ammontare rilevante di *human-transported natural soil material* attraverso l'intero profilo. Questo rappresenterebbe esattamente il caso di molti suoli di aree terrazzate artificialmente e di buona parte dei suoli rilevati nell'area di studio. La classificazione del profilo PSOSP1 precedentemente riportata diventerebbe, in questo caso *Transporti Technic-Alloic Regosols (Escalio)*.

Per quanto riguarda, invece, il sistema della Soil Taxonomy, la possibilità di effettuare un'adeguata ed esaustiva catalogazione dei suoli antropogenici all'interno della classificazione americana è alquanto problematica. In essa, infatti, esistono poche classi tassonomiche adatte a sottolineare la natura antropogenica dei suoli, e le poche esistenti sono attribuibili solamente a livelli gerarchici molto bassi e sono riferite esclusivamente alle pratiche di coltivazione prolungate nel tempo. Pertanto, nel caso di suoli nei quali si sia verificato il trasporto ed il deposito di nuovo materiale parentale da parte dell'uomo, come appunto nel caso dei suoli sui terrazzamenti, non esiste, a nessun ordine gerarchico, alcuna qualifica antropogenica utilizzabile. L'unica opportunità offerta, pertanto, da questo sistema tassonomico è quella di classificare il suolo degli ambienti terrazzati come suoli "naturali", omettendone il carattere antropedogenetico. Pertanto, a titolo d'esempio, la classificazione dello stesso profilo di prima (PSOSP1) secondo la soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2010) è riportata in (Fig. 35).

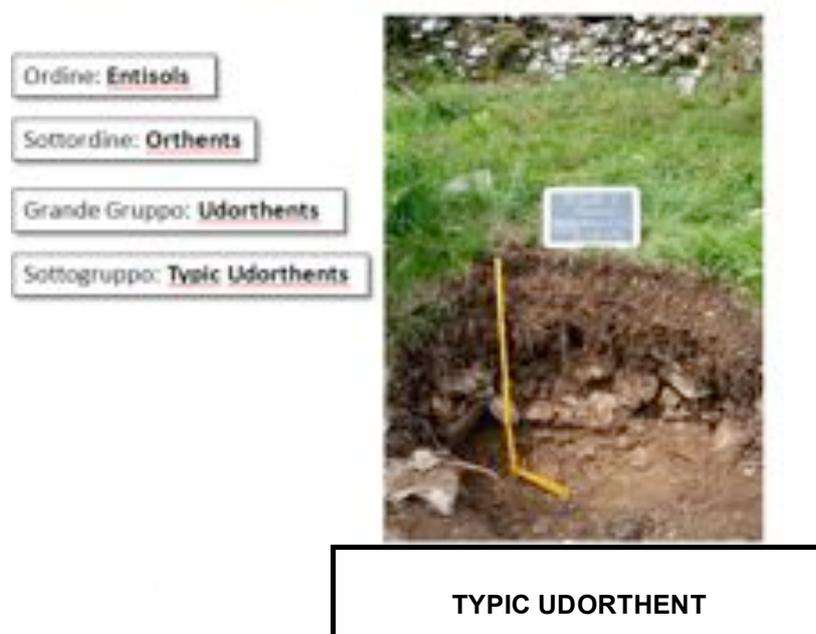


Fig. 35: schema di classificazione secondo l'USDA (Soil Taxonomy, 2010) del profilo PSOSP1 su terrazzo.

Il risultato finale, in quest'ultimo caso, è quello di una classificazione che fa riferimento a “falsi” Entisuoli, cioè a suoli con orizzontazione A-AC, privi di orizzonti diagnostici e formati a carico di detriti colluviali di versante depositati “naturalmente” in situ, cosa ovviamente non veritiera nel caso di specie. Paradossalmente, però, se da un lato il sistema americano è al momento concettualmente non adatto alla classificazione dei suoli antropogenici, dall'altro, dal 2006 (penultima edizione), solamente nell'ambito di questo sistema tassonomico è contemplata la possibilità, a livello di descrizione dei singoli orizzonti, di utilizzare il *caret symbol* per indicare gli orizzonti formati da HTM.

Sulle caratteristiche pedologiche dei suoli dei terrazzamenti artificiali del basso bellunese...

Per quanto riguarda le proprietà chimico-fisiche dei suoli dei terrazzi indagati, questo lavoro ha confermato che molte di esse rappresentano caratteristiche generali comuni anche alle altre aree terrazzate dell'arco alpino italiano, come riportano i risultati di molti dei lavori di ricerca promossi nell'ambito del progetto ALPTER.

Nel corso di questo lavoro è stato osservato in particolare che, dal punto di vista evolutivo, i suoli degli ambienti terrazzati, indipendentemente dal grado di evoluzione dei corrispondenti suoli sui versanti di riferimento non modificati dall'uomo, sono rappresentati per il 75% da suoli poco evoluti con profilo tipico ^A1-^A2-^AC-^C (*Lithic e Typic Udorthents/Transporti Technic Regosols (Escalio)*). Solamente un 25% dei suoli rilevati, infatti, mostra un grado di evoluzione maggiore, ereditato dai suoli dei corrispondenti versanti non modificati dall'uomo e mantenuto nel corso dell'opera di terrazzamento per via della pendenza media originaria dei versanti inferiore rispetto alla media territoriale, con la conseguente realizzazione di terrazzi ampi e profondi ed una più blanda modifica del profilo originario del suolo (Dudal, 2004).

In generale, i suoli dei terrazzi più diffusi nel territorio indagato sono collocati in stazioni con pendenza decisamente inferiore rispetto ai corrispondenti profili su versante non terrazzato e sono caratterizzati da uno spessore maggiore, soprattutto per quanto riguarda l'orizzonte organico-minerale (^A), in genere più spesso rispetto a quello degli analoghi suoli su versante non terrazzato e, frequentemente, suddiviso in due diversi suborizzonti (^A1 e ^A2). La loro profondità, tuttavia, risulta sempre piuttosto limitata (raggiunge al massimo i 70 cm di profondità, incluso l'orizzonte C di riporto) e questo spiega, probabilmente, l'utilizzo di questi terrazzi per la coltivazione di orzo, patate e fagioli, che rappresentano essenze tipiche di queste zone probabilmente proprio grazie al fatto che nessuna di esse necessita di spessori di terreno fertile elevati per crescere e svilupparsi (PNDB, 2006). D'altra parte, Brancucci e Masetti (2008) hanno evidenziato che i suoli delle aree terrazzate presentano in genere profondità variabili in funzione del tipo di coltura: per la coltivazione del tabacco nel Brenta, ad esempio, lo spessore minimo del suolo era di 30

centimetri (ARPAV, 2006), mentre le profondità maggiori ai 70 cm dei suoli dei terrazzi della Val d'Aosta ha permesso nel tempo un efficace sviluppo della vite (Freppaz *et al.*, 2008b).

Il fatto che spesso non si rinvengano sui terrazzi suoli con spessori elevati è sicuramente anche indice della difficoltà di reperimento e trasporto del materiale sia ciottoloso di riempimento che terroso per la realizzazione dello strato fertile: d'altra parte, la profondità dei suoli dei versanti più acclivi non interessati dal terrazzamento è spesso ancora più esigua. L'ipotesi di una ridotta movimentazione e dell'origine locale della terra utilizzata nella ricostituzione dello strato fertile dei terrazzi è avvalorata anche dall'equivalenza tra i volumi totali presenti sulle superfici terrazzate rispetto a quelli stimabili sul versante in condizioni naturali: la contrazione della superficie sui terrazzi dovuta alla riduzione della pendenza è controbilanciata, infatti, da un corrispettivo aumento dello spessore dei suoli (ARPAV, 2006).

La letteratura scientifica pubblicata sull'argomento evidenzia che la costruzione dei terrazzi determina un miglioramento complessivo delle caratteristiche agronomiche dei suoli che, oltre che in un aumento di spessore utile esplorabile dalle radici, si esprime anche attraverso un generale incremento della sostanza organica (per via dei frequenti interventi di concimazione naturale), un aumento della ritenzione idrica (mediante la riduzione dello scorrimento superficiale) ed una riduzione del contenuto di scheletro (Freppaz *et al.*, 2008b).

Per quanto riguarda quest'ultimo, in particolare, i suoli rilevati nel corso di questo lavoro possiedono un elevato contenuto di scheletro (mediamente 35-70% negli orizzonti), raggiungendo valori molto alti in corrispondenza dell'orizzonte C di riporto (> 70%), composto da elementi litici di dimensioni variabili : dalla ghiaia media, tra i 5mm ed i 20 mm, ai ciottoli tra i 75mm ed i 250 mm; in questo orizzonte è decisamente scarsa la presenza di terra fine, a tal punto che, in molti casi, non è stato possibile campionarla. Tuttavia, in generale, i suoli delle aree terrazzate censite, possiedono proporzionalmente una minore quantità di scheletro rispetto ai corrispondenti suoli su versante naturale.

Dal punto di vista tessiturale, sebbene la letteratura scientifica affermi che, in genere, uno dei principali effetti dell'opera di terrazzamento sulle caratteristiche e sulla qualità dei suoli è rappresentato dalla perdita delle frazioni granulometriche fini (in particolare limo totale ed argilla) e dal corrispondente incremento del contenuto di sabbia all'interno del profilo (Bonifacio *et al.*, 1998; ARPAV, 2006; Freppaz *et al.*, 2008 a,b), l'analisi dBRDA applicata sulla totalità dei dati tessiturali misurati sui campioni raccolti (vedi Fig. 20), ha evidenziato invece che, nel caso dell'area di studio, la variabilità delle caratteristiche tessiturali dei suoli indagati non viene spiegata in modo statisticamente significativo né dalla topografia né dall'opera di terrazzamento. Tuttavia, l'analisi della varianza mediante PERMANOVA (vedi Tab. 15) mostra invece che l'uso del suolo, se combinato all'area geografica di appartenenza dei singoli suoli, è invece statisticamente significativo nel determinare la loro variabilità dal punto di vista tessiturale. Mentre, infatti, le differenze tra gli usi del suolo definiti "versante naturale" (inteso come versante non modificato topograficamente) e

“prima e seconda natura” (indicante versanti terrazzati rispettivamente abbandonati e coltivati) non sono risultate singolarmente significative nello spiegare la variabilità dei dati tessiturali dei campioni indagati, gli stessi in combinazione con l’area geografica e, quindi, con il diverso comune in cui i profili sono stati descritti e campionati, sono risultati invece significativi. La spiegazione di tale fenomeno, potrebbe essere data dal diverso substrato geologico e, quindi, dal diverso contenuto dei suoli in carbonio inorganico totale e carbonati litogenetici (Virto et al., 2011), i quali avendo un effetto aggregante delle particelle di suolo, ostacolano probabilmente la perdita di particelle fini da parte del suolo stesso. D’altronde, l’intero territorio è segnato da affioramenti che, seppur prevalentemente calcarei, possiedono una percentuale di calcare molto differente tra loro (es. Biancone vs Scaglia Rossa). Se si osservano i valori medi per profilo delle diverse componenti granulometriche riportati in Fig. 21, si può notare che, per quanto riguarda le proprietà tessiturali, l’unica cosa degna di nota sembra essere la percentuale in media tendenzialmente inferiore di limo fine nei suoli dei terrazzi, con i valori minimi raggiunti nei profili rilevati nel Comune di Sovramonte, nei quali anche il contenuto di percentuale di TIC e di CaCO_3 è in media più basso rispetto a quello degli altri suoli rilevati. In questa località, infatti, abbondano materiali morenici misti, in molti casi anche di natura silicatica, ed i calcari affioranti in zona appartengono prevalentemente alla formazione della Scaglia Rossa. E’ interessante notare, inoltre, che tale diminuzione della percentuale di limo fine all’interno dei profili accomuna le aree terrazzate ancora coltivate e, nel caso dei profili caratterizzati da grado di reazione neutro o subacido, come nel caso di Sovramonte, è associata a forme di humus di tipo *Amphimus* o, addirittura, *Dysmoder*, connotate da una certa povertà nel contenuto in carbonati, dal pH tendenzialmente basso e da un’attività biologica moderata (Jabiol et al., 2007), che comporta una minore quantità di Carbonio Organico Totale all’interno del suolo; quest’ultimo riveste anch’esso un ruolo non trascurabile nel grado di aggregazione del suolo, in associazione con i carbonati. I dati medi confermano che il valore percentuale di SOC all’interno dei profili rilevati sui terrazzi nel Comune di Sovramonte è, effettivamente, in media più bassa che negli altri profili campionati (Virto et al., 2011). Tuttavia, l’ipotesi dell’influenza del contenuto di carbonati di natura litogenetica nel suolo, combinato con quello della sostanza organica, sul grado di aggregazione del terreno e, quindi, sulla maggiore o minore perdita delle particelle di granulometria fine causata dal processo di terrazzamento, non può da sola spiegare l’influenza della collocazione geografica dei profili su tale fenomeno. Nella località dell’area pilota di Pascoli, in Comune di Sospirolo, infatti, l’aumento del contenuto percentuale di sabbia all’interno del profilo e la corrispondente diminuzione del contenuto in argilla e limo grosso, non coincidono con una diminuzione del contenuto di carbonati all’interno di esso, né tantomeno di quello della sostanza organica. Non a caso, questi suoli, sono caratterizzati da forme di humus più attive di tipo *Oligomull* o *Amphimus* (Jabiol et al., 2007).

Per le sole aree pilota, la dbRDA ha mostrato, più nel dettaglio, che circa la metà della variabilità locale delle proprietà tessiturali dei campioni è spiegata dai fattori topografici quota ed esposizione. In parte, pertanto, l'influenza dell'area geografica, almeno nel caso delle aree pilota, potrebbe essersi manifestata sulle proprietà tessiturali anche attraverso questi due fattori. In particolare, il grafico (vedi Fig. 24) mostra che circa la metà della variabilità tessiturale esistente tra i campioni appartenenti alle due diverse aree è senza dubbio dovuta al fatto che i profili dell'area di Sospirolo sono collocati a quote maggiori (520-580 m vs 650-725 m s.l.m.) e valori di esposizione inferiori ($45-90^\circ$ vs 135°) rispetto a quelli di Feltre. È ipotizzabile pertanto che, nell'area di Sospirolo, l'effetto di traslocazione e perdita delle particelle fini, sia facilitata terrazzi dall'esposizione NE-E e dalla quota inferiori, che influenzano le condizioni microclimatiche locali, le quali a loro volta, evidentemente, favoriscono una maggiore intensità delle precipitazioni e dei processi di lisciviazione in questo sistema rispetto all'area di Feltre. D'altronde, l'effetto dei fattori topografici e climatici nelle Alpi italiane sulle proprietà pedologiche è dimostrato, alle scale di dettaglio, da numerosi studi riportati in letteratura (Egli *et al.*, 2003, 2006).

Per quanto riguarda le proprietà chimiche, invece, l'analisi della varianza mediante PERMANOVA sui parametri chimici (vedi Tab. 15) ha mostrato un'influenza statisticamente significativa su di essi sia dell'uso del suolo che dell'area geografica (identificabile nei grafici attraverso i diversi prefissi dei codici attribuiti ai singoli profili: ad esempio "Sosp" per il Comune di Sospirolo, "Greg" per il Comune di S. Gregorio e via dicendo). In particolare, se si osservano i valori medi per profilo delle diverse proprietà chimiche indagate riportati alle Fig. 21 si può osservare l'influenza dell'area geografica (connessa a sua volta con la tipologia del substrato pedogenetico locale) sul grado di reazione del suolo, con valori di pH in media più bassi nel Comune di Sovramonte (dove prevalgono i materiali morenici di litologia mista) e occasionalmente più bassi nel Comune di Sospirolo, nel quale si verifica invece l'affioramento locale di una formazione arenacea di natura silicatica. Inoltre, su tutti i versanti terrazzati, indipendentemente dall'uso del suolo specifico, i valori di pH mostrano una certa omogeneizzazione lungo il profilo (visualizzabile attraverso le barre d'errore molto corte associate ai dati medi plottati). Essa può essere spiegata attraverso l'intenso rimescolamento dei materiali utilizzati per la costruzione dello strato fertile dei terrazzamenti da parte dell'uomo (Dudal, 2004). La stessa cosa si verifica per il Carbonio Organico, il cui contenuto nei suoli mostra valori più omogenei lungo il profilo rispetto a quelli dei suoli sui versanti non modificati dall'uomo. Limitatamente alle aree pilota si può osservare anche che, nell'ambito della stessa area geografica, la Capacità di Scambio Cationico mostra una diminuzione del valore medio significativa nelle aree terrazzate, rispetto ai versanti non modificati dall'uomo. Questo fenomeno è più marcato nell'area di Sospirolo rispetto a quella di Pascoli. Nel caso dell'area di Pascoli (Sospirolo), essa potrebbe essere spiegata con la perdita di particelle fini dovuta all'opera di terrazzamento, mentre, nel caso dell'area di Lasen (Feltre), la perdita delle componenti tessiturali fini, che qui pare non essere rilevante, non può spiegare il fenomeno.

Tuttavia Cernusca *et al.* (1999), attraverso un'indagine sull'effetto dei cambiamenti d'uso del suolo negli ecosistemi montani europei, hanno dimostrato che anche la diminuzione dell'intensità di gestione di un terreno, può coincidere con una diminuzione della CSC, seppur lieve, associata a sua volta ad un aumento dell'acidità del suolo.

Occorre aggiungere che, per le sole aree pilota, la dbRDA (vedi Fig. 24) ha mostrato, che circa un terzo della variabilità locale delle proprietà chimiche dei campioni è spiegata dai fattori topografici pendenza ed esposizione. Poiché l'unico parametro chimico che sembra variare in maniera significativa è appunto la CSC e poiché l'area di Sospirolo, rispetto a quella di Feltre è caratterizzata come già detto da valori di esposizione inferiori (esposizione NE-E) e da una pendenza superiore (0-60% vs 5-45%), si potrebbe confermare l'ipotesi che, in quest'area, le condizioni microclimatiche locali, associate alla pendenza, favoriscano una maggiore intensità delle precipitazioni e dei processi.

Passando, infine, alle proprietà fisiche dei suoli quali la porosità, la *bulk density* ed il contenuto idrico ponderale, l'analisi esplorativa effettuata sui soli profili delle aree pilota, consente di effettuare alcune considerazioni preliminari. Occorre tenere presente, però, che esse andrebbero però ulteriormente indagate attraverso uno studio più approfondito.

In sintesi, i suoli indagati, mostrano un generale incremento con la profondità dei valori medi di densità apparente ed una concomitante diminuzione di quelli relativi alla porosità ed al contenuto idrico ponderale del suolo, apparentemente indipendentemente dall'uso del suolo considerato. In genere, gli andamenti con la profondità di queste proprietà sono molto simili nei suoli sui versanti non modificati dall'uomo rispetto a quelli terrazzati, con un calo più deciso del valore di porosità totale e di CIP negli orizzonti più superficiali, mentre più in profondità i valori di queste due proprietà si mantengono pressoché costanti.

Tuttavia, nei suoli dei versanti terrazzati si osserva, in alcuni casi, che le tre proprietà in profondità assumo valori inversi rispetto a quanto ci si aspetterebbe in un suolo non antropogenico. La cosa non deve stupire se si considera il fatto che la modalità costruttiva di questi sistemi, prevedendo la stesura di uno strato drenante di natura ciottolosa alla base dei terrapieni e, quindi, dei suoli, ha certamente influito sui valori di densità, porosità e contenuto idrico ponderale del terreno. Appare interessante notare che, in genere, i suoli dei terrazzamenti agricoli in generale sembrano possedere caratteristiche chimiche e fisiche tendenzialmente migliori dei loro equivalenti sui limitrofi versanti non terrazzati (Bonifacio *et al.*, 1998; ARPAV, 2006; Freppaz *et al.*, 2008 a,b), poiché più spessi, maggiormente resistenti all'erosione ed in grado di conservare una maggiore quantità d'acqua nei livelli più profondi (Bonardi, 2008). Tuttavia, ad esempio nel Comune di Sospirolo, si osserva che, anche se si verifica un aumento del CIP del suolo sul terrazzo gestito e mantenuto rispetto al versante non terrazzato, la perdita delle frazioni limoso-argillose accertata per i suoli di molti sistemi terrazzati comporta per contro un aumento del drenaggio interno dei suoli ed un minor valore di AWC, almeno in profondità.

In conclusione, alcuni dei risultati più significativi di questa indagine consentono di effettuare qualche considerazione più specifica relativamente agli effetti dei cambiamenti d'uso del suolo sulle proprietà pedologiche indagate. Per prima cosa, per quanto riguarda il contenuto di Carbonio Organico Totale esso sembra assumere valori inferiori in media nei suoli dei terrazzi ancora coltivati, rispetto a quello dei terrazzi soggetti ad abbandono ed a quello dei versanti non terrazzati di riferimento. Questo risultato conferma quanto già riportato da Bochter *et al.* (1983) e Cernusca *et al.* (1999). Quest'ultimo lavoro, in particolare, ha misurato, in alcuni ecosistemi montani del Trentino, una perdita di sostanza organica negli orizzonti più superficiali del suolo da un minimo del 20-30% ad un massimo del 50% nei prati gestiti intensamente rispetto ai siti abbandonati, che invece, una volta ridotta l'intensità della coltivazione, registrano un incremento della sostanza organica e del rapporto C/N in corrispondenza dell'orizzonte A (Gisi *et al.*, 1990, Frede *et al.*, 1994).

Per quanto riguarda, invece, le proprietà fisiche, si osserva, nel Comune di Feltre, un aumento della densità apparente ed una diminuzione della porosità totale con l'abbandono del terrazzo mentre, nel Comune di Sospirolo, si osserva, in corrispondenza dell'abbandono del terrazzo, un aumento della densità reale. Per quanto riguarda, invece, le proprietà tessiturali, in seguito all'abbandono, in entrambe le aree pilota, si osserva una generale diminuzione del contenuto percentuale di limo totale all'interno



Fig. 35: esempio di crollo di parte dell'edificio murario in area terrazzata conseguente a degrado strutturale ed a fenomeni di ripristino dell'originaria morfologia del versante (Pascoli, Comune di Sospirolo, Belluno).

del profilo. Nel momento di dismissione delle stesse, infatti, l'ambiente tende a ristabilire la sua forma originaria, demolendo le "asperità" costituite dai terrazzamenti (Blake *et al.*, 2003; Gisotti, 2003).

L'interruzione della pratica agricola porta il terreno a perdere quelle caratteristiche garantite dal complesso argillo-umico, ricco di sostanza organica e, come conseguenza, le particelle di terreno sciolto di matrice più gorssolana (.limo grosso e sabbia) tendono a fuoriuscire con facilità dagli spazi presenti tra gli elementi del muro che regge il terrapieno (Brancucci *et al.*, 2001). Le acque superficiali che si infiltrano nel sottosuolo incontrano un mezzo dalla permeabilità alterata e favoriscono il processo di dissesto del muro e, quindi, della terrazza (Masetti *et al.*, 2005). Così, il possibile crollo di un elemento della struttura può aprire una via preferenziale per il ruscellamento delle acque meteoriche che diventano sempre più incontrollabili, turbolente e, quindi, erosive.

L'abbandono delle aree terrazzate nel bellunese, sembrerebbe, confermare, limitatamente alle due aree di studio indagate, alcune conseguenze negative già documentate in altri ambienti terrazzati sulle proprietà fisiche ed idrologiche del suolo (Ramos *et al.*, 2007). La diminuzione della porosità totale, connessa all'aumento della *bulk density*, comporta presumibilmente, infatti, una conseguente diminuzione dell'AWC e della conducibilità idraulica satura. La cosa è probabilmente facilitata dalla perdita di particelle appartenenti alla frazione di limo grosso che probabilmente, in seguito al degrado strutturale dei muri a secco, viene allontanato dal profilo.

Concludendo, le proprietà di densità e porosità totale, nonostante non mostrino importanti variazioni dovute alla modifica dei versanti in seguito al terrazzamento, sembrano invece rispondere ai cambiamenti d'uso del suolo nel tempo in maniera abbastanza rapida; nonostante Cernusca *et al.* (1999) abbiano rilevato che negli ecosistemi montani le proprietà fisiche dei suoli (in particolare le proprietà tessiturali e la *bulk density*) siano meno influenzate delle proprietà chimiche dai cambiamenti di uso del suolo, nelle aree terrazzate sembra che invece queste proprietà fisiche siano rilevanti nell'evidenziare tali cambiamenti nel breve termine (qualche decina di anni) (Ramos *et al.*, 2007).

Sugli elementi in traccia nel suolo...

I risultati hanno mostrato che in tutto il territorio indagato sono presenti tenori significativi di elementi, sia rispetto ai dati riportati in letteratura per i suoli del Veneto (ARPAV, 2010), sia rispetto alle soglie normative di contaminazione previste dal D.M. 471/99 e dal D.Lgs. 152/06.

La cosa non deve stupire se si considera che l'area immediatamente a nord della Valbelluna, al di sopra dei confini amministrativi del territorio del Parco delle Dolomiti Bellunesi, è ricca di giacimenti metalliferi, che in passato sono stati intensamente sfruttati per l'estrazione di argento, rame e ferro (Omenetto, 1967; Colbertaldo, 1967). In particolare, l'area di studio è collocata, geograficamente, immediatamente a valle di tre aree estrattive per lo sfruttamento di alcune importanti mineralizzazioni a solfuri (Cavinato, 1967; Caneve, 1991; Pellegrini, 2001), un tempo molto attive nel bellunese e di seguito elencate procedendo da ovest verso est:

- la miniera di Transacqua (Comune di Fiera di Primiero), nella quale si estraevano prevalentemente siderite (FeCO_3), barite (BaSO_4), galena (PbS) e calcopirite (CuFeS_2), con ridotte concentrazioni di argento (Ag). In quest'area si ricavano prevalentemente argento e ferro;
- la miniera di Vallalta (Alta Valle del Mis, Comune di Sopiolo), dalla quale si estraeva il mercurio, prevalentemente sotto forma di cinabro (HgS) o di mercurio nativo;
- la miniera della Valle Imperina (Comune di Rivamonte Agordino), dalla quale si estraevano pirite cuprifera ($\text{Cu}_2\text{S}/\text{Cu} \cdot n\text{FeS}$), calcopirite (CuFeS_2) e, in minore quantità, sfalerite (ZnS) e galena (PbS), con

ridotte concentrazioni di argento (Ag). In quest'area si ricavavano prevalentemente rame e, in minor misura, nel passato, argento.

Gli elementi che nei suoli indagati superano le soglie normative, seppure non tutti contemporaneamente e non in tutti i profili, sono risultati essere nove: l'Arsenico, il Berillio, il Cobalto, il Cadmio, il Rame, il Piombo, il Vanadio, lo Stagno e lo Zinco. Per questi elementi possono essere effettuate alcune considerazioni generiche. Per quanto riguarda l'Arsenico, esso presenta concentrazioni particolarmente elevate solamente nel Comune di Sovramonte. Data la natura del territorio è probabile che esso sia correlabile ad alcuni minerali generalmente presenti nelle mineralizzazioni a solfuri quali ad esempio l'arsenopirite (FeAsS) (Ungaro *et al.*, 2008).

Per quanto riguarda il Berillio e il Cobalto, le cui concentrazioni nei comuni di Sovramonte e di Sospirolo sono pari o superiori sia ai limiti normativi che ai dati riportati in letteratura (ARPAV, 2010), la loro presenza all'interno del suolo può essere riconducibile ad un fondo naturale di natura litogenetica (il Cobalto è tipicamente presente nelle mineralizzazioni a solfuri) (Kribek *et al.*, 2010).

I valori di concentrazione del Cadmio, seppure occasionalmente ed in modo puntiforme, sono anch'essi superiori rispetto ai dati riportati in letteratura (sempre nei due comuni di Sospirolo e Sovramonte). Quest'ultimo, per sua natura è fortemente associato allo Zinco, il quale rappresenta uno degli elementi maggiormente presenti nei siti minerari vicini alla Valbelluna, prevalentemente sotto forma di sfalerite, detta più comunemente blenda. La sua abbondante presenza nei suoli indagati può pertanto essere associata ad un fondo naturale di natura litogenetica (Kribek *et al.*, 2010). Le concentrazioni di Zinco, soprattutto nei comuni di Sovramonte e Sospirolo, ma in modo puntiforme anche nei comuni di S. Giustina e Sedico, superano i limiti normativi; anche nei punti in cui la soglia normativa per lo Zinco non viene superata, tuttavia, esso rappresenta l'elemento in media più abbondante in tutti i suoli indagati. Tale elemento supera i valori riportati in letteratura per i suoli del Veneto, assieme al Rame ed al Piombo, in quasi tutti i punti di prelievo.

Il Rame è presente, nelle aree indagate, in grande quantità sotto forma di pirite cuprifera e di altri solfuri misti quali, ad esempio, la calcopirite. Nei comuni di Pedavena e Sovramonte sono state rilevate concentrazioni di Rame superiori ai limiti normativi, mentre valori medi superiori ai dati di letteratura sono stati riscontrati in quasi tutti i punti di prelievo. Data la geologia del territorio, anche per il Rame è probabile la presenza di un fondo naturale di natura litogenetica, seppure non si possa escludere, negli ambienti tuttora o fino a qualche tempo fa utilizzati a scopo agricolo, un apporto antropico correlabile al trattamento del terreno con anticrittogamici a base di rame (Kribek *et al.*, 2010).

Per quanto riguarda il Piombo, invece, anch'esso è comunemente presente nelle mineralizzazioni a solfuri sottoforma di galena, la cui estrazione ha rappresentato una delle principali attività nel corso dei primi anni

di sfruttamento sia della miniera di Valle Imperina che di quella di Transacqua, in quanto contenente discrete concentrazioni di argento (Orlandi, 1980).

La soglia normativa per il Piombo viene superata solamente in un punto di prelievo nel Comune di Sedico, allo sbocco della Valle del Cordevole, sito nel quale sono state rilevate anche le più alte concentrazioni di stagno e zinco dell'intera area di studio. I valori di concentrazione del Piombo nei suoli indagati, tuttavia, sono in ogni caso sistematicamente superiori ai valori medi indicati in letteratura per i suoli del Veneto (Assereto et al., 1976). Quelli dello Stagno, invece, superano in modo uniforme in tutti campioni le soglie di concentrazione indicate a livello normativo. In entrambi i casi, la spiegazione più plausibile è legata alla presenza di un fondo naturale di questi due metalli connesso alle mineralizzazioni a solfuri dell'area indagata. Infine, il Vanadio, nei comuni di Sovramonte, Sospirolo e Pedavena, assume concentrazioni nel suolo superiori ai valori medi indicati per il Veneto, ma solamente in un punto dell'area di Sospirolo esse superano la soglia normativa. Dai dati di letteratura, il Vanadio spesso si trova associato a Zinco, Piombo, Rame ed ai solfuri in genere; pertanto non stupisce la presenza diffusa nel territorio, correlata alle mineralizzazioni locali (Kribek *et al.*, 2010).

Per gli obiettivi di questo lavoro di ricerca, la valutazione del contenuto di elementi in traccia nel suolo risulta fondamentale per un'eventuale futura valutazione dell'attitudine dei suoli degli ambienti terrazzati ad usi specifici, trattandosi in gran parte di elementi che, se presenti nel suolo anche in basse concentrazioni, possono pregiudicare la qualità biologica e l'attitudine per usi di tipo agricolo o zootecnico (Baize *et al.*, 2004).

Per verificare se e in che modo l'area geografica in primo luogo e, in secondo luogo, l'uso del suolo influenzino il contenuto di tali elementi all'interno dei suoli indagati, è stata effettuata un'analisi statistica mirata a valutare se questi due fattori hanno un'influenza statisticamente significativa sulla variabilità esistente tra i campioni per quanto concerne le concentrazioni degli elementi in traccia presenti in maggiore quantità nel territorio indagato. L'analisi della varianza mediante PERMANOVA su di essi, ha mostrato un'influenza statisticamente significativa ($p < 0.05$) dell'area geografica, mentre la tipologia di uso del suolo risulta significativa solamente se combinata con quest'ultima (vedi Tab. 16).

Per quanto riguarda l'area geografica, in linea generale si può affermare che i comuni principali in cui si riscontrano concentrazioni significative di tali elementi sono quelli di Sovramonte, Sospirolo, Sedico e, in minor misura, Pedavena.

Analizzando le caratteristiche geografiche dell'area in funzione delle concentrazioni rinvenute si può osservare che:

- il Comune di Sovramonte è attraversato dal corso del torrente Cismon, il quale attraversa, prima di raggiungerlo, l'area mineraria di Transacqua;

- il Comune di Sospirolo si trova allo sbocco della Valle del Mis, attraversata dal torrente Mis il cui corso è alimentato dalle acque provenienti dalla zona mineraria di Vallalta, peraltro famosa per i fenomeni di allagamento (Vecellio, 1985);
- i punti di campionamento nel Comune di Sedico si trovano in prossimità del torrente Cordevole, all'interno del quale confluisce il torrente Imperina dopo il passaggio attraverso l'omonima valle, famosa per il sito minerario di Valle Imperina;
- i Comuni di Pedavena, Feltre, Cesiomaggiore, Santa Giustina e San Gregorio sono compresi fra il Comune di Sovramonte e l'area di Sospirolo-Sedico, costituendo la parte centrale dell'alta Valbelluna. Tali comuni non sono interessati dal passaggio di corsi d'acqua provenienti direttamente dalle zone d'interesse minerario.

Alla luce di queste considerazioni, non stupisce che le aree in cui sono state riscontrate le maggiori concentrazioni degli elementi in esame siano la zona di Sospirolo-Sedico a NE dell'area indagata, e la zona di Sovramonte a SW, nelle quali sono osservabili diversi superamenti delle soglie di contaminazione previste dal D.M. 471/99 e da D.Lgs. 152/06.

Nella Figura 36 sono indicate le aree in cui sono state rilevate le concentrazioni più significative degli elementi in esame (in rosa) e le zone minerarie in prossimità della Valbelluna (Transacqua in giallo, Vallalta in rosso e Valle Imperina in blu); nell'immagine è evidenziato inoltre schematicamente il percorso dei torrenti Cismon, Mis ed Imperina/Cordevole.

Come si può osservare nell'immagine, le zone di Sovramonte e Sospirolo-Sedico sono situate agli estremi opposti della Valbelluna e sono direttamente interessate dal passaggio dei corsi d'acqua provenienti dalle aree minerarie situate più a nord. I torrenti Cismon, Mis, Imperina e Cordevole, in particolare, sono caratterizzati da un regime idrico spesso turbolento ed hanno una portata molto variabile nell'arco dell'anno a causa della periodicità delle precipitazioni; in generale, la loro capacità di erosione e di trasporto è relativamente elevata, soprattutto durante i periodi di piena (PNDB, 2010b). Appare plausibile, pertanto, che il lavoro delle acque possa aver trascinato frammenti litoidi ricchi degli elementi in traccia in questione dalle aree mineralizzate verso la Valbelluna; le attività di escavazione, macinazione e trattamento dei minerali estratti dalle cave può aver incrementato, poi, all'epoca della maggiore attività delle miniere (protrattasi sino alla prima metà del Novecento), la produzione di materiali di scarto ricchi in metalli e l'apporto di elevate concentrazioni di tali elementi nei corsi d'acqua sopra citati (Gallo, 2010).

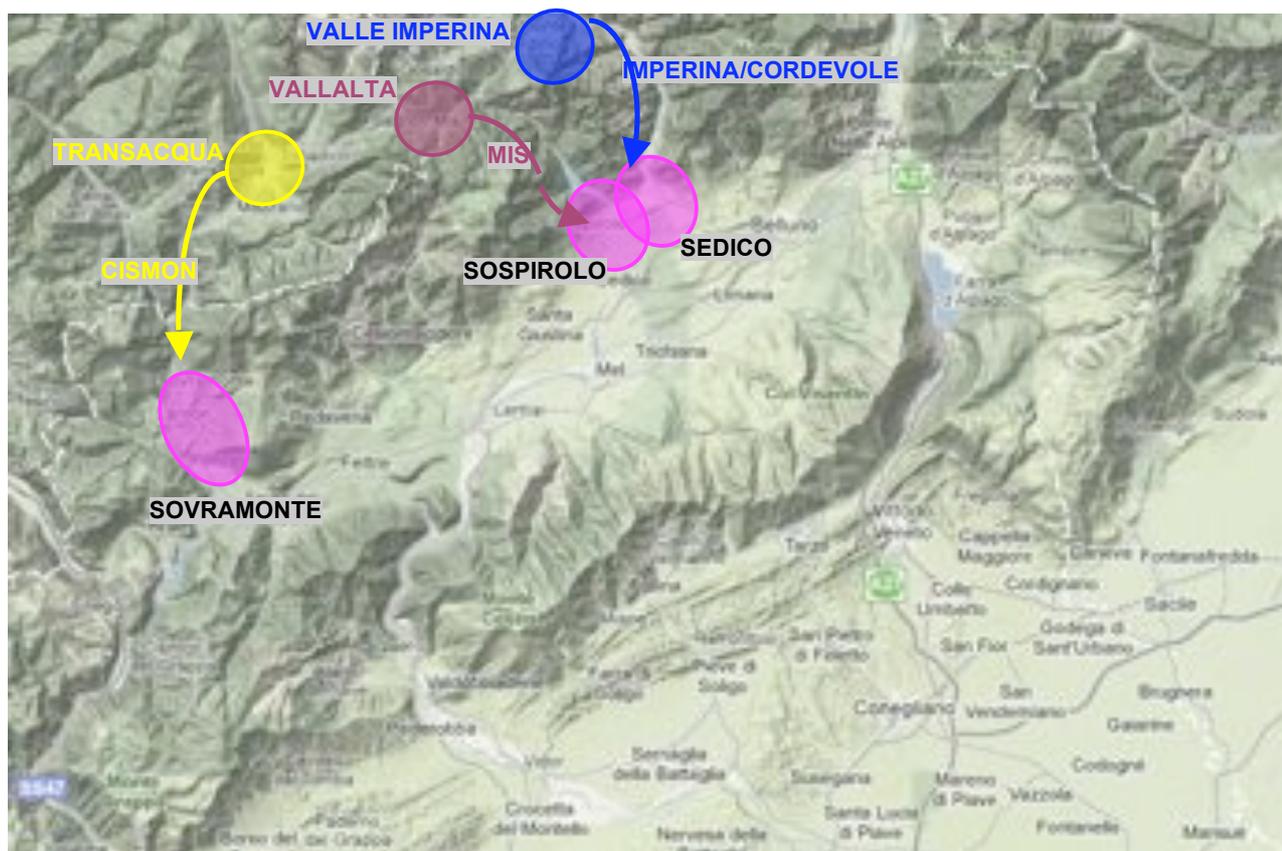


Fig. 36: aree in cui sono state rilevate le concentrazioni più significative degli elementi in esame (in rosa), aree minerarie in prossimità della Valbelluna (Transacqua in giallo, Vallalta in rosso e Valle Imperina in blu) e percorso schematico dei torrenti Cismon, Mis ed Imperina/Cordevole.

La presenza di concentrazioni maggiori di elementi nelle aree di Sospirolo, di Sedico e di Sovramonte può quindi essere almeno in parte correlabile al deposito in queste aree di materiali di origine torrentizia. Tale ipotesi potrebbe essere confermata dai dati relativi allo scheletro presente all'interno dei profili descritti nei comuni di Sedico e Sospirolo; nelle schede di descrizione del suolo riportate in Allegato 7, infatti, si può notare che all'interno di questi profili è stata spesso rilevata la presenza di uno scheletro secondario dalla forma dei clasti arrotondata o subarrotondata.

Nell'area in esame, inoltre, poiché i venti prevalenti spirano da nord a sud e possono assumere elevate intensità (PNDB, 2010b), appare plausibile anche un parziale contributo del trasporto eolico nel determinare le elevate concentrazioni rilevate, attraverso la deposizione di particolato atmosferico prodotto all'epoca dell'intenso sfruttamento minerario mediante i processi di macinazione e torrefazione dei minerali. Tale particolato, potrebbe essere stato trasportato per deflazione dalle aree minerarie verso la Valbelluna, determinando un accumulo degli elementi indagati negli orizzonti più superficiali dei suoli collocati allo sbocco delle valli in prossimità delle quali sono localizzati gli abitati di Sospirolo, Sedico e Sovramonte. I dati medi dei valori di concentrazione degli elementi in traccia mostrano, infatti, una maggiore variabilità verticale all'interno dei profili collocati sui versanti non modificati dall'uomo rispetto a

quelli collocati sui terrazzamenti artificiali. Mentre l'omogeneizzazione dei valori attraverso il profilo dei suoli dei terrazzamenti può essere spiegata, come per altre proprietà (ad esempio il pH), attraverso l'intenso rimescolamento dei materiali utilizzati per la costruzione dello strato fertile dei terrazzi (Dudal, 2004), nel caso della maggior parte dei suoli non rimaneggiati dall'uomo sui versanti limitrofi alle aree terrazzate, la concentrazione degli elementi analizzati (tutti tranne l'As) tende a diminuire con l'aumentare della profondità e la spiegazione potrebbe essere un generale arricchimento degli orizzonti più superficiali a seguito della deposizione atmosferica.

Nell'area indagata, tuttavia, non è da escludere anche il contributo dei depositi glaciali al fondo naturale degli elementi indagati. In particolare, nell'area di Sovramonte, in quelle di Feltre e Pedavena e, in minor misura, anche nei territori degli altri comuni, la presenza degli elementi in traccia può essere riconducibile anche a depositi morenici di litologia mista; il susseguirsi di fenomeni di avanzamento e ritiro dei ghiacciai può aver infatti abraso i depositi di solfuri e trascinato i detriti verso la Valbelluna, creando in tal modo un livello di fondo naturale maggiore rispetto a quanto stimato per il resto del territorio regionale (ARPAV, 2010).

Poiché l'analisi della varianza sulle concentrazioni rilevate degli elementi indagati ha mostrato, oltre alla rilevanza dell'area geografica di appartenenza, anche un contributo statisticamente significativo della tipologia di uso del suolo in combinazione con l'area geografica stessa, per approfondire tale aspetto sono stati riportati graficamente i valori medi delle concentrazioni degli elementi più abbondanti nell'area indagata (Arsenico, Berillio, Cobalto, Cadmio, Rame, Piombo, Vanadio, Stagno e Zinco), suddivisi sulla base del diverso comune amministrativo e della diversa tipologia di uso del suolo (Fig. 22). Quello che è stato osservato è che, solamente in alcune aree geografiche, coincidenti con alcuni comuni amministrativi di appartenenza, si verifica una chiara diminuzione delle concentrazioni medie nel suolo di buona parte o di tutti gli elementi di cui si è precedentemente discusso passando dai versanti non modificati dall'uomo ai quelli terrazzati; spesso, tale diminuzione è ulteriormente evidenziata da un successivo calo delle concentrazioni passando dai terrazzi ancora mantenuti a quelli completamente abbandonati, come nel caso del Comune di Sedico, nel quale questo fenomeno si verifica in modo piuttosto sistematico. In particolare, la diminuzione delle concentrazioni passando dai versanti naturali a quelli terrazzati si verifica a Sedico, Cesiomaggiore e Sospirolo, nei primi due casi per tutti gli elementi, nel terzo per la maggior parte di essi. Al contrario, in altri comuni si osserva un chiaro aumento delle concentrazioni medie di una buona parte degli elementi, passando dai versanti non sottoposti a terrazzamento a quelli terrazzati; spesso, tale aumento delle concentrazioni si osserva solamente nei terrazzi abbandonati. In particolare, il fenomeno dell'incremento delle concentrazioni connesso all'uso del suolo si osserva nei Comuni di Pedavena, Feltre e Sovramonte.

Poiché la dbRDA applicata sull'intero set di campioni non ha mostrato alcuna significatività dei fattori topografici nello spiegare la variabilità esistente tra le concentrazioni degli elementi in traccia nei campioni, essa è stata applicata anche ai parametri chimici e fisici per capire in quale percentuale essi spiegassero tale variabilità e cercare di ipotizzarne l'eventuale correlazione con la tipologia di uso del suolo. L'analisi ha evidenziato che circa un terzo della variabilità delle concentrazioni degli elementi considerati è spiegato dai valori dei parametri chimici CSC, TOC, CaCO₃ e dalle componenti granulometriche, tutte egualmente significative.

Se si osservano i grafici riportati in Fig. 23, si può notare che i campioni dei comuni di Sedico, Cesiomaggiore e Sospirolo mostrano che le concentrazioni degli elementi in traccia sembrano essere influenzate da un maggior contenuto percentuale di CaCO₃, TIC e sabbia all'interno dei profili, mentre quelli collocati nei comuni di Sovramonte, Pedavena e Feltre, mostrano che le concentrazioni di tali elementi sembrano essere invece maggiormente influenzate dai maggiori valori percentuali di TOC e CSC.

Se ci si concentra sull'uso del suolo, è effettivamente rilevante il fatto che in alcuni comuni quale quello di Sovramonte, come discusso nel paragrafo precedente, il contenuto di Carbonio Organico Totale ed il valore della Capacità di Scambio Cationico sono superiori nei suoli dei terrazzi abbandonati rispetto a quelli sui terrazzi ancora mantenuti, che a loro volta presentano valori superiori di queste variabili rispetto ai suoli su versante non terrazzato; a questo si associa, nei versanti terrazzati e, in particolare, in quelli abbandonati, una diminuzione generale della percentuale di limo nel suolo. Nei suoli del Comune di Sovramonte, a queste modifiche nelle proprietà dei suoli successive all'abbandono post-culturale, sembra associarsi un aumento delle concentrazioni di alcuni elementi in traccia, in particolare per quanto riguarda Zn, Sn, V, Cu, Co e Cd. Questa ipotesi sarebbe confermata da alcuni dati di letteratura che indicano l'esistenza di correlazioni significative e positive di buona parte di questi elementi con la percentuale di sostanza organica nel suolo e con il valore di capacità di scambio cationico (per Co e Zn si può vedere ad esempio lo studio condotto da Navas e Machin nel 2002, mentre per il Cu quello condotto da De Matosa *et al.* nel 2000). Allo stesso modo, al contrario, come già discusso nel precedente paragrafo, nei comuni di Sedico, Sospirolo e Cesiomaggiore, si osserva, con i cambiamenti d'uso del suolo, una diminuzione delle componenti granulometriche fini a favore della sabbia ed un aumento della percentuale del carbonio inorganico totale. In tali comuni, a questi cambiamenti nelle proprietà del suolo legati alle dinamiche post-colturali, sembra associarsi la progressiva diminuzione delle concentrazioni di tutti gli elementi indagati (passando dai versanti non modificati a quelli terrazzati e da quelli terrazzati tuttora utilizzati a scopo agricolo a quelli completamente abbandonati). Se è valida l'ipotesi della primaria natura litogenetica degli elementi indagati, accumulatisi in situ sia per deposizione atmosferica di particolato fine, sia per apporti detritici di natura alluvionale, generati dai naturali processi di disgregazione meccanica delle rocce oppure dalle attività antropiche di estrazione e frantumazione dei materiali litoidi nelle aree estrattive, è logico

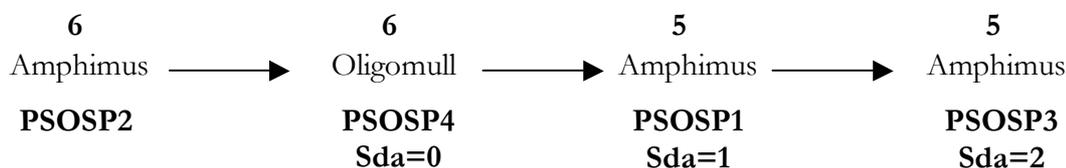
ipotizzare anche che la diminuzione delle concentrazioni di tutti questi elementi segua la graduale perdita di componenti granulometriche fini da parte dei suoli, in genere positivamente correlate alle concentrazioni di metalli e di altri elementi in traccia (Qian et al., 1996).

A conclusione di questo paragrafo, tuttavia, è opportuno precisare che, nonostante la percentuale di sostanza organica e la capacità di scambio cationico siano due proprietà chimiche positivamente correlate alla concentrazione di molti elementi in traccia, così come la percentuale di particelle fini nel suolo (prevalentemente limo e argilla), la natura delle correlazioni di tali elementi con le proprietà pedogenetiche sono talmente complesse e sito-specifiche che spesso i dati riportati in letteratura sono tra loro contraddittori; le ipotesi avanzate, pertanto, andrebbero verificate meglio in futuro attraverso ulteriori studi.

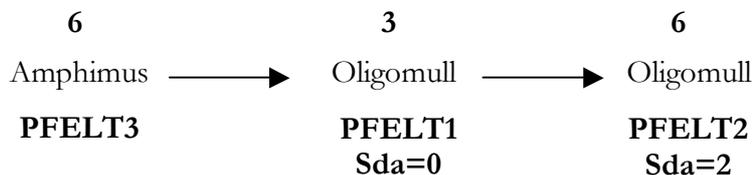
Sulle relazioni tra i cambiamenti d'uso del suolo e le dinamiche ecosistemiche...

Per quanto riguarda la valutazione della qualità biologica del suolo, nelle aree pilota i risultati hanno mostrato che, in generale, la qualità biologica dei suoli indagati mostra i seguenti trend passando dal versante naturale a quello terrazzato, attraverso diversi stadi di abbandono (sda=0, sda=1 e sda=2)

1 - SOSPIROLO (*Pascoli*)



2 - FELTRE (*Lasen*)



Le due aree mostrano due trend molto diversi tra loro. Mentre, infatti, nell'area di Sospirolo sembra che la qualità biologica del suolo rimanga elevata sul versante terrazzato e mantenuto e cali poi in seguito ai fenomeni di abbandono dei terrazzi, nel caso di Feltre accade esattamente il contrario, con un calo evidente del valore dell'indice per il suolo su terrazzo ancora gestito e con un successivo incremento in

seguito all'abbandono. Le forme di humus rilevate non sembrano riflettere queste modifiche nella composizione della comunità di microartropodi del suolo tra un campione e l'altro.

Apparentemente, questo risultato sembrerebbe confermare quanto rilevato da Holtkamp *et al.* (2007) sulle modalità di sviluppo della catena trofica all'interno del suolo dopo l'abbandono dei coltivi. Dopo 22 anni dall'abbandono, questo studio ha infatti mostrato che, in seguito ad esso, non si osservano modifiche rilevanti nella struttura trofica del suolo per quanto riguarda i livelli trofici superiori; tuttavia, non è tuttora chiaro quale sia la causa di tale inerzia dei microartropodi del suolo nel reagire agli effetti di incremento di sostanza organica e biomassa microbica che invece avvengono nel suolo come conseguenza delle dinamiche post-colturali (Cernusca *et al.*, 1999).

In ogni caso, allo scopo di indagare se esistono nelle aree indagate delle modifiche nella composizione della fauna del suolo e se esse siano sito-specifiche o principalmente legate all'uso del suolo, al set di campioni relativo alle sole aree pilota è stata applicata la dbRDA per valutare se i parametri topografici contribuiscano o meno a spiegare la variabilità dei campioni dal punto di vista delle proprietà biologiche. L'analisi ha mostrato che poco meno della metà della variabilità della comunità di microartropodi del suolo (41,7 %) è spiegata dai fattori quota, pendenza ed esposizione. In particolare, dal grafico riportato in Fig. 27, si può osservare che il fattore esposizione è particolarmente rilevante nel determinare una netta separazione tra i campioni dell'area di Sospirolo, rispetto a quella di Feltre. Questo confermerebbe che, come già ipotizzato nei precedenti paragrafi, le seppur apparentemente irrilevanti differenze tra i fattori topografici tra un'area pilota e l'altra sono in grado di determinare differenze significative delle proprietà non solo pedologiche, ma anche biologiche dei suoli indagati. Non è da stupirsi, pertanto, che l'area geografica sia risultata statisticamente significativa, sulla base dell'analisi della varianza, nel determinare la variabilità esistente tra i parametri biologici indagati. Tuttavia, anche l'uso del suolo è risultato significativo. Viste le differenze esistenti tra le due aree pilota nelle dinamiche post-colturali delle proprietà pedologiche discusse in precedenza, legate in parte all'uso e in parte all'area geografica, non è da stupirsi che la fauna rifletta, almeno in parte queste variazioni. Tuttavia, è interessante osservare che, come riporta la Tabella 13, per quanto riguarda le forme biologiche, mentre acari e collemboli rappresentano in generale i *taxa* dominanti in tutti i campioni, nei due terrazzi tuttora coltivati e mantenuti (i cui profili corrispondenti sono PFELT1 e PSOSP4) si osserva una decisa dominanza all'interno della comunità rispettivamente degli enchitreidi e gli imenotteri formicidi. Pertanto, sembra che le uniche differenze significative tra le comunità di artropodi del suolo nelle due aree pilota siano legate all'uso del suolo stesso. Tuttavia, assunto che parte di esse possano essere connesse ai fattori topografici, stupisce tuttavia che le stesse differenze non si manifestino, seppure con trend diversi nelle due aree, anche nei terrazzi soggetti ad abbandono. Si potrebbe ipotizzare, quindi, che le evidenti modifiche nella composizione della comunità nei due ambienti praticati considerati, rappresentino un indicatore di una qualche variazione ecologica indotta da stress in

questi suoli. Di recente, infatti, sono state sviluppate tecniche di biomonitoraggio del suolo che valutano la salute degli ecosistemi utilizzando come indicatori principali le variazioni ecologiche indotte da stress ambientali quali l'accumulo di sostanze negli organismi, le modifiche morfologiche e strutturali e, come nel nostro caso, le modifiche nella composizione delle popolazioni e comunità degli organismi all'interno del suolo (Jacomini, 2008).

Gli invertebrati del suolo maggiormente impiegati nella valutazione degli effetti dell'inquinamento e del degrado del suolo includono prevalentemente nematodi, enchitreidi e altri oligocheti, gasteropodi, collemboli, isopodi e aracnidi (Menta, 2009; Cortet et al., 2000; Menta *et al.*, 2008; Parisi *et al.*, 2005; van Straalen, 2004). Per quanto riguarda gli enchitreidi, dominanti nel profilo PFELT1, essi fanno parte della cosiddetta "mesofauna" (organismi compresi tra 2 e 0,2 mm) costituita dai cosiddetti trasformatori della lettiera, che comprendono anche acari, collemboli, larve di ditteri e di coleotteri, pseudoscorpioni, alcuni miriapodi e così via. Si tratta di forme biologiche legate ai pori del suolo, che hanno una funzione fondamentale di regolazione e disseminazione delle micro-reti trofiche, di triturazione e digestione della materia organica in decomposizione e di formazione di complessi organici e organico-minerali in grado di sequestrare alcune sostanze e di mobilizzarne altre. Per quanto riguarda gli imenotteri, invece, essi fanno parte della cosiddetta "macrofauna" (organismi di dimensioni maggiori di 2 mm) e che tradizionalmente include i cosiddetti "ingegneri del suolo", come termiti, formiche e lombrichi, ma in cui vanno inseriti anche molluschi, coleotteri, miriapodi, isopodi e vertebrati. Questa macrofauna può modificare in modo notevole ampi tratti di terreno scavando cavità che permettono una migliore circolazione dell'acqua, consumando e spostando in misura rilevante la sostanza organica in decomposizione e controllando il numero e la qualità delle sottostanti reti trofiche (Nappi, 2004).

Considerata la diffusa presenza nell'area di studio, anche con concentrazioni moderatamente elevate nel suolo, di molti elementi in traccia che potrebbero avere un effetto significativo sulla fauna del suolo stessa, la dbRDA è stata applicata pertanto anche per valutare quanto la concentrazione dei metalli nel suolo possa influenzare la variabilità delle comunità biologiche nelle aree pilota.

I risultati hanno mostrato che più della metà della variabilità biologica (57,9%) dei campioni dal punto di vista della fauna del suolo è spiegata proprio dalle concentrazioni medie per profilo dei metalli. Ancora più interessante è il fatto che, come si può osservare nel grafico riportato in Fig. 29, la comunità di artropodi del suolo della maggior parte dei profili indagati sembra essere relazionata agli elementi Tallio, Arsenico e Selenio, mentre gli unici due profili che fanno eccezione sono proprio il PFELT1 ed il PSOSP4, sui terrazzi tuttora gestiti a prato. Quello che è interessante è che, le anomale abbondanze relative di enchitreidi nel primo e di imenotteri formicidi nel secondo sembrano essere connesse rispettivamente alla concentrazione del Nichel e di Cobalto e Vanadio.

Per quanto riguarda il Nichel, esso in tutta l'area indagata è presente nel suolo in concentrazioni superiori a quelle indicate dalla letteratura per i suoli del Veneto (ARPAV, 2010). Si tratta di un elemento incluso nelle mineralizzazioni a solfuri, spesso associato ad Arsenico. La sua presenza nell'ambiente è utile agli organismi viventi se in bassissime concentrazioni (si tratta infatti di un elemento essenziale). Sebbene non sia dimostrato il bioaccumulo di tale elemento attraverso la catena trofica, pare che esso sia cancerogeno in concentrazioni elevate (EPA, 2011).

Nel profilo PFELT1, la maggiore densità degli enchitreidi rispetto ai profili limitrofi, può essere spiegata dal fatto che, come già segnalato in letteratura, alcune specie appartenenti a questo *taxa* mostrano una sensibilità piuttosto bassa all'inquinamento da metalli nel suolo, che pare mitigarne gli effetti sulla densità delle relative popolazioni (Salminen e Haimbl, 2000).

Questo profilo, presenta un QBS.TOT (dato dall'orizzonte A) che è il più basso calcolato per le aree pilota. Un valore relativamente basso è stato rilevato anche per l'orizzonte A del PFELT3. Tuttavia, non si nota negli altri profili dell'area pilota di Lasen un corrispondente incremento della popolazione di enchitreidi e questa cosa potrebbe essere dovuta sia alla diversa copertura vegetale, sia alla presenza di specie diverse evidentemente più sensibili.

Unità sistematiche	Sensibilità
Psuropodi	0,07
Proturi	0,14
Geoflomorfi	0,17
Dipluri	0,25
Pseudoscorpioni	0,29
Litobiomorfi	0,35
Diplopodi	0,40
Sinfili	0,51
Imenotteri	0,52
Araneidi	0,59
Ditteri (larve)	0,80
Coleotteri (larve e adulti)	0,82
Acari	1,00
Colemboli	1,00

Fig. 37: scala di sensibilità decrescente delle unità sistematiche nel suolo (Canarini, 2004)

L'ultima cosa interessante da osservare è che, nei profili dell'area di Feltre, gli altri *taxa* prevalenti sono rappresentati da acari e collemboli in tutti i profili e dai sinfili nel PFELT2. Queste unità tassonomiche, sulla base della scala di "sensibilità" delle unità sistematiche che costituiscono la fauna di artropodi dei suoli della Lombardia alla coltivazione del mais, alla fertirrigazione con liquami di suino ed allo spandimento di fanghi di depurazione sul terreno elaborata da Canarini nel 2004, sono considerati tra i meno sensibili alle contaminazioni ed agli stress ambientali (Fig. 37).

Passando a Cobalto e Vanadio, questi due elementi, come già precedentemente discusso, sono tra loro correlati e tipicamente presenti nelle mineralizzazioni a solfuri. Anch'essi sono elementi essenziali, per i quali, se in concentrazioni elevate nell'ambiente, è stato dimostrato il bioaccumulo in piante ed animali. In concentrazioni eccessive entrambi questi elementi causano danni alla salute umana e animale (EPA, 2011).

Nel profilo PSOSP4, la maggiore densità di imenotteri formicidi rispetto ai profili limitrofi, può essere spiegata dal fatto che, come segnalato in letteratura, sicuramente alcune specie appartenenti a questo *taxa* possono essere considerate relativamente resistenti all'inquinamento da metalli per via, almeno in parte, della loro elevata efficienza nei processi di regolazione dei fenomeni di assunzione o eliminazione di questi elementi (Grzes, 2010).

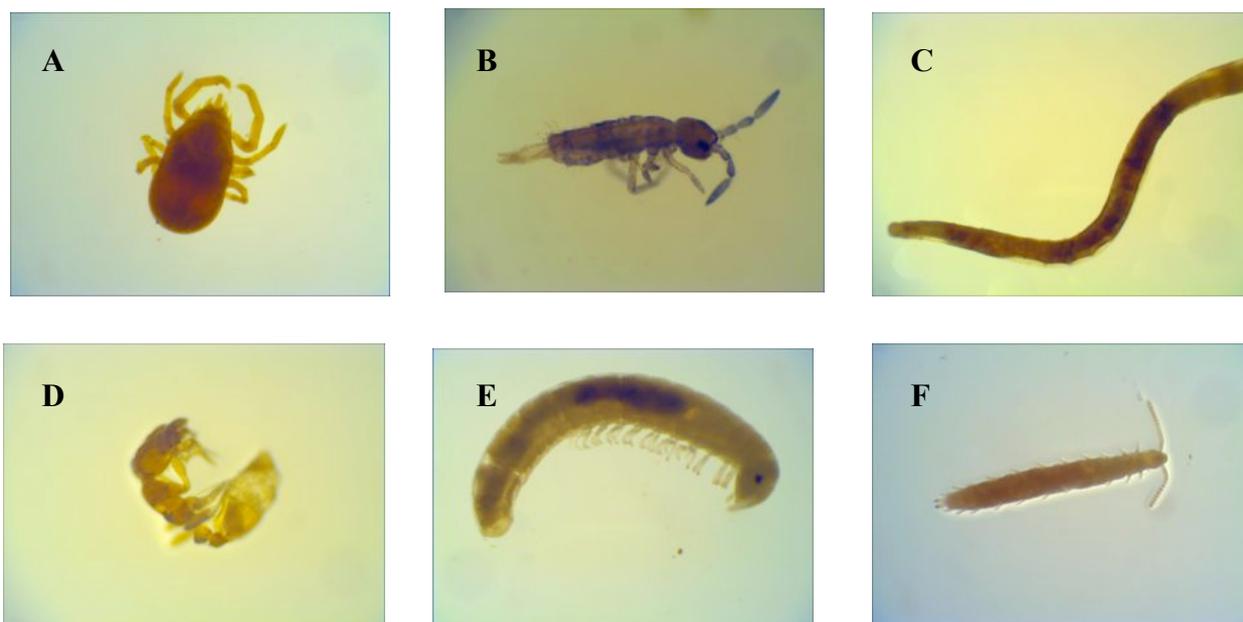


Fig. 38: foto di individui rappresentativi di acari (A, L 0,91 mm), collemboli (B, L 0,51 mm), enchitreidi (C, L 3,23 mm), formicidi (D, L 1,76 mm), diplopodi (E, L 2,94 mm) e sinfilii (F, L 1,58 mm) osservati nei campioni raccolti nelle aree pilota.

Come per l'area di Feltre, è interessante osservare che, nei profili dell'area di Sospirolo, gli altri *taxa* prevalenti sono rappresentati da acari e collemboli in tutti i profili e dai diplopodi nel PSOSP1. Queste unità tassonomiche, sulla base della scala di "sensibilità" di Canarini (2004), sono considerate da poco a moderatamente sensibili alle contaminazioni ed agli stress ambientali (Fig. 37).

Tuttavia, sempre come nel caso di Lasen, non si nota negli altri profili dell'area pilota di Sospirolo un corrispondente incremento della popolazione di formicidi e questa cosa potrebbe essere dovuta sia alla diversa copertura vegetale, sia alla presenza di specie diverse evidentemente più sensibili.

Per quanto riguarda l'influenza delle concentrazioni degli elementi Tallio, Arsenico e Selenio (che il grafico riportato in Fig. 29 sembra evidenziare) sulla comunità di microartropodi di tutti gli altri suoli rilevati nelle due aree pilota, si può affermare che questi tre elementi sono presenti nei campioni analizzati in concentrazioni molto basse, che non superano mai le soglie normative né i valori di riferimento per i suoli del Veneto. Mentre il Selenio è un elemento essenziale molto importante sia per le piante che per gli animali, il Tallio e l'Arsenico sono elementi associati alle mineralizzazioni a solfuri che, anche in piccole concentrazioni, possono essere tossici sia per gli animali che per l'uomo (EPA, 2011).

La loro presenza nei suoli indagati, pertanto, potrebbe spiegare la prevalenza, all'interno dei campioni raccolti, di *taxa* considerati da moderatamente a poco o per nulla sensibili alla presenza di questi elementi

nel suolo e la corrispondente scarsa numerosità delle forme biologiche più sensibili all'interno dei campioni analizzati.

Per quanto riguarda la vegetazione, negli ultimi anni la letteratura scientifica ha evidenziato che il declino delle pratiche agricole tradizionali nei sistemi terrazzati artificiali dell'arco alpino, comporta anche una progressiva semplificazione e banalizzazione dei sistemi agricoli da esse generati (Beaufoy *et al.*, 1994; Baldock *et al.*, 1996; Brouwer & Van der Straaten, 2002).

Dal punto di vista ecologico, l'effetto principale di tale abbandono è rappresentato dalla ricolonizzazione spontanea degli ambienti post-colturali da parte di essenze spesso infestanti. L'abbandono dei terrazzamenti comporta l'ingresso, negli stessi, di specie di orlo e di margine nemorale, che più o meno



Fig. 39: terrazzo abbandonato nell'area di studio di Lasen (FELT-P2) nel quale è evidente la ricolonizzazione da parte di vegetazione forestale arborea (avanzato stato di successione secondaria).

velocemente, tendono a sostituire le formazioni prative colturali o post-colturali. Su questi terreni la ricolonizzazione è certamente più veloce rispetto ai terreni non terrazzati, soprattutto a causa dei muri che facilitano l'incespugliamento delle aree a prato costituendo vie di penetrazione preferenziale per gli arbusti pionieri che si sviluppano sulle murature o in prossimità di esse (Sarzo, 2007).

Questa fase di incespugliamento, contraddistinta da tempi e modalità estremamente variabili in base alle condizioni ambientali tipiche delle diverse località geografiche, conduce alla comparsa dapprima di specie pioniere erbacee ed arbustive che, sviluppandosi, creano associazioni complesse, fino alla costituzione di un bosco dominato da poche specie che rappresenta il risultato di un complicato processo di *successione secondaria* incontrollata.

I fattori che contribuiscono a determinare le condizioni ambientali per l'avvio ed il conseguente sviluppo del processo di colonizzazione da parte di nuove specie vegetali ed animali degli ambienti terrazzati abbandonati sono davvero molti: l'entità del disturbo, l'eterogeneità originaria del paesaggio, l'uso e la copertura del suolo precedenti, le condizioni climatiche e geomorfologiche, le modalità ed i tempi di abbandono (Preiss *et al.*, 1997; Baudry e Bunce, 1991). Tali fattori possono determinare un diverso esito del processo di successione secondaria, che può anche essere costituito da differenti comunità erbacee o arbustive (Cernusca *et al.*, 1999). Non a caso, la dbRDA, applicata per valutare se e quanto i parametri topografici influenzino le comunità vegetali sui terrazzi censiti nelle aree pilota, ha mostrato che più della

metà della variabilità della comunità erbacea (60,5 %) e poco meno della metà della variabilità delle comunità arbustiva ed arborea (rispettivamente 46,3 % e 43,9%), sono spiegate proprio dai fattori quota, pendenza ed esposizione. Ancora una volta, i risultati confermano che le piccole differenze topografiche tra le due aree pilota si riflettono sulle dinamiche post-culturali sia pedologiche che biologiche e, nel caso di specie, in particolare su quelle vegetazionali.

Nel complesso, comunque, la progressiva invasione da parte di specie arbustive od arboree porta ad un restringimento degli habitat aperti e ad una riduzione dell'eterogeneità del paesaggio e della varietà degli habitat (*mesofitizzazione* degli habitat), che a loro volta provocano una diminuzione della biodiversità d'insieme del sistema ambientale (Genghini e De Berardinis, 1999). In effetti, durante gli stadi più tardivi del processo di successione secondaria, le specie ecologicamente più specializzate tendono a scomparire a favore di specie più robuste e competitive (le fitocenosi maggiormente penalizzate, in molti casi, sono le archeofite dei vigneti, i consorzi xerofili dei prati aridi e, in generale, le cenosi erbacee che caratterizzano i prati magri, mentre resistono più a lungo le specie di orlo termofilo, che scompaiono solamente dopo la chiusura totale da parte della copertura legnosa). Tutto questo provoca una significativa riduzione della biodiversità vegetale ed animale ed una rapida scomparsa di quelle associazioni erbacee ed arbustive più basse ed aperte, solitamente ricche di specie, endemismi e piante da fiore, che costituiscono invece i primi stadi del processo di rinaturalizzazione (Naveh, 1994).

Nelle aree indagate, tutte queste fasi di successione secondaria della vegetazione sono state ben documentate.

Per quanto riguarda i terrazzi ancora gestiti e coltivati (*sda* = 0), i rilievi 1FA-B in Comune di Feltre e 1SA-B in Comune di Sospirolo, sono stati scelti come rappresentativi del classico *Centaureo-Arrhenatheretum* (PNDB, 2010b; Lasen, 1989). Nel primo caso si tratta di un prato pingue, concimato, ben strutturato e conservato, nel quale, soprattutto in corrispondenza del rilievo B, compaiono specie nemorali e di margine (i.e. *Glechoma hederacea*, *Vinca minor*, *Primula vulgaris*) che indicano l'influenza dell'orlo boschivo dovuta prevalentemente all'effetto di ombreggiamento da parte delle specie arboree più alte (Sarzo, 2007; Lasen, e argenti, 1986). Nel caso di Sospirolo, il rilievo A corrisponde ad un arrenatereto, nel quale sono presenti, come nel caso precedente, specie che gravitano ai margini calpestati o nelle vicinanze di orti e campi, con alcune indicatrici di nitrofilia. Il rilievo B corrisponde, invece, alla vegetazione dei margini, tipica di stazioni più asciutte, solo parzialmente concimate, e rappresenta una transizione verso il brometo (PNDB, 2010b). In entrambi i siti, la presenza di specie quali la *Potentilla reptans* indica un passato utilizzo agricolo (al giorno d'oggi sostituito dal regolare sfalcio dell'erba) che nell'area di studio si esprimeva un tempo attraverso i cosiddetti "campetti", piccoli orti a dimensione familiare molto diffusi fino alla prima metà del Novecento (Lasen, 1984).

Per quanto riguarda i terrazzi abbandonati, è stato effettuato un rilievo (suddiviso nei due sottorilievi 2SA e B) in un terrazzo con uno stadio di abbandono intermedio ($sda = 1$) presente nell'area di Pascoli (Sospirolo). Il rilievo mostra che nell'area indagata, in tale fase di abbandono, la componente arborea, seppure caotica (non è chiara la direzione evolutiva con elementi xerofili e mesofili, qui equamente ripartiti), si è apprezzabilmente affermata e, anche nello strato erbaceo, prevalgono le specie nemorali o prenemorali, con qualche indicatore contraddittorio, compatibile con la storia pregressa e con il disturbo antropico (i.e. *Taraxacum officinalis*) (Lasen, 1996).

Passando ai terrazzi abbandonati ($sda = 2$), i rilievi 4S e 2F sono stati scelti come rappresentativi della fase di abbandono totale dei terrazzi. Nel primo caso, nonostante la prevalenza di carpino nero e orniello, il suolo è più profondo e si notano specie mesofile in notevole espansione ed una comunità erbacea povera in specie per via alla chiusura delle chiome. Queste osservazioni confermano che, in questi ambienti, si gravita attorno a cenosi di *Carpinion* (Lasen, 1993). In passato, molto probabilmente, sono state le ceduzioni a favorire le specie xerofile e la scopertura del suolo. Qui, come in altri siti, nello strato più giovane di rinnovazione è particolarmente abbondante il frassino maggiore, specie che segnala un'elevata umidità nel suolo (PNDB, 2010b).

Anche nel Comune di Feltre la struttura arborea, seppure incompleta, rivela le potenzialità del sito con vegetazione riconducibile a *Carpinion*. Le presenze di tiglio, acero e frassino indicano aspetti mesofili. Le condizioni di esposizione e le caratteristiche dell'ambiente circostante sono compatibili con quelle di un tipico "Carpinetto con ostraia". Nello strato erbaceo, nettamente dominato da *Vinca minor*, restano evidenti i segni di fasi colturali pregresse (i.e. *Colchicum autumnale* e *Aegopodium podagraria*) (Lasen, 1993).

Infine, sono stati rilevati anche i versanti non terrazzati di riferimento in entrambi i comuni, attraverso i rilievi 3S e 3F. Nella prima stazione, l'elevato numero di specie, sia legnose che erbacee è dovuto prevalentemente all'eterogeneità della profondità del suolo, vista l'alternanza di detrito affiorante con sacche più profonde. La fase di questa stazione è di transizione, con la presenza di specie residue di orlo termofilo e di prato arido, anche se non mancano quelle tipiche degli orno-ostrieti e dei carpineti. Nel complesso, in ogni caso, la vegetazione potenziale di riferimento è quella dell'orno-ostrieto (Lasen, 1993; 1995).

Nel comune di Feltre, invece, il bosco scelto come riferimento è rappresentato da un bosco giovane, in parte derivante da prato (presenza di specie prative quali *Euphorbia amygdaloides*, *Euphorbia cyparissias*, *Filipendula vulgaris*). La ceduzione in questa stazione ha conosciuto fasi intense e ciò ha favorito specie pioniere e xerofile. Attualmente, il popolamento è riferibile ad un orno-ostrieto tipico con variante più mesofila a carpino bianco. La distanza, rispetto ad un carpinetto con ostraia, prevalente nell'area indagata, appare attribuibile solamente alla minore profondità media del suolo. Supponendo che venga sospesa la ceduzione, infatti, è verosimile che la percentuale di carpino bianco possa aumentare e, del resto, la

presenza di castagno conferma una certa potenzialità del sito per specie più mesofile ed esigenti. Peraltro, l'area è interessata da affioramenti rocciosi (o massi detritici) ed è soggetta a fenomeni di ruscellamento superficiale testimoniati dalla presenza di un buon numero di specie che caratterizzano i suoli a umidità variabile (Lasen, 2010, comunicazione personale).

Considerato il limitato numero di repliche dei rilievi fitosociologici, realizzati puramente a titolo esplorativo, ed i risultati degli indici calcolati (Shannon ed equitabilità) molto simili tra di loro da rilievo a rilievo, non è possibile effettuare dei confronti mirati ad evidenziare differenze statisticamente significative tra le diverse stazioni. Tuttavia, è interessante notare che i valori più alti dell'indice di Shannon sono raggiunti, per quanto riguarda le comunità erbacee, dai terrazzi tuttora mantenuti e dai versanti non modificati dall'uomo scelti come stazioni di riferimento. I recenti studi condotti nell'area indagata dall'Ente Parco Dolomiti Bellunesi (2010b) sembrano confermare che esiste nel territorio un consistente numero di specie la cui sopravvivenza può essere considerata a rischio in assenza di specifici interventi atti a neutralizzare o limitare l'invasione delle specie dominanti, di taglia robusta e ad elevata capacità di affermazione, che subentrano, in seguito all'abbandono, nei territori un tempo accuratamente gestiti. Significativa, a tale proposito, è la situazione di diverse specie di orchidacee. Di recente, infatti, per alcune è stata registrata la scomparsa nella zona, mentre altre sono considerate in grave pericolo a causa dell'abbandono della pratica dello sfalcio dei prati marginali, ambiente dove tali specie trovano il loro habitat ottimale.

Interessante è anche il valore molto basso dell'indice di Shannon calcolato per la comunità arbustiva del rilievo su terrazzo semi-abbandonato in Comune di Sospirolo. Questo dato sembra apparentemente confermare una progressiva diminuzione della biodiversità vegetale dovuta alle dinamiche post-colturali, quanto meno nel corso delle fasi intermedie della ricolonizzazione da parte della vegetazione stessa.

Tra le due stazioni su terrazzi ancora mantenuti, poi, è interessante notare che, al minore valore dell'indice di qualità biologica del suolo attribuito al profilo PFELT1 rispetto al profilo PSOSP4, corrisponde anche un minore valore dell'indice di Shannon calcolato per la comunità erbacea. Pertanto, evidentemente, gli stessi fattori che causano una diminuzione della qualità biologica del suolo in questo sito, probabilmente rappresentati dalle concentrazioni degli elementi in traccia qui più abbondanti, comportano anche effetti negativi sulla vegetazione erbacea.

Infine, si può notare che il PFELT2 ed il PSOSP3 sui terrazzi abbandonati assumono i valori più bassi di tutti i rilievi dell'indice di Shannon per la comunità erbacea e, in particolare, il PSOSP3 assume il valore più basso di tutti i rilievi anche per quella arborea, a conferma che le dinamiche post-colturali, almeno nei primi decenni successivi all'abbandono comportano in generale una riduzione della biodiversità vegetale.

CONCLUSIONI

Nell'ottica di uno sviluppo sostenibile e durevole della società umana, occorre prendere coscienza del fatto che gli obiettivi di salvaguardia, gestione e pianificazione del paesaggio non possono essere conseguiti a prescindere dai concetti di salvaguardia e gestione sostenibile della risorsa suolo. Già nel 1972, il Consiglio d'Europa ha chiaramente espresso la necessità che qualsiasi politica di pianificazione territoriale, dovesse essere concepita non solo in funzione dei bisogni delle società di oggi e di domani, ma anche in funzione delle proprietà dei suoli, dalle quali dipende il soddisfacimento di gran parte delle necessità umane.

Considerate le strette relazioni che intercorrono tra suolo e paesaggio, la conoscenza del suolo deve essere considerata uno strumento di fondamentale importanza per la comprensione del mosaico paesistico-culturale e della sua evoluzione nel corso del tempo. Nei territori alpini, in particolare, le attività agrosilvopastorali tradizionali hanno portato alla formazione di paesaggi nei quali nel tempo si è stabilita una tale reciprocità tra le diverse componenti dell'ecosistema, da far sì che la variazione di un solo fattore, in questo caso il suolo, possa ripercuotersi inevitabilmente sugli altri, con conseguenze sull'uomo e sull'ambiente non completamente prevedibili. Seppure gli effetti del cambiamento globale del suolo siano oggi scarsamente quantificati, comprendere come e con quale intensità i suoli vengano influenzati dalle attività umane ed in che modo i suoli modificati dall'uomo a loro volta interagiscono con l'ambiente è di fondamentale importanza per predire e quantificare gli effetti antropici a breve termine e per realizzare un'efficace gestione degli ecosistemi in rapido cambiamento.

Per questo motivo, lo studio delle caratteristiche e della distribuzione dei suoli antropogenici nel territorio rappresenta uno strumento molto importante ai fini di una migliore comprensione dell'influenza umana su questa risorsa di base. I suoli dei paesaggi terrazzati dell'arco alpino rappresentano, sotto questo punto di vista, un caso esemplare di suoli antropogenici che, nel corso di poche decine d'anni, hanno subito intensi processi di modifica nelle modalità del loro sfruttamento.

L'approfondimento delle conoscenze relative alle proprietà dinamiche di questi suoli rappresenta uno strumento molto utile per la comprensione degli effetti a breve termine delle attività antropiche sul suolo e sugli ecosistemi, per una corretta pianificazione territoriale dei paesaggi alpini tradizionali in via di progressivo abbandono e per un'efficace tutela dell'ambiente montano.

L'indagine condotta nell'area di studio del settore meridionale della provincia di Belluno ha confermato che il processo di terrazzamento dei versanti a nord della Valbelluna ha inciso in modo significativo sulla qualità dei suoli locali. I risultati ottenuti, infatti, indicano chiaramente come le forzanti esterne di origine antropica sulla risorsa suolo modificano una vasta gamma di proprietà del suolo ed alterano il livello di naturalità di molti suoli, aumentando l'entropia e il disordine all'interno del sistema, con effetti diretti su

proprietà chimiche quali il contenuto di carbonio organico, la capacità di scambio cationico, il contenuto di carbonati ed il grado di reazione del suolo.

Inoltre, nonostante la densità e la porosità totale dei suoli non mostrino importanti variazioni dovute alla modifica dei versanti in seguito al terrazzamento, esse sembrano confermare la loro capacità di risposta piuttosto rapida ai fenomeni di cambiamento d'uso del suolo nel tempo (proprietà dinamiche). Nonostante in letteratura, in alcuni casi, sia stato riportato che negli ecosistemi montani le proprietà fisiche dei suoli siano meno influenzate di quelle chimiche da questi cambiamenti, nelle aree terrazzate sembra invece che densità e porosità del suolo siano estremamente rilevanti nell'evidenziare nel breve termine le dinamiche ambientali legate all'abbandono (alcune decine di anni). Questa osservazione porta ad ipotizzare che il grado di dinamicità delle proprietà pedologiche dipenda in larga misura anche dal tipo di uso del suolo in fase di cambiamento. Nel caso dei terrazzamenti del bellunese, infatti, la tessitura del suolo, indicata in letteratura come una proprietà persistente, rappresenta invece una delle caratteristiche pedologiche che, prima di altre, mostra di rispondere a tali cambiamenti attraverso evidenti modifiche. Al contrario, i dati relativi alla qualità biologica del suolo hanno evidenziato che le comunità di micrtoartropodi del suolo, sebbene estremamente sensibili alle diverse forme di gestione del territorio, mostrano nel caso dei terrazzamenti, invece, una certa inerzia a reagire agli effetti di incremento di sostanza organica e biomassa microbica che invece avvengono nel suolo come conseguenza delle dinamiche post-culturali.

I risultati ottenuti nel corso di questo lavoro portano pertanto a confermare che non è più possibile studiare il suolo senza tener presente che, nella maggior parte dei casi, esso rappresenta il risultato inevitabile dell'azione nel tempo di nuovi fattori pedogenetici legati alle attività umane. Lo studio del suolo richiede pertanto, sempre di più, l'assunzione del concetto che l'uomo rappresenti un sesto fondamentale fattore di pedogenesi.

I paesaggi terrazzati della Valbelluna, pertanto, sotto questo punto di vista si prestano quali esempi rappresentativi di come le proprietà dei suoli di questi ambienti siano il frutto di svariati fattori, tutti vincolati al ruolo che l'uomo assume in tali contesti quale importante agente di modifica dei processi e delle proprietà pedologiche. Tali fattori sono determinati dalle modalità costruttive dei terrazzamenti, dalle tipologie di uso del suolo in essi attuate (pascolo, monocoltura, policoltura e via dicendo) e dai tempi e dalle forme di abbandono culturale, gestionale ed amministrativo di queste aree agricole spesso marginali.

I pericoli cui i sistemi terrazzati rilevati nell'area sono soggetti sono gli stessi identificati dall'Università di Padova e dalla Regione Veneto per quelli a scala regionale e possono essere identificati o in situazioni di non intervento (abbandono e degrado), oppure in forme di intervento eccessive e banalizzanti (intensificazione produttiva, artificializzazione, urbanizzazione).

Per quanto riguarda l'abbandono, che nel caso di studio rappresenta il rischio più diffuso ed il destino più probabile per le aree terrazzate indagate, ai comprovati effetti che esso comporta sulle proprietà

pedologiche dei suoli descritti, si associa la questione relativa alla perdita di pregevoli elementi di biodiversità antropogena (intimamente connessi alla presenza di situazioni ecotonali di margine ed alla disponibilità di nicchie ecologiche nei pressi delle strutture murarie) e quella inerente alla stabilità idrogeologica dei versanti montani, sempre più minacciata dal graduale ripristino delle modalità erosive lungo i pendii terrazzati soggetti a degrado.

L'esigenza di tutela e conservazione della diversità floristica di questi paesaggi ed il rischio concreto per gli abitanti del fondovalle legato alla crescente instabilità dei declivi dovrebbero concorrere nel promuovere una partecipata e sistematica iniziativa di recupero e manutenzione delle fasce terrazzate più degradate, magari ricostituendo forme di coltura "di nicchia" ad elevato valore aggiunto (frutti di bosco, piante officinali) che, tutto sommato, potrebbero trovare in questi ambienti un habitat di crescita ideale. Non va trascurato, inoltre, che il territorio del Parco delle Dolomiti Bellunesi e, in particolare, il suo settore più meridionale, è ricchissimo di cultivar tipici il cui recupero potrebbe rappresentare, in queste aree, un forte stimolo per l'economia locale. Basti pensare che, nel corso di un censimento mirato organizzato dall'Ente Parco sono state descritte ben 14 diverse varietà di frutta, tra le quali 7 diverse tipologie di pero (Pér Budél, Pér Bùtiro, Pér del Diàol, Pér Gnòc, Pér Moscatèl, Pér Path e Pér Spada) ed altrettante di melo (Pòn dal Fèr de Cesio, Pòn dal Fèr Ròs, Pòn Prussian, Pòn Prussian giallo, Pòn Prussian rigato, Pòn da la Roséta e Pòn Ruden).

Certamente, in ogni caso, il semplice sfalcio delle aree prative ancora non occupate dal bosco in avanzamento può rappresentare la soluzione preventiva più adeguata a contrastare il degrado strutturale degli ambienti terrazzati e, contemporaneamente, ad evitarne il progressivo impoverimento floristico.

Sebbene i rilievi fitosociologici effettuati nell'area di studio possano fornire solamente informazioni preliminari sugli effetti dei cambiamenti d'uso del suolo sulla vegetazione locale, tuttavia i risultati ottenuti sembrano confermare le dinamiche precedentemente esposte e le loro conseguenze in termini di un generale calo successivo all'abbandono del livello di biodiversità vegetale, che nelle aree terrazzate tuttora sottoposte a coltivazione o sfalcio è, invece, piuttosto elevato.

Parallelamente, andrebbero valutati eventuali progetti di rivalorizzazione finalizzati a rendere i paesaggi terrazzati, oramai marginali, centri museali *en plein air*, che posano rendere testimonianza di un sapere culturale antico da trasmettere con orgoglio alle generazioni future.

Per quanto riguarda gli elementi in traccia nel suolo, infine, il lavoro di ricerca condotto nell'alta Valbelluna ha consentito di evidenziare che i suoli del territorio sono caratterizzati dalla presenza di elementi in traccia correlabili alle caratteristiche geologiche dell'area mineraria a nord della valle, nella quale sono presenti diversi giacimenti di solfuri metallici. La migrazione di tali specie chimiche da monte verso valle può essere correlabile a diversi fattori, naturali ed antropici, che possono aver agito in maniera sinergica. I naturali fenomeni di disgregazione fisica e di alterazione chimica delle rocce e l'attività erosiva svolta in passato dai

ghiacciai ed in seguito dai corsi d'acqua, infatti, hanno sicuramente contribuito a fenomeni erosivi delle formazioni geologiche caratterizzate dalle suddette mineralizzazioni, producendo detriti facilmente trasportabili e dalla cui pedogenizzazione possono essersi formati suoli con concentrazioni significative di elementi di origine parentale. Le attività minerarie di estrazione, macinazione e lavorazione dei minerali, poi, possono aver contribuito all'intensificazione dei processi di trasferimento degli elementi indagati verso la Valbelluna; dai dati ottenuti, infatti, si osserva di frequente la presenza di concentrazioni maggiori negli orizzonti più superficiali dei suoli presumibilmente a causa della deflazione di pulviscoli dalle miniere verso la valle. La coltivazione dei siti minerari può inoltre aver favorito il trasferimento torrentizio dei detriti contribuendo alla definizione geografica dei siti maggiormente ricchi di elementi, localizzati nei territori comunali di Sovramonte, Sospirolo e Sedico, in prossimità dello sbocco dalle omonime valli dei torrenti Cismon, Mis e Imperina/Cordevole che attraversano, rispettivamente, i siti minerari di Transacqua, Vallalta e Valle Imperina.

L'area della Valbelluna possiede quindi un background pedo-geochimico superiore ai valori indicati in letteratura per i suoli regionali e, per alcuni elementi, superiore alle soglie limite di contaminazione per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale previste dal Decreto Legislativo 152/2006 e dal Decreto Ministeriale 471/1999. In particolare, in tutta l'area in esame emergono concentrazioni relativamente elevate di arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo, nichel, piombo, rame, stagno, vanadio e zinco.

Tuttavia, seppure la coltivazione delle miniere ha sicuramente intensificato il trasferimento degli elementi in traccia indagati da monte verso valle, la presenza di tenori elevati di questi elementi, nei suoli indagati, talvolta superiori alle soglie normative, non può essere interpretata come un fenomeno di contaminazione antropogenica, quanto piuttosto come un fondo naturale legato alla realtà geologica delle Dolomiti Bellunesi.

I risultati preliminari relativi all'analisi della qualità biologica del suolo hanno evidenziato, inoltre, che la fauna rilevata negli ambienti (terrazzati e non) della Valbelluna, potrebbe essere utilizzata per identificare dei bioindicatori specifici per l'ambiente in questione, finalizzati al monitoraggio degli inquinanti. Infatti, seppure le analisi statistiche applicate sui dati biologici raccolti nell'area possono fornire solamente informazioni preliminari sugli effetti della presenza di elementi potenzialmente tossici nei suoli indagati, i risultati sembrano tuttavia confermare che la pedofauna appare influenzata in maniera rilevante da tali elementi. La raccolta di un maggior numero di dati per approfondire tale fenomeno nell'area indagata, associata ad un'indagine sui corrispondenti effetti delle concentrazioni di metalli nel suolo sulla vegetazione, appare molto stimolante ed aperta ad approfondimenti dal punto di vista tassonomico.

BIBLIOGRAFIA

Ambiente Italia, 2003. Relazione sullo stato dell'ambiente, proposte di obiettivi, strategie, e linee di azione per l'agenda 21 del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi. In: www.dolomitipark.it.

Anderson M. J., 2001. *A new method for non-parametric multivariate analysis of variance*. *Australian Ecology* 26: 32-46.

Armiraglio S., Ceraboldini B., Gandellini F., Gandini P. e Andreis C., 2003 - Calcolo informatizzato del bilancio idrico del suolo. *NATURABRESCIANA Ann. Mus. Civ. Sc. Nat* 33: 209-216.

Arnold R.W., Szabolcs I., Targulian. V.C., 1990. *Global soil change*. U.N. Environment Program and International Institute for Applied Systems Analysis. Laxenburg, Austria.

ARPA Piemonte, 2002. Tecniche di biomonitoraggio della qualità del suolo. In: www.arpa.piemonte.it.

ARPAV, 2005. Guida agli ambienti del Veneto per realizzare attività educative. In: www.arpa.veneto.it

ARPAV, 2006. *I suoli dei versanti terrazzati di Valstagna (Mori-Mattietti, Valverta e Col Ventidueore)*. In: www.arpa.veneto.it.

ARPAV, 2010. *Contenuto in metalli e metalloidi nei suoli del Veneto*. In: www.arpa.veneto.it.

Assereto R., Brusca C., Gaetani M., Jadoul F., 1977. *Le mineralizzazioni Pb-Zn nel triassico delle Dolomiti. Quadro geologico ed interpretazione genetica*. Faenza, L'industria Mineraria 28: 367-402.

Baize D., Sterckeman T., 2004. *On the necessity of knowledge of the natural pedogeochemical background content in the evaluation of the contamination of soil by trace elements*. *The Science of total Environment*, 264: 127-139.

Baldock, D. *et al.*, 1996. *Farming at the Margins: Abandonment or Redeployment of Agricultural land in Europe*. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Agricultural Economics Research Institute (LEI – DLO), The Hague, London.

Batzing W., 2005. *Le Alpi. Una regione unica al centro dell'Europa*. Bollati Boringhieri, Torino.

Baudry J., Bunce R.G.H., 1991. *Land Abandonment and its Role in Conservation. Proceedings of the Zaragoza – Spain Seminar, Options Méditerranéennes. Seminar Series A/15, 10-12 December 1989*, CIHEAM Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes, Zaragoza.

Beaufoy G., Baldock, D. J. Clark, 1994. *The Nature of Farming. Low Intensity Farming Systems in Nine European Countries*, Institute for European Environmental Policy, London.

- Bellamy P.A., Loveland P.J., Bradley R.I., Lark R.M., Kirk G.J.D., 2005. *Carbon losses from all soils across England and Wales 1978-2003*. Nature 437: 245-248.
- Bizzarrini F., 1988. *Il Triassico delle Dolomiti*. Lavori Soc. Ven. Sc. Nat., 13: 17-27.
- Blake J. R., Renaud J., Anderson M. G., Hencher S. R., 2003. *Prediction of rainfall-induced transient water pressure head behind a retaining wall using a high-resolution finite element model*. Computers and Geotechnics, 30(6): 431-442.
- Bochter R., Neuerburg W., Zech W., 1983. *Humus und Humusschwund im Gebirge*. Nationalpark Berchtesgaden, Forschungsbericht 2: 5-33.
- Bonardi L., 2006. *Quale futuro per il paesaggio culturale delle Alpi*. [a cura di] F. Pastorelli, L. Bonardi, ed. Cipra Italia, Torino.
- Bonardi L., 2008. *I versanti terrazzati dell'arco alpino: tecniche costruttive e modelli formali*. In: Scaramellini G. e Varotto M. (2008), *Paesaggi terrazzati dell'arco alpino*. ATLANTE. Marsilio editori, Venezia.
- Bonifacio E., Alliani N., Zanini E., 1998. *Suoli antropici e naturali nell'Appennino ligure: confronto tra alcune caratteristiche chimiche e chimico-fisiche*. In: Bollettino SISS n. 2 Anno XLVII: 13-19.
- Bosellini A., 1996. *Geologia delle Dolomiti*. Casa Editrice Athesia, Bolzano.
- Brancucci G., Ghersi A., Ruggiero M.E., 2001. *Il paesaggio terrazzato ligure: da valore ambientale e culturale a elemento a rischio*. Geologia dell'Ambiente 2: 2-11.
- Brancucci G., Masetti M., 2008. *I sistemi terrazzati: un patrimonio, un rischio*. In: Scaramellini G. e Varotto M. (2008). *Paesaggi terrazzati dell'arco alpino*. ATLANTE, Marsilio editori, Venezia.
- Braun-Blanquet J., 1932. *Plant Sociology*. Mc Graw-Hill Book Company, New York.
- Brouwer F., Van der Straaten J., 2002. *Nature and Agriculture in the European Union. New Perspectives on Policies that Shape the European Countryside*, Edward Elgar Publishing Ltd, Cheltenham, UK/Northampton (MA).
- Busatta M., 2002. *Il Veneto e le sue montagne*. In: www.mauriziobusatta.it
- Cagnati A., Crepaz A., Luciani T. R., Renon B., 2006. *Aspetti climatici della Valbelluna*. In: Belluno, corso di formazione in geografia "I terrazzi della Valbelluna, da Ponte nelle Alpi a Lentiai". Fondazione Giovanni Angelini, Centro Studi sulla Montagna, Belluno.
- Calabrese S., Mancabelli A., Nicolini G., Sartori G., Zanella A., 1996. *Studio degli Humus forestali del Trentino*. Report n. 9, Centro di Ecologia Alpina, Trento.
- Calligaro A., 2001. *Agenda 21. L'evoluzione storica dell'agricoltura dei 15 comuni del Parco Nazionale delle dolomiti Bellunesi (dal 1970 al 2000)*. . In: www.dolomitipark.it.
- Canarini P., 2004. *Esperienze di biomonitoraggio del suolo in Lombardia*. In: Atti del Convegno

Nazionale “La conoscenza della qualità del suolo attraverso l'utilizzo di indicatori biologici ed ecotossicologici” 13 maggio 2004, Torino.

Caneve L., 1991. *Storia delle miniere e della distillazione del mercurio a Vallalta (Agordino)*. In: Le Dolomiti Bellunesi, Rassegna delle Sezioni Bellunesi del C.A.I., Gosaldo: 72-87.

Casarini P., Genoni P., Pizzochero N., 2002. *Una strategia di campionamento per la valutazione della qualità biologica del suolo*. In: Atti Seminario di studi “Nuovi orizzonti dell'Ecologia”, CISBA, Trento 18-19 aprile 2002.

Cason D., 2001. Agenda 21. Relazione di analisi dei dati socio economici relativi ai 15 Comuni del Parco nazionale Dolomiti Bellunesi. In: www.dolomitipark.it.

Cavinato A., 1967. *Ricerche minerarie nelle Alpi Bellunesi*. In: Atti della: giornata di studi geominerari del 7 ottobre 1967, Agordo.

Cernusca A., Tappeiner U., Bayfield N., 1999. Land-Use Changes in european Mountain Ecosystems. ECOMONT, Concepts and Results. Blackwell Wissenschaft, , Europäische Akademie Bozen, Bozen.

Colbertaldo D., 1967. *I giacimenti piombo-zinciferi nell'Anisico delle Alpi Bellunesi e la loro genesi alla luce delle più recenti interpretazioni*. In: Atti della giornata di studi geominerari del 7 ottobre 1967, Agordo.

Commissione Europea, COM/2002/179. *Verso una strategia tematica per la protezione del suolo*. CONTROLLARE

Comune di S. Gregorio, 1982. *Piano Regolatore Generale. Relazione Geologica*. Ufficio del Genio Civile, Belluno.

Comune di Cesiomaggiore, 1988. *Piano Regolatore Generale. Relazione Geologica*. Ufficio del Genio Civile, Belluno.

Comune di Sovramonte, 1992. *Piano Regolatore Generale. Relazione Tecnica*. Comune di Sovramonte, Belluno.

Comune di S. Pedavena, 1994. *Piano Regolatore Generale. Relazione Tecnica*. Comune di Pedavena, Belluno.

Comune di S. Giustina, 1995. *Piano Regolatore Generale. Relazione Geologica*. Comune di S. Giustina, Belluno.

Comune di Sedico, 2003. *Piano Regolatore Generale. Relazione Geologica*. Studio Minella, Comune di Sedico, Belluno.

Comune di Sospirolo, 2004. *Piano Regolatore Generale. Relazione Geologico-Tecnica*. Land Technology & Services, Belluno.

Comune di Feltre, 2005. *Piano Regolatore Generale. Relazione Geologico-Tecnica*. Studio GM, Belluno.

Consiglio d'Europa, 1972 . *Carta Europea per la tutela del suolo*, Strasburgo. In: <http://eusoils.jrc.ec.europa.eu>

Conti G., Fagarazzi L., 2004. *Sustainable Mountain Development and the key-issue of Abandonment of Marginal Rural Areas*. Rivista PLANUM, volume XI, pp. 1-20.

Conti G., Soave T, 2006. *I paesaggi bio-culturali delle Alpi: una coevoluzione interrotta. Lo sviluppo della bio-diversità e della eco-diversità nei territori montani. Il ruolo della antropizzazione come eco-fattore*. Rivista PLANUM, volume novembre, pp. 1-24.

Cortet J., Gomot De Vaufleury A., Poinot-Balaguer N., Gomot L., Texier C., Cluzeau D., 2000. *The use of invertebrate soil fauna in monitoring pollutant effects*. Eur. J. Soil Biol. 35: 115-134.

Costantini C., 2007. *Linee guida dei metodi di rilevamento e informatizzazione dei dati pedologici*. CRA, Firenze.

Crutzen P.J., 2002. *Geology of mankind*. Nature 415: 23.

Cucato M., Tondello V., 2005. *Geomorfologia ed evoluzione dell'Altopiano del Consiglio*. In: www.cansiglio.it/biblioteca/seminario/GEOMORFOLOGIA.

D'Avino L., 2002. *Esposizione del metodo di Vittorio Parisi per la valutazione della Qualità Biologica del Suolo (QBS) e proposta di standardizzazione delle procedure*. Museo di Storia Naturale dell'Università di Parma. CD-ROM, Parma.

De Focault B., 1986. *Petit Manuel d'initiation à la phytosociologie sigmatiste*. Soc. Linn. Du Nord de France, Mém. 1: 1-49.

De Matosa A. T., Fontes M.P.F., Da Costa L.M., Martineza M., 2000. *A. Mobility of heavy metals as related to soil chemical and mineralogical characteristics of Brazilian soils*. In: Environ. Pollut. 111(3): 429-35.

A.T. de Matosa, M.P.F. Fontesb, Corresponding Author Contact Information, E-mail The Corresponding Author, E-mail The Corresponding Author, L.M. da Costab, M.A. Martineza
Purchase

De Zanche V., 1990. *A review of Triassic stratigraphy and paleogeography in the eastern Sothern Alps*. Boll. Soc. Geol. It., 109: 59-71.

De Zanche V., Gianolla P., Mietto P., Siorpaes C., Vail P.R., 1993. *Triassic sequence stratigraphy in the Dolomites (Italy)*. Mem. Sc. Geol., XLV: 1-27.

Del Favero R., Andrich O., De Mas G., Lasen C., Poldini L., 1990. *La vegetazione forestale del Veneto. Prodrumi di tipologia forestale*, Dip. Foreste Regione Veneto.

Del Favero R., Lasen C., 1993. *La vegetazione forestale del Veneto*, 2^a Ed. Libreria Progetto Edit., Padova.

- Del Favero R., 2001. *Biodiversità ed indicatori nei tipi forestali del Veneto*. Regione Veneto, Direzione Foreste ed Economia Montana. Accademia Italiana di Scienze Forestali. Mestre (Ve).
- Dudal R., Nachtergaele F., Purnell M. F., 2002. *The human factor of soil formation*. In: 17th World Congress of Soil Science, CD-ROM, paper 93. Intern. Union Soil Sci., Bangkok, Thailand.
- Dudal R., 2004. *The Sixth factor of soil formation*. Presented at the “International Conference on Soil Classification 2004” Petrozavodsk, Russia, 3-5 August, 2004.
- Egli, M., Sartori, G., Fitze, P., 2003. *Weathering rates as a function of climate: results from a climosequence of the Val Genova (Trentino, Italian Alps)*. Geoderma 111: 99-121.
- Egli, M., Mirabella, A., Sartori, G., Zanelli, R., Bishof, S., 2006. *Effect of north and south exposure on weathering rates and clay mineral formation in Alpine soils*. Catena 67: 155-174.
- Frede H. G., Beisecker R., Gath S., 1994. *Long-term impacts on the soil ecosystem*. Z. Pflanzenernähr. Bodenk. 157: 197-203.
- Freppaz M., Agnelli B., Drusi B., Stanchi S., Galliani C., Revel Chion V., Zanini E., 2008a. *Problematiche produttive e ambientali delle aree terrazzate dello spazio alpino*. In:
- Freppaz M., Agnelli B., Drusi B., Stanchi S., Galliani C., Revel Chion V., Zanini E., 2008b. *Pedologia e fertilità: indagini in Valle d'Aosta*. In: Fontanari E., Patassini D., 2008. Paesaggi terrazzati dell'arco alpino. Esperienze di progetto. MANUALE. Marsilio editori, Venezia.
- Gallo M., 2010. *Distribuzione e circolazione di elementi in traccia nei suoli della Valbelluna (Bl). Aspetti genetici e riflessi sull'ambiente*. Tesi di Laurea Magistrale, Università Ca' Foscari, Venezia.
- Ganis P., 1991. *La diversità specifica nelle comunità ecologiche: concetti, metodi e programmi di calcolo*. Quad. G. E. A. D. – E. Q. 10. Università di Trieste.
- Géhu J.M., Rivas Martinez S., 1981. *Notions fondamentales de phytosociologie*. Ber. Int. Symp. Int. Verein. Vegetationsk., Syntaxonomie (1980): 5-33.
- Genghini M., De Berardinis A., 1999. *Evoluzione del paesaggio agrario e valorizzazione del territorio*, Agribusiness Paesaggio e Ambiente, vol. 3 (4): 264-277.
- Gisotti G., 2003. *La cultura della pietra a secco*. Geologia dell'Ambiente, XI (4): 5-19.
- Green R.N., Trowbridge R.L., Klinka K., 1993. *Toward a taxonomic classification of humus forms*. Forest Science 29: 1-4.
- Gerzabek M.H., Haberhauer G., Kirchmann H., 2001. *Soil organic matter pools and carbon-13 natural abundances in particle-size fractions of a long-term agricultural field experiment receiving organic amendments*. Soil Sci. Soc. Am. J. 65: 352-358.
- Gisi U., Schenker R., Schulin R., Stadelmann F. X., Sticher H., 1990. *Bodenökologie*. Gorg.

Thieme, Stuttgart.

Gozzelino I., 2009. *I luoghi dell'abbandono nell'Agordino. Il caso di Sospirolo*. Tesi di laurea magistrale, Università Ca'Foscari Venezia.

Grześ I. M., 2010. *Ants and heavy metal pollution-A review*. European Journal of Soil Biology Volume 46 (6): 350-355.

Irena M. Corresponding Author Contact Information

Holtkamp R., van der Wal A., Kardol P., van der Putten W. H., de Ruiter P.C., Dekker S. C., 2011. Modelling C and N mineralisation in soil food webs during secondary succession on ex-arable land. *Soil Biology and Biochemistry*, Volume 43,(2): 251-260.

ICOMANTH, 2003. *Circular letter 4*. International Committee on Anthropogenic soils. In: <http://clic.cses.vt.edu/icomanth/>

ICOMANTH, 2004. *Circular letter 5*. International Committee on Anthropogenic soils. In: <http://clic.cses.vt.edu/icomanth/>

ICOMANTH, 2006. *Circular letter 6 revisited*. International Committee on Anthropogenic soils. In: <http://clic.cses.vt.edu/icomanth/>

Ibàñez J.J., E Boixadera J., 2002. The search for a new paradigm in pedology: a driving force for new approaches to soil classification. In: Micheli E., Nachtergaele E., Jones R.

IUSS Working Group WRB, 2006. *World reference base for soil resources 2006. 2nd edition*. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome. In: <http://www.fao.org/ag/agl/agll/wrb/doc/wrb2006final.pdf>

J. A., Montanarella L., Soil classification 2001. European Research Report No.7, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. p.93-110.

Jabiol B., Brethes A., Brun J. J., Ponge J. F., Toutain F., 1995. *L'humus sous toutes ses formes*. ENGEF, Nancy.

Jabiol B., Brethes S. A., Brun J. J., Ponge J. F., Toutain F., Zanella A., Aubert M., Bureau F., 2009. *Typologie des formes d'humus forestières (sous climat tempéré)*. In: AFES 2009. Référentiel Pédologique 2008: 327-355. Quae, Paris.

Jacomini C., 2008. *Indicatori biologici e Ecotossicologia dei suoli*. In: www.apat.gov.it/site

Jenny, H. 1941. *Factors of soil formation*. McGraw-Hill Book Co., New York, USA.

Kabata A., Pendias H., 2001. *Trace Element in soil and Plants*. Boca Raton, Florida, CRC Press.

Kosse A., 2005. *The time factor in understanding in Anthropogenic soil changes*. In: IUSS-UIS-IBO, Proceedings of International Conference "Global Soil Change: Time-Scales and Rates of Pedogenic Processes", 10-18 march, Mexico City.

Kribek, B. Majer, V. Veselovsky, F. Nyambe, 2010. *Discrimination of lithogenic and anthropogenic sources of metals and sulphur in soils of the central-northern part of the Zambian Copperbelt Minino District: a topsoil vs subsurface soil concept*. Journal of Geochemical Exploration 104: 69 – 86.

La Mantia T., Oddo G., Rulb J., Furnari G., Scalenghe R., 2007. *Variazione degli stock di carbonio del suolo in seguito ai processi di abbandono dei coltivi: il caso studio dell'isola di Pantelleria (TP)*. Forest@ 4 (1): 102-109.

Lasen C., 1984. *Flora delle Alpi Feltrine*. Studia Geobotanica 3: 49-126. Trieste.

Lasen C., 1989. *La vegetazione dei prati aridi collinari-submontani del Veneto*. In: Atti del Simposio della Società estalpino-dinarica di Fitosociologia, Feltre 29 giugno-3 luglio 1988, pp. 17-38, Dip. Foreste Regione Veneto.

Lasen C., 1993. *Note preliminari sulla varietà e sul dinamismo del paesaggio vegetale nel bacino della Valle del Mis*. In: Atti del Convegno Fond. Angelini, non pubblicato.

Lasen C., 1995. *Il paesaggio vegetale in "Santa Giustina"*. Biblioteca Civica Comunale, Belluno.

Lasen C., 1996. *Il paesaggio vegetale*. In: MIOTTO E, SOMMAVILLA E, Sentieri e Vià dei Monti del Sole, Ed. Fondazione A. Berti- Fondazione G. Angelini.

Lasen C., Argenti C., 1986. *Stazioni aride relitte in Val Belluna*. In: Dolomiti 9 (3) 37-42.

Lasen C., Poldini L., 1989. *Tipologia*. In: DEL FAVERO *et al.*, *Il carpino nero nel Veneto*, pp. 75-110, Regione Veneto, Assessorato agricoltura e foreste, Dipartimento foreste.

Legendre P., Anderson M. J., 1999. *Distance-based redundancy analysis: testing multispecies responses in multifactorial ecological experiments*. Ecological Monographs 69: 1-24.

Lehmann A., 2006. *Technosols and other proposals on urban soils for the WRB*. Int. Agrophysics 20: 129-134.

Masetti M., Apuani T., Catelli E., 2005. *L'infiltrazione nei versanti terrazzati: analisi mediante modellazione numerica*. GEAM, XLII (2-3).

McArdle B.H. Anderson M. J., 2001. *Fitting multivariate model to semi-metric distances: a comment on distance-based redundancy analysis*. Ecology 82: 290-297.

Menta C., 2009. *Il contributo dei microartropodi edafici nella valutazione della qualità biologica del suolo*. In: Atti Air, Water and soil Quality, GEOL@B ONLUS, Bologna.

Menta C., Leoni A., Bardini M., Gardi C., Gatti F., 2008. *Nematode and microarthropod communities: comparative use of soil quality bioindicators in covered dump and natural soils*. Env. Bioind. 3 (1): 35-46.

Ministero Delle Politiche Agricole e Forestali, 2000a. *Metodi di analisi chimica del suolo*. Osservatorio nazionale pedologico per la conservazione del suolo, Roma.

Ministero Delle Politiche Agricole e Forestali, 2000a. *Metodi di analisi fisica del suolo*. Osservatorio nazionale pedologico per la conservazione del suolo, Roma.

Montanari C., 2005. *Dall'incolto al bosco*, Environnement 31: 5-10.

Nappi P., 2004. Presentazione della guida tecnica CTN_TES “Guida Tecnica su metodi di analisi per il suolo e I siti contaminati: utilizzo di indicatori biologici ed ecotossicologici. In: Atti del Convegno Nazionale “La conoscenza della qualità del suolo attraverso l'utilizzo di indicatori biologici ed ecotossicologici” 13 maggio 2004, Torino.

Navas A., Machin J., 2002. *Spatial distribution of heavy metals and arsenic in soils of Aragón (NE Spain): controlling factors and environmental implications*. Ana Navas and Javier Machín. Applied Geochemistry 17 (8):961-973.

Naveh Z., 1994. *Biodiversity and Landscape Management*. In: Chyng Kim, K. & Weaver, R.D. (1994), *Biodiversity and Landscapes – A Paradox of Humanity*, Cambridge University Press, Cambridge.

Omenetto P., 1967. *Le risorse minerarie della regione di Belluno*. In: Atti della giornata di studi geominerari del 7 ottobre 1967.

Orlandi M., 1980. *Una miniera veneta: Valle Imperina dal 1866 al 1962*. Nuovi Sentieri Editore, Ponzano Veneto.

Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, 2001. *Piano per il Parco*. Relazione. In: www.dolomitipark.it.

Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, 2002. *Il paesaggio nascosto. Viaggio nella geologia e nella geomorfologia del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi*. Industrie Grafiche Belluno, S. Giustina (BL).

Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, 2006. *Biodiversità coltivata nel Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi*. A cura di: Giordano D. e Toffolet L. Industrie Grafiche Belluno, S. Giustina (BL).

Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, 2009. *Piano Pluriennale per lo Sviluppo Economico e Sociale*. In: www.dolomitipark.it.

Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, 2010a. *Piano di Gestione del sito Natura 2000 ZPS IT3230087 “Versante sud delle Dolomiti Feltrine”*. In: www.regione.veneto.it.

Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, 2010b. *Piano di Gestione del sito Natura 2000 ZPS IT3230083 “Dolomiti Feltrine e Bellunesi”*. In: www.regione.veneto.it.

Parisi V., 2001. *La qualità biologica del suolo. Un metodo basato sui microartropodi*. Acta Naturalia Ateneo Parmense 37: 105–114.

Parisi V., Menta C., Gardi C., Jacomini C., Mozzanica E., 2005. *Microarthropod community as a tool to asses soil quality and biodiversity: a new approach in Italy*, Agr. Ecos. Env. 105: 323-333.

- Pasqualotto A., 2008. La relazione tra territorio, prodotti tipici e sostenibilità integrata come agenti dello sviluppo locale. Tesi di laurea magistrale. Università Ca' Foscari, Venezia.
- Peano A., 2002. *Piano per il parco e piano regolatore comunale*. Parchi 36.
- Pellegrini G. B., 2001. *Geomorfologia della Valle del Mis*. Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, Santa Giustina (BL).
- Perco D., Varotto M. (a cura di), 2004. *Uomini e paesaggi del canale del Brenta, Sommacampagna (VR)*. Cierre edizioni.
- Pielou E. C., 1966. *The measurement of diversity in different types of biological collections*. *Journal of Theoretical Biology*, 13: 131-44.
- Pignatti S., Mengarda F., 1962. *Un nuovo procedimento per l'elaborazione delle tabelle fitosociologiche*. Acc. Naz. Lincei, Rend. cl. Sc. Mat. Fis. Nat. s. VIII, 32: 215-222.
- Pinna M., 1978. *L'atmosfera e il clima*. UTET, Torino.
- Pirola A., 1977. *Come si studia la vegetazione. Tipologia-dinamica-cartografia*. INARCOS 373: 1-23.
- Preiss E., Martin J.-L., Debussche M., 1997. *Rural Depopulation and Recent Landscape Changes in a Mediterranean Region: Consequences to the Breeding Avifauna*, *Landscape Ecology*, vol. 12, n. 1, pp. 51-61.
- Qian J., Shan X., Wang Z., Tu Q., 1996. *Distribution and plant availability of heavy metals in different particle-size fractions of soil*. *Science of The Total Environment* Volume 187 (2): 131-141.
- Ramos, M.C., Cots-Folch, R., Martínez-Casasnovas, J.A., 2007. *Effects of land terracing on soil properties in the Priorat region in Northeastern Spain: A multivariate analysis*, *Geoderma* 142, pp. 251-261.
- Regione Veneto, 1990. *Carta Geologica del Veneto, scala 1:250000*. Regione del Veneto, Segreteria Regionale per il Territorio, Venezia.
- Richter D.D., 2007. *Humanity's transformation of hearth soil: Pedology's new frontier*. *Soil Sci.* 172(12): 957-967.
- Richter D.D., Hofmockel M., Callahan M.A., Powlson D.S., Smith P., 2007. *Long-term soil experiments: keys to managing Earth's rapidly changing ecosystems*. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 71: 266-279.
- Richter D.D., Markewitz D., 2001. *Understanding soil change*. Cambridge Univ. Press, UK.
- Salminen J., Haimi J., 1999. *Horizontal distribution of copper, nickel and enchytraeid worms in polluted soil*. *Environmental Pollution* Volume 104 (3): 351-358.
- Sandor J.A., 1998. *Steps toward soil care: ancient agricultural terraces and soils*. *Transactions*

16th International Congress of Soil Science, Montpellier.

Sarzo A., 2004. *Mondi di pietra, per mano dell'uomo. Aspetti geografici e floristici dei muri a secco in Trentino*. *Natura Alpina* 56: 5-36.

Sarzo A. (2007), *Il paesaggio dell'abbandono nel circondario agreste di Senter (valle di Terragnolo, Trentino)*, *Annali Museo Civico di Rovereto*, 22 (2006), pp. 111-170.

Scaramellini G. e Varotto M., 2008. *Paesaggi terrazzati dell'arco alpino*. ATLANTE. Marsilio editore, Venezia.

Soil Survey Staff (2006), *Keys to Soil Taxonomy, 10th Edition*. USA Department of Agriculture (USDA) and Natural Resources Conservation Service (NRCS).

Soil Survey Staff (2010), *Keys to Soil Taxonomy, 11th Edition*. USA Department of Agriculture (USDA) and Natural Resources Conservation Service (NRCS).

Steinnes, E., 2009. *Soils and geomedicine*, *Environ Geochem Health*, 31: pp. 523-535.

Taylor S. R., 1964. *Abundances of chemical elements in the continental crust: a new table*. *Geochimica et Cosmochimica ACTA* 28: 1273 – 1285.

Thornthwaite C.W. e Mather J.R. (1957), *Instructions and Tables for computing Potential Evotranspiration and the Water balance*. Thornthwaite Associates, Laboratory of Climatology, 10: 185-311.

Tugel A. J., Herrick J. E., Brown J. R., Mausbach M. J., Puckett W., Hipple K., 2005. *Soil Change, Soil Survey, and Natural Resources Decision Making: A Blueprint for Action*. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 69:738–747.

Tugel A.J., Wills S.A., Herrick J.E., 2008. *Soil Change Guide: Procedures for Soil Survey and Resource Inventory*. Version 1.1. USDA, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.

Ungaro F., Ragazzi F., Cappellini R., Giandon, P., 2008. *Arsenic concentration in the soils of the Brenta Plain (Northern Italy): mapping the probability of exceeding contamination threshold*. *The Journal of Geochemical Exploration* 96/2-3: 117-131.

Van Der Maarel E., 1979. *Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity*. *Vegetation*, 39 (2): 97-114.

Van Straalen N.M., 2004. *The use of soil invertebrates in ecological survey of contaminated soils*. In: P. Doelman, H.J.P. Eijsackers (Eds.), *Vital Soil Function, Value and Properties*, Elsevier:159-194.

Varotto M., 2007. *Carta dei paesaggi terrazzati del Veneto. Note Illustrative*. Università degli Studi di Padova. In: www.alpine-space.org

Varotto M., 2008. *I paesaggi terrazzati d'Italia. Sistemi terrazzati del Veneto: I paesaggi delle "filieri fragili"*. In: *L'universo. Rivista di divulgazione storico-geografica*. IGM, Firenze.

Vecellio P., 1985. *Le miniere agordine di Valle Imperina e Villalta*. Belluno, Le Dolomiti 6: 7-14.

Viviani G., 1982. *Le marogne in Valpolicella*. In: Annuario storico della Valpolicella, 83.

Yaalon D.H., Yaron B., 1966. *Framework for man-made soil changes – an outline of metapedogenesis*. Soil Sci. 102: 272-278.

Zalasiewicz, J., 2008. *Are we now living in the Anthropocene?* GSA Today: v. 18, no. 2, doi: 10.1130/GSAT01802A.1.

Zanini E., 2009. *Le problematiche attuali di una moderna pedologia*. Società Italiana di Pedologia. In: <http://www.societapedologia.it>.

Siti internet

ALPTER Project - Terraced Landscapes of the Alpine Arc (2009): <http://www.alpter.net/?lang=it>

Convenzione delle Alpi, 1991 (2009): <http://www.convenzionedellealpi.it/>

Convenzione europea del paesaggio, 2000. RECEP-ENELC- European Network of Local and Regional Authorities for the Implementation of the European Landscape Convention (2009): <http://www.recep-enelc.net/>

EPA, Integrated Risk Information System, 2007: <http://www.epa.gov/iris/subst/0125.htm>

Ringraziamenti

Al termine di questo lavoro desidero ringraziare:

- il Prof. Bini per la pazienza che ha sempre dimostrato nei confronti del mio irrefrenabile ed esuberante entusiasmo e per avermi dato la possibilità di vivere questa impegnativa tappa formativa;
- mia mamma e mio papà per avermi appoggiata incondizionatamente e sostenuta in ogni mia scelta nel corso di questi anni, con fiducia e pazienza;
- Federico, per aver sopportato, seppure a fatica, i lunghi periodi di trasferta sul campo e le interminabili e noiose giornate in cui ho dedicato tutta me stessa alla stesura di questa tesi, ma anche per avermi sempre sostenuta, aiutata e incoraggiata;
- Tutti i miei amici uno per uno, per avermi aiutata sempre e comunque, alleggerendo le giornate più difficili con la loro compagnia ed il loro affetto;
- Francesco, senza il quale questo lavoro non credo esisterebbe;
- Andrea, Mattia, Arianna, Valentina, Giulia, Martina, Michela: tutti gli studenti che hanno contribuito alla riuscita di questo lavoro, aiutandomi nei momenti di difficoltà e riponendo in me stima e fiducia;
- Mohammad, per la bella, seppur difficile, esperienza umana e professionale condivisa;
- Adriano e Rosanna, per il magico e utile rifugio di Frassenè, base di partenza di molte campagne di rilevamento e per studenti.
- Cesare Lasen per il prezioso contributo a questo lavoro, fornitomi con invidiabile e stupefacente professionalità;
- Il Prof. Mauro Varotto per l'aiuto ed il materiale fornitomi durante le fasi preliminari di questo lavoro;
- Tutti gli abitanti della magnifica montagna bellunese, custodi di un territorio ricco di tesori di inestimabile valore;

APPENDICE

ELENCO DEGLI ALLEGATI

Allegato n. 1

Scheda tipo per la descrizione dei sistemi terrazzati e istruzioni per la compilazione pp. 4

Allegato n. 2

Scheda tipo per la descrizione della stazione del rilevamento pedologico pp. 1

Allegato n. 3

Scheda tipo per la descrizione del profilo di suolo pp. 1

Allegato n. 4

Scheda tipo per la descrizione dell'humus e codifiche per la compilazione pp. 3

Allegato n. 5

Schema per la classificazione dell'humus p. 1

Allegato n. 6

Schede di descrizione delle aree terrazzate censite pp. 46

Allegato n. 7

Report di stampa dei profili di suolo descritti e campionati pp. 41

Allegato n. 8

Schede di descrizione dell'humus caratterizzanti i profili di suolo rilevati pp. 37

Allegato n. 9

Concentrazioni degli elementi in traccia nei suoli della Valbelluna pp. 4

Allegato n. 10

Valori medi e deviazioni standard dei dati relativi ai 7 profili nelle aree pilota pp. 1

Allegato n. 11

Elenco in base alla presenza delle specie vegetali rilevate, suddivise per rilievo e comunità pp. 6



Università degli Studi di Padova
Dipartimento di Geografia "G. Morandini"

SCHEDA PER L'ANALISI DELLE AREE TERRAZZATE DEL VENETO

Rilevatore: (sigla)

Data del rilievo:

A – Caratteri identificativi

Macroarea: (sigla)

Subzona eventuale (valle o versante): (sigla)

Numero della scheda:

(indicare in CTR e/o ortofoto al 10.000 il numero della scheda e l'area a cui si riferisce, con le opportune modifiche perimetriche in caso di difformità dalla mappatura preliminare)

Riferimento toponimico locale

- denominazione di zona:
- eventuale denominazione specifica per l'area terrazzata:
.....

B – Caratteri generali del terrazzamento

B1 – Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- materiale litoide utilizzato:
- dimensione media dei massi:
- disposizione delle pietre:
- caratteri costruttivi peculiari:

Tipologia del terrazzamento:

a fasce parallele a fasce intrecciate (braided) a lunette (pocket)
presenza di forme di modellamento del versante frammiste al terrazzamento
(es. ciglioni, siepi):

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa):

Larghezza media delle fasce terrazzate:

Larghezza minima: Larghezza massima:

Altezza media dei muri:

meno di 1 metro

1-2 metri

2-3 metri

oltre 3 metri

Altezza minima: Altezza massima:

B2 – Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno

pedonale

stradale-su ruota

teleferica

altro:

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia)

pedonale

mulattiera o carrareccia

strada

teleferica

altro:

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta:

canalizzazioni promiscue alla viabilità

canalizzazioni autonome

cisterne di raccolta interrata

vasche esterne

altro:

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato:

Edifici

Annessi rustici

Ricoveri o ripari su muro a secco

altri elementi strutturali (muri divisorii, etc.):

.....

C – Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento:

.....

Coltivazione attuale:

monocoltura (.....)

coltura promiscua (coltivazioni secondarie:))

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento):

totale

elevato (oltre la metà)

basso (sotto la metà)

inesistente

Tendenza attuale:

incremento della coltivazione incremento dell'abbandono

incremento dell'uso residenziale (abitazioni, giardini)

artificializzazione del terrazzamento

D – Stato di conservazione

(da segnalare anche in estensione areale nella mappatura preliminare)

Buono (utilizzato e mantenuto)

Mediocre (degrado vegetazionale ma non strutturale)

Pessimo (degrado vegetazionale e strutturale diffuso)

Situazioni di rischio potenziale (manufatti in situazione di vulnerabilità)

E – Altre informazioni:

Valutazione d'interesse dell'area:

alto medio basso

Motivazione (estetico-paesistico, storico-culturale, rischio ambientale...):

.....

G – Riferimenti bibliografico-documentali

- Documentazione relativa all'area (studi specifici, foto d'epoca, testimoni...)

.....

.....

Istruzioni preliminari per l'analisi e la schedatura delle aree terrazzate del Veneto

Premessa

In via preliminare e ai nostri scopi si può definire come **area terrazzata** il risultato della trasformazione a scopo agricolo di un versante o di un piano inclinato in una serie di scabee semiorizzontali per mezzo della costruzione di muri a secco di sostegno, atti a garantire anche la permeabilità e il drenaggio dell'acqua in eccesso. Non sono da considerare come "terrazzamenti" dunque le strutture con muri di sostegno di altro tipo (muri in cemento armato, salvo il caso di restauro improprio di muri a secco tradizionali) o adibiti ad altro uso (massicciate stradali, muri antifrana etc.), né i ciglioni, le siepi, le superfici strutturali o altri tipi di adattamento del pendio che non prevedano la presenza di muro a secco verticale.

Il terrazzamento è un fenomeno artificiale ma dal carattere fortemente adattativo e dialogante con la fisionomia dell'ambiente naturale su cui insiste. Esso varia continuamente e capillarmente al variare delle condizioni ambientali, ma anche agronomiche e storico-culturali. Per questo motivo si raccomanda al rilevatore particolare attenzione, sensibilità ed elasticità nel cogliere le continue sfaccettature che il fenomeno presenta.

Precisazioni metodologiche generali sul rilevamento

Dal punto di vista metodologico, è quanto mai opportuno e sicuramente remunerativo:

- a) effettuare in partenza una prima **ricognizione generale** dei caratteri del terrazzamento, magari dipanando anche i più macroscopici dubbi su aree terrazzate incerte emerse dalla fotointerpretazione;
- b) raccogliere **informazioni in loco da testimoni o esperti locali** (siano essi studiosi, agricoltori, amministratori, comunque di provata affidabilità!) che evitino sia sopralluoghi inutili in aree dubbie sia l'esclusione di aree terrazzate importanti non emerse dall'analisi aerofotogrammetrica, che vanno comunque considerate.

Non essendo materialmente possibile documentare tuttavia nel dettaglio tutte le aree terrazzate del Veneto, la schedatura dovrà essere effettuata prioritariamente per le aree di maggiore importanza. La rilevanza è determinata da:

- 1) **estensione** dell'area (che dunque diventa presenza caratterizzante il paesaggio): non si può omettere di documentare innanzitutto le aree terrazzate più estese e paesaggisticamente significative;
- 2) **peculiarità del terrazzamento**: vanno schedate le aree anche non estese, ma che presentino caratteristiche di eccezionalità o unicità rispetto ai caratteri ricorrenti della zona indagata:
 - caratteri strutturali (altezza dei muri, peculiarità strutturali...)
 - uso del suolo (particolari tipi di coltivazione, a carattere eccezionale)
 - antichità del terrazzamento
 - situazioni di rischio o vulnerabilità connesse al degrado delle strutture.

La schedatura deve avvenire il più possibile per aree omogenee e contigue, ma a questa regola generale si possono presentare alcune eccezioni:

- a) al fine di evitare inutili ripetizioni, è consigliabile compilare un'unica scheda anche per aree non contigue ma tra di loro molto omogenee, se i caratteri del terrazzamento sono esattamente i medesimi pur con soluzioni di continuità (*scheda d'insieme*);
- b) al contrario, potrebbe rendersi necessario compilare più schede (*schede parziali*) per la stessa area terrazzata, laddove i caratteri del terrazzamento varino notevolmente al suo interno (diversa litologia, uso del suolo radicalmente differente, diverse condizioni di conservazione, diversa origine storica...) e

non sia possibile darne conto in un'unica scheda o si renda necessario evidenziare anche cartograficamente lo stacco che la continuità del terrazzamento altrimenti non evidenzerebbe.

Nel caso in cui vi siano piccole variazioni, tuttavia, e rimane ferma l'unità d'insieme del sistema, è sufficiente indicare le varianti nell'unica scheda, purché il dato possa essere tradotto territorialmente e trasferito su GIS con una certa precisione e chiarezza.

Documentazione fotografica

Alla scheda di campagna per ciascuna area il rilevatore dovrà infine associare la documentazione fotografica in formato digitale, ordinata con riferimento al numero della scheda: si richiede a questo proposito una buona risoluzione di partenza in grado di garantire la riproducibilità della foto in formato 13x19 (vedi tabella allegata).

Risoluzione	Mega pixel	10 x 15	13 x 19	20 x 30	30 x 45	50 x 75
1024 x 768	0,8	ACCETTABILE	ACCETTABILE	INSUFFICIENTE	INSUFFICIENTE	INSUFFICIENTE
1360 x 1024	1,3	BUONO	ACCETTABILE	INSUFFICIENTE	INSUFFICIENTE	INSUFFICIENTE
1800 x 1360	2,3	OTTIMO	BUONO	ACCETTABILE	INSUFFICIENTE	INSUFFICIENTE
2048 x 1600	3,1	OTTIMO	OTTIMO	BUONO	ACCETTABILE	INSUFFICIENTE
2272 x 1704	4,0	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	BUONO	ACCETTABILE
2560 x 1920	5,0	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	BUONO
3072 x 2048	6,0	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO
3264 x 2448	8,0	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO
6144 x 4096	24,0	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO

Il corredo fotografico (di cui deve essere riportata numerazione nella scheda) deve assicurare:

- 3) una visione il più possibile panoramica dell'area, da più punti di vista se molto estesa;
- 4) la documentazione di particolari e dettagli strutturali caratterizzanti il terrazzamento (litologia, struttura dei muri, elementi accessori come scalette, percorsi, cisterne, edifici etc.);
- 5) la documentazione dell'uso del suolo attuale e dello stato di conservazione/degrado delle strutture stesse.

La documentazione di campagna dovrebbe auspicabilmente tener conto anche di eventuali foto d'epoca, al fine di consentire un confronto sull'evoluzione diacronica dell'area terrazzata.

Consegna finale del materiale

Ad ogni rilevatore viene richiesto di consegnare, al termine del lavoro, il seguente materiale:

- 1) elenco di Sezioni CTR e carte ortofotografiche, con indicate (mediante n° di scheda) e perimetrare le aree terrazzate cui fanno riferimento le schede;
- 2) schedatura cartacea o in formato excel (di cui verrà fornito apposito modulo) per ciascuna area terrazzata;
- 3) un CD con foto digitali a corredo delle schede (alla cui numerazione devono riferirsi)
- 4) una relazione complessiva sui risultati generali del rilevamento con documentazione bibliografica, webliografica ed eventuali altri riferimenti utili (centri studi, istituzioni o singoli esperti esistenti in loco) ad approfondire la conoscenza a livello locale delle aree terrazzate documentate.

CARATTERI DELLA STAZIONE			CODICE DEL RILEVAMENTO:			TIPO DI OSSERVAZIONE *:			NUMERO:						
COMUNE E PROVINCIA:			RILEVATORE:			DATA:			CARTA, Sigla:						
LOCALITA':			CARTA, Tipo *:			CARTA, Scala *:			CARTA, Sigla:						
COORDINATE GEOGRAFICHE:			FOTO *:			CARTA, Tipo *:			CARTA, Scala *:						
FATTORI DELLA PEDOGENESI															
I. MORFOLOGIA															
FORMA *		Scala Km	Scala hm	Scala dam	CURVATURA *:	QUOTA :	PENDENZA (%) *:	ESPOSIZIONE:							
ELEMENTO MORFOLOGICO *		EROSIONE *:		AREA INTERESSATA AD EROSIONE *:		TIPO DI DEPOSIZIONE *:									
		Altre osservazioni:													
II. GEOLOGIA				III. CARATTERI DI SUPERFICIE DEL SUOLO											
FORMAZIONE GEOLOGICA :				Pedo-Biologici *:		Antropogenici *:		Stato del suolo *:							
SUBSTRATO **				ROCCIOSITA' > 50 cm (%):		PIETROSITA' (%) < 50 cm:		NOTE:							
				FESSURE (N°) in 10 m ² :		LUNGHEZZA (cm):						LARGHEZZA (cm):		PROF. (cm):	
IV. USO DEL SUOLO E VEGETAZIONE				V. QUALITA' E CARATTERI DEL SUOLO											
TIPO DI USO DEL SUOLO *:				COMP. GRANUL. * se non consolidato		DUREZZA *		MATERIALE PARENTALE ***		RELAZIONE Materiale parentale / Substrato * se presenti entrambi *					
				QUALITA' *		SOLUZ. DI CONT. *		ORIGINE ***		COMP. GRANUL. ***		QUALITA' ***			
				ALTERAZIONE *											
				STRUTTURA *											
VEGETAZIONE REALE *:				TIPO DI FALDA *											
				TIPO DI ALIMENTAZIONE FALDA *											
				LIMITE SUPERIORE FALDA (cm)											
				LIMITAZIONI O IMPEDIMENTI ALLE RADICI *											
				SCORRIMENTO SUPERFICIALE *											
GRADO DI COPERTURA VEGET. *:				DRENAGGIO INTERNO *											

* La voce in questione è una variabile codificata e le codifiche si ritrovano nelle tabelle in allegato.
 ** Per *substrato* si intende la formazione rocciosa, consolidata o no (substrato non consolidato), che si trova al di sotto del materiale genitore e che è intervenuta nella formazione del suolo indirettamente o non è intervenuta affatto. Il substrato va osservato se possibile in campagna, non solo limitandosi a quanto visibile nel profilo ma anche a affioramenti vicini.
 *** Per *materiale genitore* si intende il materiale non consolidato (incoerente, debolmente coerente, pseudo coerente od anche coerente, se la cementazione è di origine pedogenetica) da cui il suolo deriva.
 **** Si utilizzino le stesse tabelle di codifica utilizzate per i substrati non consolidati.
 (Bini, Ferrarini, Zilioli, 2009)

Radici (superficie di riferimento: 2,5 x 2,5 cm, per radici sottili e molte sottili: 25 x 25 cm per radici da medie a molto grosse)

Abbondanza		Dimensioni		distribuzione	
molto poche	1	molto fini	1	casuali	orientate in tutte le direzioni
poche	1 - 10	fini	1 - 2	obliqua	su un piano obliquo
comuni	10 - 20	medie	3 - 10	orizzontale	su un piano orizzontale
comparse	20 - 40	grosse	10 - 25	verticale	su un piano verticale
abbondanti	50	molto grosse	25		

Materiale non conforme (corticcia, legno, granuli minerali, ...)

Dimensioni		lunghezza		Distribuzione		Abbondanza	
molto fini	< 2 mm	5		casuali		poche	volume 1%
fini	2 - 10	5 - 20		in cluster		comuni	volume 5 - 20%
medie	10 - 50	20 - 100		in fogli e strati		molte	volume 20%
grosse	50 - 250	100 - 500					
molto grosse	250	500					

Organismi viventi

o **Funghi** - animali che passano una o più stadi attivi interamente o a lungo nel suolo

tipo	dimensioni
microfite	0,2 mm (spore, acari, nematodi)
mesofite	0,2 mm - 1 cm (acari, anafidi, acclitoidi, nematodi)
macrofite	1 cm in lunghezza (lombriche, molluschi, artropodi, vertebrati)

Abbondanza (all'osservazione)

nessuno	organismi viventi
poche	presenza occasionale, organismi animali dispersi
comuni	presenza comune
abbondanti	presenza frequente

o Capitoli

tipo	Dimensioni (diametro e altezza)
acari tipo	0,1 mm, spesso ovali, discreti, senza minerali, colore da rosso vivo a bruno scuro, collantoli, larve di ditteri
microfite tipo	0,05 - 0,2 mm, discreti, solitari, rotondi, generalmente ben individuati, bruni con una certa quantità di granuli minerali e argilla
artropodi tipo	visibile ad occhio nudo, 1 - 1 mm di lunghezza, discreti, ben individuati, colore bruno scuro con granuli minerali, ma con poca argilla (artropodi di maggiori dimensioni e lombriche di superficie)
lombrice tipo	1 - 5 mm, struttura globulare spugnosa e rotonda, ben individuati, di solito bruni o grigio bruno, con argilla e granuli minerali

Abbondanza (all'osservazione)

nessuno	capitoli non visibili	Distribuzione	casuale	distribuiti casualmente senza uno schema riconoscibile
poche	presenza occasionale		in cluster	distribuiti in piccoli o gruppi
comuni	presenza comune		in fogli e strati	distribuiti su fondo, fogli o strati
abbondanti	presenza frequente			

o **Funghi** - funghi, miceliumi, alghe, funghi. Per i miceli fungini valgono le seguenti classi:

Abbondanza (all'osservazione)	
nessuno	miceli fungini non visibili
poche	presenza occasionale, miceli fungini dispersi e non facilmente osservabili
comuni	presenza comune
abbondanti	presenza frequente, miceli fungini che spesso coprono il materiale e danno al tatto una sensazione di fibrosità

Distribuzione	
1 - poche	distribuiti casualmente, senza uno schema riconoscibile
in cluster	distribuiti in piccoli o gruppi
in fogli e strati	distribuiti su fondo, fogli o strati

Appendice 4: SCHEDA DI RILEVAMENTO DEL PROFILO DELL'BRUMUS⁴

Data _____ Rilievo nr. _____ Località _____ Ref. cart. _____ P.E. _____ Nr. part. _____

Esp. _____ Pond. _____ Quota _____ Substrato geologico _____ Surolo _____

Circonante	Specie/Sp. Prof.	Limite	Corteccia		Mosses		Fibrille		Radio		Materiali non conformi
			superf.	prof.	umido	secco	umido	secco	umido	secco	
Spazio R.P.	um. max. medio	um. max. medio	um. max. medio	um. max. medio	um. max. medio	um. max. medio	um. max. medio	um. max. medio	um. max. medio	um. max. medio	um. max. medio

Circonante	Funghi	Frottiloni	Escrementi	pH	Note	Disegno (microfotografia etc.)
Spazio R.P.	um. max. medio					

Classificazione _____ Note _____

Gruppi _____

R.P. _____

⁴ Calabrese S., Mancabelli A., Nicolini G., Sartori G. & Zanella A., 1996 - Studio degli Humus forestali del Trentino. Report n. 9, Centro di Ecologia Alpina, Trento (tratto e adattato da Kinda et al., 1981)

Allegato 1: PARAMETRI PER LA DESCRIZIONE DI CAMPAGNA DEL PROFILO DELL'HUMUS²

Limite tra orizzonti

distinguibilità		forma	
abrupto	< 1 mm	liscio	prossimo al piano
chiaro	1 - 10 mm	ondulato	tasche più larghe che profonde
graduale	11 - 20 mm	irregolare	tasche più profonde che larghe
diffuso	> 20 mm	discontinuo	diverse parti sono scostate

Umidità

desiccata	molto secco	condizioni estremamente secche; i tessuti organici si rompono o si spezzano quando piegati o schiacciati
dry	secco	umidità non apparente, il materiale non lascia colore sulle dita
moist	umido	umidità visibile, il materiale rilascia colore sulle dita, non si osserva acqua strizzando il terreno tra le mani (generalmente al di sotto della capacità di campo)
wet	bagnato	se il materiale è strizzato tra le dita si osserva l'acqua (al di sopra della capacità di campo)
saturated	saturo	l'acqua è osservabile senza strizzare o strizzare il materiale

Colore: secondo le tavole Manuali

Fattori

a) Aggregazione

Livello		
weak	debole	dominano i materiali disaggregati, materiali aggregati < 20%
moderate	moderata	dal 20 al 60% di materiali aggregati
strong	forte	domina il materiale aggregato, materiali aggregati > 60%

Tipi

prevale la s.o. fine

single particle	incoerente	una massa incoerente di singole particelle senza aggregazione
blocky	poliedrica	facce rettangolari e appiattite, spigoli acuti
granular	granosa	sferoidale, con spigoli arrotondati o subarrotondati

prevale la s.o. grossa

massive	massiva	massa coesa, senza segni di aggregazione
non-compact matted	matted non compatta	materiali distribuiti su piani orizzontali, senza compattazione
compact matted	matted compatta	materiali distribuiti su piani orizzontali, con evidente compattazione
strat	strato	materiali disposti verticalmente
recumbent	recumbente	materiali ricumbenti

b) Coerenza (può essere descritta come livello di coerenza: nulla, debole, forte)

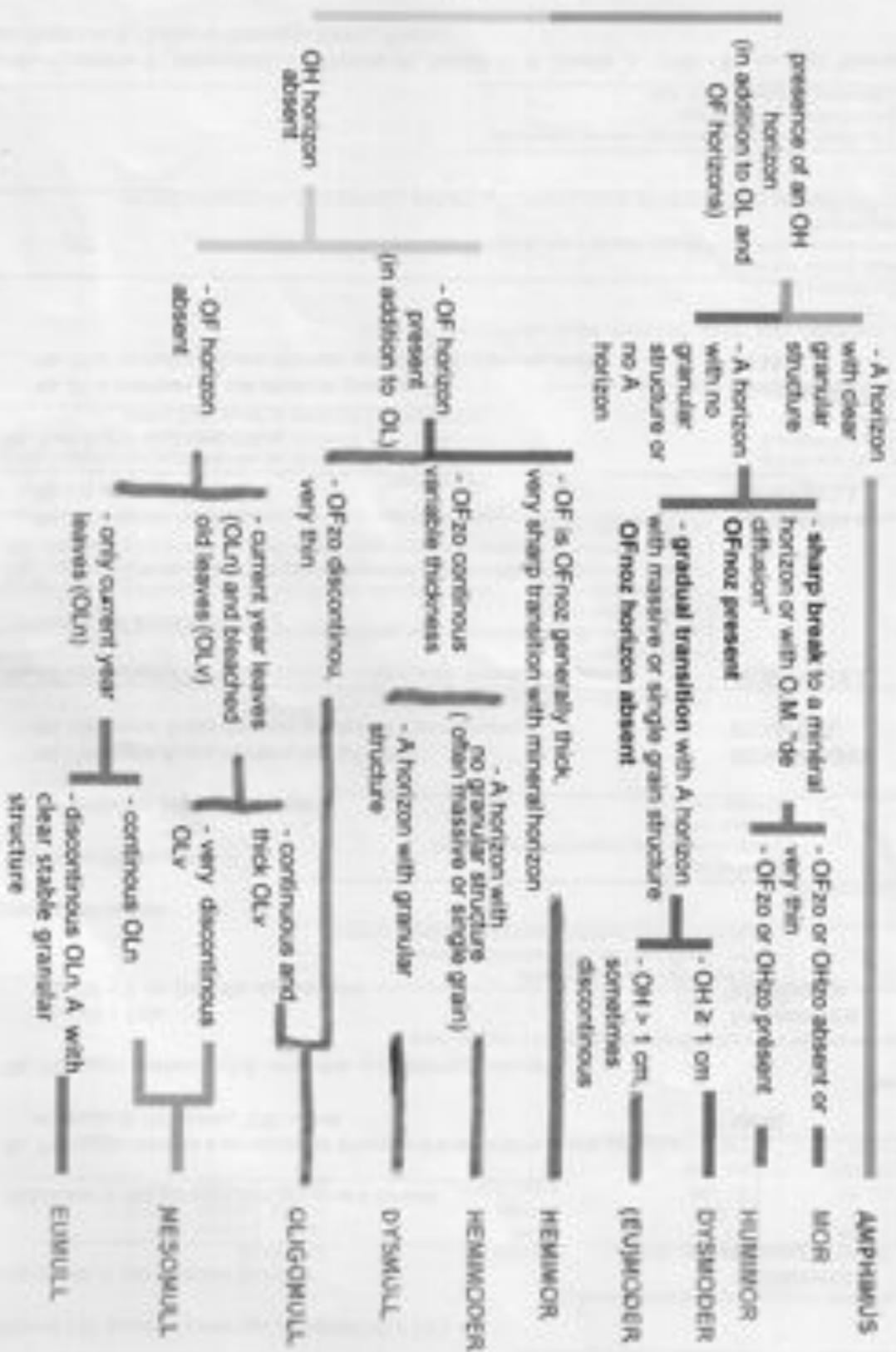
loose	sciolta	senza coerenza
frable	frabile	facile rottura sotto una debole pressione delle dita
firm	denso	rottura con l'applicazione di una moderata pressione, la coerenza è evidente
pliable	flessibile	morbido e plastico
resilient	elastico	il materiale è elastico, riprende la forma iniziale quando cessa la pressione
strucione	tenace	coerente, non facilmente separabile

c) Carattere (sensazione tattile)

mucky	spugnoso	materiale morbido e spugnoso, bagnato o saturo
rocky	fangoso	liscio e adesivo, di solito bagnato e con particelle minerali di limo e argilla
greasy	grassio	liscio e unto, facilmente levabile se umido, di solito senza le particelle fini
gritty	sabbioso	ruvido per la presenza di granuli minerali o detriti grossolani
leafy	foglioso	sensazione data da foglie di piante decidue o strati (matted structure)
mony	muschioso	sensazione data da briciole con struttura più o meno conservata
screevy	aghiforme	sensazione data da materiali appuntiti (es. aghi di conifere)
fily	filoso	sensazione data da abbondanti miceli fungini
fibrous	fibroso	sensazione data da residui fibrosi di piante che non si frammentano obbligandoli
lignous	legnoso	sensazione data da fibre legnose di conifere o latifoglie
crusty	crostoso	rigido e frabile, materiale secco e molto secco

² Calabrese S., Mancabelli A., Nicolini G., Sartori G. & Zarelli A., 1996 - Studio degli Humus forestali del Trentino. Report n. 9, Centro di Ecologia Alpina, Trento (tratto e adattato da Kliska *et al.*, 1981 e Green *et al.*, 1993).

Allegato 3: CHIAVE DI DETERMINAZIONE DELLE PRINCIPALI FORME DI HUMUS AERATE SECONDO LA NUOVA VERSIONE DEL REFERENTIEL PEDOLOGIQUE (AFES, 2008)



AREA TERRAZZATA N. 1

Denominazione: TERRAZ-SOSP1, sottosistema TerrazSosp1a

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Est

Pendenza media del versante originario (%): 50

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 5

Caratteri identificativi

Comune: Sospirolo

Riferimento toponimico locale di zona: Pascoli

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari e arenarie
- *dimensione media dei massi:* pezzatura mista (blocchi da 10-40 cm e da 40-100 cm)
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce intrecciate (*braided*)

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 22

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 7

Larghezza minima delle fasce (metri): 3

Larghezza massima delle fasce(metri): 10

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 0,5

Altezza massima dei muri (metri): 1,1

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: pedonale e mediante teleferica

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: annessi rustici e altri elementi strutturali (muri divisorii)

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: pascolo e sfalcio

Coltivazione attuale: prima natura (abbandono/inselvaticamento)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): elevato (oltre la metà)

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: pessimo (degrado vegetazionale e strutturale diffuso)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

Motivazione: rischio ambientale per gli abitati a valle



a. Sistema TerrazSosp1a: visione d'insieme



b. Fascia terrazzata



c. Degrado strutturale di un muretto



d. Versante non terrazzato di riferimento

AREA TERRAZZATA N. 2

Denominazione: TERRAZ-SOSP1, sottosistema TerrazSosp1b

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Est

Pendenza media del versante originario (%): 30

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 10

Caratteri identificativi

Comune: Sospirolo

Riferimento toponimico locale di zona: Pascoli

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* litologia mista (calcari, arenarie)
- *dimensione media dei massi:* pezzatura mista (blocchi da 10-40 cm e da 40-100 cm)
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce intrecciate (braided)

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 7

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 14

Larghezza minima delle fasce (metri): 9

Larghezza massima delle fasce (metri): 19

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 0,8

Altezza massima dei muri (metri): 1,5

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: pedonale

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: annessi rustici

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: pascolo e sfalcio

Coltivazione attuale: prima natura (abbandono/inselvaticamento)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): totale

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: mediocre (degrado vegetazionale ma non strutturale)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

Motivazione: valore storico-culturale (sul sentiero delle chiesette pedemontane e presenza di elementi rurali interessanti: lavatoio, annessi rustici,...)



a. Sistema TerrazSosp1b: visione d'insieme



b. Degrado vegetazionale di un muretto



c. Versante non terrazzato di riferimento

AREA TERRAZZATA N. 3

Denominazione: TERRAZ-SOSP1, sottosistema TerrazSosp1c

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Sud-Est

Pendenza media del versante originario (%): 35

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 15

Caratteri identificativi

Comune: Sospirolo

Riferimento toponimico locale di zona: Pascoli

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* litologia mista (calcari, arenarie, basalti)
- *dimensione media dei massi:* pezzatura mista (blocchi da 10-40 cm e da 40-100 cm)
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce intrecciate (braided)

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 3

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 20

Larghezza minima delle fasce (metri): 18

Larghezza massima delle fasce (metri): 20

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 0,5

Altezza massima dei muri (metri): 1,6

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: stradale su ruota

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: annessi rustici e altri elementi strutturali (muri di sostegno stradale)

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo

Coltivazione attuale: seconda natura promiscua (frutteto misto: vigneto, peri, meli,..)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): basso (sotto la metà)

Tendenza attuale: incremento dell'uso residenziale (abitazioni, giardini); artificializzazione (muri in cemento)

Stato di conservazione: buono (utilizzato e mantenuto)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

Motivazione: valore estetico-paesistico



a. Sistema TerrazSosp1c: visione d'insieme



b. Muro a secco



c. Versante non terrazzato di riferimento

AREA TERRAZZATA N. 4

Sistema descritto da Varotto (2007) con nome Peron, località Brustolada-Mas di Sedico. Corrette imprecisioni su nome e località. Integrazione dei dati mancanti.

Denominazione: TERRAZ-SOSP2, sottosistema TerrazSosp2a

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Sud-Est

Pendenza media del versante originario (%): 30

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 10

Caratteri identificativi

Comune: Sospirolo

Riferimento toponimico locale di zona: Ai Fant/Piai

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari e arenarie
- *dimensione media dei massi (cm):* 50
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 5

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 5

Larghezza minima delle fasce (metri): 2

Larghezza massima delle fasce (metri): 8

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 1

Altezza massima dei muri (metri): 3

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: stradale su ruota

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: edifici e annessi rustici

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (prodotti orticoli vari) e sfalcio

Coltivazione attuale: seconda natura promiscua (frutteto misto e sfalcio)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): basso

Tendenza attuale: incremento abbandono

Stato di conservazione: mediocre (degrado vegetazionale ma non strutturale)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

Motivazione: valore estetico-paesistico

AREA TERRAZZATA N. 5

Sistema descritto da Varotto (2007) con nome Peron, località Brustolada-Mas di Sedico. Corrette imprecisioni su nome e località. Integrazione dei dati mancanti.

enominazione: TERRAZ-SOSP2, sottosistema TerrazSosp2b

Rilevatore: zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Sud-Est

Pendenza media del versante originario (%): 30

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 10

Caratteri identificativi

Comune: Sospirolo

Riferimento toponimico locale di zona: Ai Fant/Piai

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari e arenarie
- *dimensione media dei massi (cm):* 50
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce intrecciate (braided)

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 7

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 7

Larghezza minima delle fasce (metri): 5

Larghezza massima delle fasce(metri): 10

Altezza media dei muri (metri): < 1

Altezza minima dei muri (metri): 0,6

Altezza massima dei muri (metri): 1,3

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: stradale su ruota

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: edifici e annessi rustici

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (prodotti orticoli vari) e sfalcio

Coltivazione attuale: prima natura (abbandono e inselvaticamento)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): totale

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: pessimo (degrado strutturale e vegetazionale)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

Motivazione: valore estetico-paesistico



a. Sistema TerrazSosp2: visione d'insieme



b. Fascia terrazzata



c. Muro a secco

AREA TERRAZZATA N. 6

Denominazione: TERRAZ-SOSP3, sottosistema TerrazSosp3a

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Sud

Pendenza media del versante originario (%): 20

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 10

Caratteri identificativi

Comune: Sospirolo

Riferimento toponimico locale di zona: Rosse Alte

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari/calcari marnosi
- *dimensione media dei massi (cm):* 30-40, max 100
- *disposizione delle pietre:* in parte casuale, in parte orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 3

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 15

Larghezza minima delle fasce (metri): 8

Larghezza massima delle fasce(metri): 20

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 0,5

Altezza massima dei muri (metri): 2

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: pedonale/stradale su ruota

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale/teleferica

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: annessi rustici e altri elementi strutturali (muri di sostegno stradale, muri divisorii)

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (patate, orzo, fagioli, frutteto misto,..)

Coltivazione attuale: prima natura

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): elevato (oltre la metà)

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: pessimo (degrado vegetazionale e strutturale diffuso)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

Motivazione: rischio ambientale per gli abitati a valle

AREA TERRAZZATA N. 7

Denominazione: TERRAZ-SOSP3, sottosistema TerrazSosp3b

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Sud

Pendenza media del versante originario (%): 20

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 10

Caratteri identificativi

Comune: Sospirolo

Riferimento toponimico locale di zona: Rosse Alte

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari/calcari marnosi
- *dimensione media dei massi (cm):* 30-40, max 100
- *disposizione delle pietre:* in parte casuale, in parte orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 3

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 15

Larghezza minima delle fasce (metri): 8

Larghezza massima delle fasce(metri): 20

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 0,5

Altezza massima dei muri (metri): 2

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: pedonale/stradale su ruota

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale/teleferica

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: annessi rustici e altri elementi strutturali (muri di sostegno stradale, muri divisorii)

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (patate, orzo, fagioli, frutteto misto,..)

Coltivazione attuale: seconda natura promiscua (frutteto, legumi e ortaggi misti, sfalcio,..)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): moderato (50%)

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: buono (utilizzato e mantenuto)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

Motivazione: valore estetico-paesistico



a. Sistema TerrazSosp3: visione d'insieme



b. Muro a secco

AREA TERRAZZATA N. 8

Risume due sistemi descritti da Varotto (2007) con nome Peron, località Peron-Comuni Bassi e Peron. Corrette imprecisioni su nome e località. Integrazione dei dati mancanti.

Denominazione: TERRAZ-SED1, sottosistema TerrazSed1a

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Sud-Est

Pendenza media del versante originario (%): 20

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 5

Caratteri identificativi

Comune: Sedico

Riferimento toponimico locale di zona: Peròn – Comuni Bassi

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari selciferi
- *dimensione media dei massi (cm):* 50
- *disposizione delle pietre:* sub-orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele/a lunette

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 10

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 13

Larghezza minima delle fasce (metri): 5

Larghezza massima delle fasce(metri): 20

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 1

Altezza massima dei muri (metri): 3

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: pedonale/stradale su ruota

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni autonome

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: edifici/annessi rustici/altri elementi strutturali (muri divisorii, lavatoio,..)

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: pascolo, sfalcio, frutteto

Coltivazione attuale: prima natura (abbandono/inselvaticamento) e terza natura (giardino)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): elevato (80%)

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: pessimo (degrado vegetazionale e strutturale diffuso)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: basso

Motivazione: -



a. Sistema TerrazSed1a: visione d'insieme (terza natura a sinistra; prima natura a destra)



b. Muri a secco



c. Verante non terrazzato di riferimento

AREA TERRAZZATA N. 9

Sistema descritto da Varotto (2007) con nome Peron, località Peron-Case Molin. Corrette imprecisioni su nome e località. Integrazione dei dati mancanti.

Denominazione: TERRAZ-SED1, sottosistema TerrazSed1b

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Sud-Ovest

Pendenza media del versante originario (%): 20

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 5

Caratteri identificativi

Comune: Sedico

Riferimento toponimico locale di zona: Peròn – Case Molin

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcare
- *dimensione media dei massi (cm):* 50
- *disposizione delle pietre:* sub-orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 4

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 10

Larghezza minima delle fasce (metri): 5

Larghezza massima delle fasce (metri): 15

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 1

Altezza massima dei muri (metri): 3

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: stradale su ruota

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: -

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo e sfalcio

Coltivazione attuale: seconda natura (sfalcio)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): inesistente

Tendenza attuale: incremento dell'uso residenziale

Stato di conservazione: buono (utilizzato e mantenuto)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: basso

Motivazione: -



a. Sistema TerrazSed1b: visione d'insieme



b. Muro a secco



c. Verante non terrazzato di riferimento

AREA TERRAZZATA N. 10

Denominazione: TERRAZ-GREG1

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Sud

Pendenza media del versante originario (%): 50

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 10

Caratteri identificativi

Comune: S. Gregorio

Riferimento toponimico locale di zona: S. Felice

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari selciferi
- *dimensione media dei massi (cm):* 20-30
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* frammenti litici molto sottili (massimo 10 cm di spessore)

Tipologia del terrazzamento: a fasce intrecciate (braided)

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 20

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 7

Larghezza minima delle fasce (metri): 7

Larghezza massima delle fasce (metri): 16

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): -

Altezza massima dei muri (metri): -

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: pedonale/stradale su ruota

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: cisterne di raccolta interrata

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: edifici (chiesa)/annessi rustici e altri elementi strutturali (muri di sostegno stradale)

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (patate e viti), sfalcio

Coltivazione attuale: prima natura (abbandono/inselvaticamento)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): elevato (oltre la metà)

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: pessimo (degrado vegetazionale e strutturale diffuso)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

Motivazione: sistema terrazzato complesso di rilevanza estetico-paesistica e storico-culturale, collocato sull'antico confine tra i comuni di S. Gregorio e S. Giustina, caratterizzato da muretti unici nel loro genere in tutto il territorio del parco.



a. Sistema TerrazGregl: visione d'insieme



b. Muro a secco



c. Chiesetta pedemontana connessa al sistema



d. Versante non terrazzato di riferimento

AREA TERRAZZATA N. 11

Denominazione: TERRAZ-GREG2

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Sud-Est

Pendenza media del versante originario (%): 30

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 0

Caratteri identificativi

Comune: S. Gregorio

Riferimento toponimico locale di zona: Alconis

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari e altri materiali di natura morenica misti (metamorfico/ vulcaniche)
- *dimensione media dei massi (cm):* 40
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* canalizzazioni al centro dei terrazzi per il deflusso dell'acqua

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 3

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 17

Larghezza minima delle fasce (metri): 15

Larghezza massima delle fasce(metri): 20

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 1,2

Altezza massima dei muri (metri): 1,7

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: stradale su ruota

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni autonome

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: annessi rustici e altri elementi strutturali (muri divisorii)

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (prodotti orticoli)

Coltivazione attuale: prima natura (abbandono/inselvaticamento)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): totale

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: mediocre (degrado vegetazionale ma non strutturale)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

Motivazione: valore storico-culturale (tipologia di sistema che si ripete lungo tutto il versante legato a piccola proprietà terriera)



a. Sistema TerrazGreg2: visione d'insieme



b. Versante non terrazzato di riferimento



c. Sistema di drenaggio al centro del terrazzo



d. Muro a secco

AREA TERRAZZATA N. 12

Denominazione: TERRAZ-GIUST1

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Sud

Pendenza media del versante originario (%): 20

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 10

Caratteri identificativi

Comune: S. Giustina

Riferimento toponimico locale di zona: Campel Alto

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari selciferi
- *dimensione media dei massi (cm):* 30-35
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 4

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 14

Larghezza minima delle fasce (metri): 8

Larghezza massima delle fasce (metri): 21

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 0,8

Altezza massima dei muri (metri): 1,2

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: stradale su ruota

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: edifici/annessi rustici e altri elementi strutturali (muri divisorii e muri di sostegno stradale)

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (prodotti orticoli vari), sfalcio e pascolo

Coltivazione attuale: prima natura (abbandono/inselvaticamento) misto a seconda natura (pascolo)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): elevato (oltre la metà)

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: mediocre (degrado vegetazionale ma non strutturale)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: basso

Motivazione: -



a. Sistema TerrazGiust1: visione d'insieme



b. Muro a secco



c. Versante non terrazzato di riferimento

AREA TERRAZZATA N. 13

Riassume 3 sistemi descritti da Varotto (2007) con nome Servo, località Aune (sopra il paese). Corrette imprecisioni su nome e località. Integrazione dei dati mancanti.

Denominazione: TERRAZ-SOVRA1

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: SE

Pendenza media del versante originario (%): 35

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 15

Caratteri identificativi

Comune: Sovramonte

Riferimento toponimico locale di zona: Aune

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari marnosi
- *dimensione media dei massi (cm):* 30-35
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 39

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 8

Larghezza minima delle fasce (metri): 4

Larghezza massima delle fasce (metri): 12

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 1

Altezza massima dei muri (metri): 4

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: stradale su ruota e pedonale

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: edifici/annessi rustici e altri elementi strutturali (muri divisorii e muri di sostegno stradale)

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (prodotti orticoli vari), sfalcio e pascolo

Coltivazione attuale: seconda natura (prodotti orticoli vari, sfalcio)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): basso (sotto la metà)

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono o incremento dell'uso residenziale

Stato di conservazione: buono (utilizzato e mantenuto)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: alto

Motivazione: valore estetico-paesistico e storico-culturale



a. Sistema TerrazSovra1: visione dal basso



b. Versante non terrazzato di riferimento



c. Muro a secco

AREA TERRAZZATA N. 14

Sistema descritto da Varotto (2007) con nome Servo, località Altopiani di Lamon e Sovramonte (Salzen-Val Sambuca). Corrette imprecisioni su nome e località. Integrazione dei dati mancanti.

Denominazione: TERRAZ-SOVRA2, sottosistema TerrazSovra2a

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: SE

Pendenza media del versante originario (%): 40

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 15

Caratteri identificativi

Comune: Sovramonte

Riferimento toponimico locale di zona: Salzen – Val Sambuca

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari marnosi
- *dimensione media dei massi (cm):* 30-35
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele/altre forme di modellamento del versante frammiste al terrazzamento (ciglioni)

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 8

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 4

Larghezza minima delle fasce (metri): 2

Larghezza massima delle fasce (metri): 5

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 1

Altezza massima dei muri (metri): 4

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: pedonale

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: annessi rustici e altri elementi strutturali (muri divisorii)

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (prodotti orticoli vari), sfalcio e pascolo

Coltivazione attuale: prima natura (abbandono/inselvaticamento)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): elevato (oltre la metà)

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: mediocre (degrado vegetazionale ma non strutturale)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

Motivazione: valore estetico-paesistico



a. Val Sambuca: vista da Salzen



b. Sistema TerrazSovra2a: visione d'insieme



c. Versante non terrazzato di riferimento



d. Muro a secco

AREA TERRAZZATA N. 15

Sistema descritto da Varotto (2007) con nome Servo, località Altopiani di Lamon e Sovramonte (Salzen). Corrette imprecisioni su nome e località. Integrazione dei dati mancanti.

Denominazione: TERRAZ-SOVRA2, sottosistema TerrazSovra2b

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: SE

Pendenza media del versante originario (%): 40

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 5

Caratteri identificativi

Comune: Sovramonte

Riferimento toponimico locale di zona: Salzen

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari marnosi
- *dimensione media dei massi (cm):* 30-35
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 8

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 4

Larghezza minima delle fasce (metri): 2

Larghezza massima delle fasce (metri): 5

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 1

Altezza massima dei muri (metri): 4

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: stradale su ruota e pedonale

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: edifici

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (prodotti orticoli vari), sfalcio e pascolo

Coltivazione attuale: seconda natura (prodotti orticoli e sfalcio)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): basso (meno della metà)

Tendenza attuale: incremento dell'uso residenziale (parte bassa)/incremento dell'abbandono (parte alta)

Stato di conservazione: buono (utilizzato e mantenuto)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

Motivazione: valore estetico-paesistico



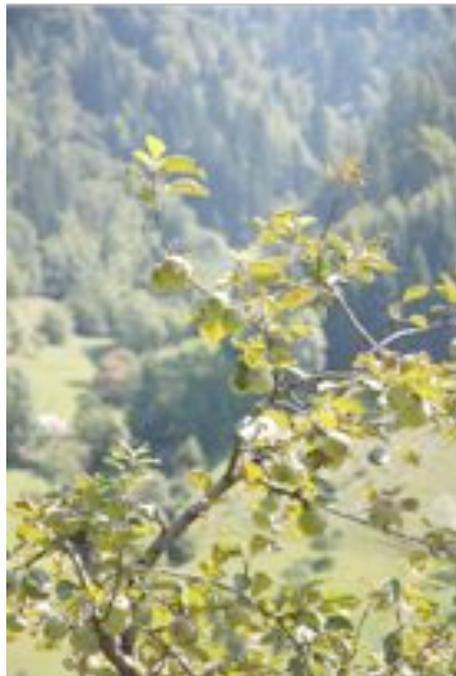
a. Muro a secco con scaletta



b. Sistema TerrazSovra2b



c. Versante non terrazzato di riferimento



d. Albero di mele

AREA TERRAZZATA N. 16

Sistema descritto da Varotto (2007) con nome Servo, località Altopiani di Lamon e Sovramonte (Zorzoi). Corrette imprecisioni su nome e località. Integrazione dei dati mancanti.

Denominazione: TERRAZ-SOVRA3, sottosistema TerrazSovra3a

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: SW

Pendenza media del versante originario (%): 80

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 20

Caratteri identificativi

Comune: Sovramonte

Riferimento toponimico locale di zona: Zorzoi

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari
- *dimensione media dei massi (cm):* 30-35
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 5

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 3

Larghezza minima delle fasce (metri): 2

Larghezza massima delle fasce (metri): 5

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 1

Altezza massima dei muri (metri): 4

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: pedonale

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: ricoveri o ripari su muri a secco/annessi rustici

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (prodotti orticoli vari), sfalcio e pascolo

Coltivazione attuale: seconda natura (pascolo)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): basso (sotto la metà)

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: mediocre (degrado vegetazionale ma non strutturale)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

Motivazione: valore estetico-paesistico



a. Muro a secco



b. Sistema TerrazSovra3a: visione d'insieme



c. Versante non terrazzato di riferimento

AREA TERRAZZATA N. 17

Denominazione: TERRAZ-SOVRA3, sottosistema TerrazSovra3b

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: SW

Pendenza media del versante originario (%): 80

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 20

Caratteri identificativi

Comune: Sovramonte

Riferimento toponimico locale di zona: Zorzo

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari selciferi
- *dimensione media dei massi (cm):* 30-35
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 10

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 3

Larghezza minima delle fasce (metri): 5

Larghezza massima delle fasce(metri): 2

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 1

Altezza massima dei muri (metri): 4

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: pedonale

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: ricoveri o ripari su muri a secco/annessi rustici

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (prodotti orticoli vari), sfalcio e pascolo

Coltivazione attuale: prima natura (abbandono/inselvaticamento)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): totale

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: pessimo (degrado vegetazionale e strutturale diffuso)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: basso

Motivazione: -



a. Sistema TerrazSovra3b: terrazzamenti con muri a secco



b. Sistema TerrazSovra3b: visione d'insieme



c. Versante non terrazzato di riferimento

AREA TERRAZZATA N. 18

Denominazione: TERRAZ-SOVRA4

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: W

Pendenza media del versante originario (%): 45

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 30

Caratteri identificativi

Comune: Sovramonte

Riferimento toponimico locale di zona: Terna

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato*: calcari
- *dimensione media dei massi (cm)*: 30-40
- *disposizione delle pietre*: orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari*: -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 4

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 20

Larghezza minima delle fasce (metri): 10

Larghezza massima delle fasce(metri): 25

Altezza media dei muri (metri): < 1

Altezza minima dei muri (metri): 0,5

Altezza massima dei muri (metri): 1

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: stradale su ruota e pedonale

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: edifici

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (prodotti orticoli vari e vigneto)

Coltivazione attuale: seconda natura (sfalcio e frutteto)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): basso (sotto la metà)

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: buono (utilizzato e mantenuto)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

Motivazione: valore estetico-paesistico



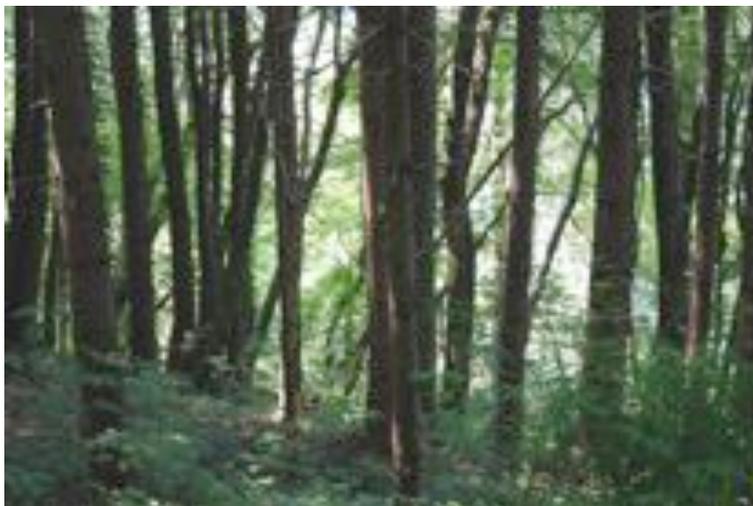
a. Sistema TerrazSovra4



b. Muro a secco



c. Albero di mele



d. Versante non terrazzato di riferimento

AREA TERRAZZATA N. 19

Denominazione: TERRAZ-SOVRA5

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione:

Pendenza media del versante originario (%): 45

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 30

Caratteri identificativi

Comune: Sovramonte

Riferimento toponimico locale di zona: Terna

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari selciferi
- *dimensione media dei massi (cm):* 30-35
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 4

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 14

Larghezza minima delle fasce (metri): 8

Larghezza massima delle fasce(metri): 21

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 0,8

Altezza massima dei muri (metri): 1,2

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: stradale su ruota

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: edifici/annessi rustici e altri elementi strutturali (muri divisorii e muri di sostegno stradale)

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (prodotti orticoli vari), sfalcio e pascolo

Coltivazione attuale: prima natura (abbandono/inselvaticamento) misto a seconda natura (pascolo)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): elevato (oltre la metà)

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: mediocre (degrado vegetazionale ma non strutturale)

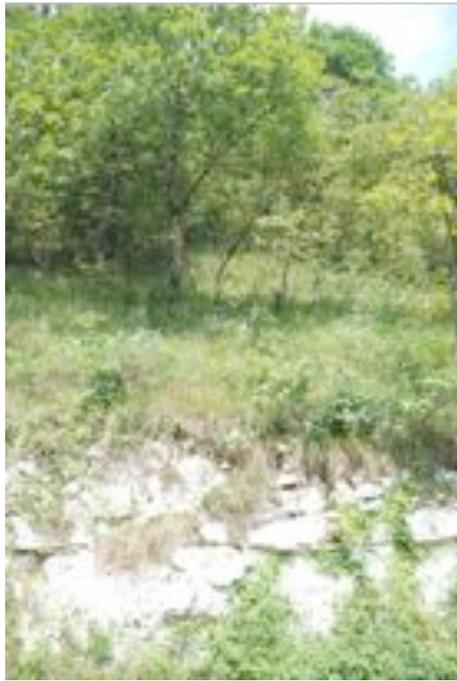
Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: basso

Motivazione: -



a. Sistema TerrazSovra5



b. Versante non terrazzato di riferimento



c. Muro a secco con scaletta

AREA TERRAZZATA N. 20

Denominazione: TERRAZ-PEDA1

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Sud

Pendenza media del versante originario (%): 45

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 15

Caratteri identificativi

Comune: Pedavena

Riferimento toponimico locale di zona: Valderna

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari, arenarie e porfidi
- *dimensione media dei massi (cm):* 30 (con blocchi frammisti da 80)
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele/presenza di forme di modellamento del versante frammiste (ciglioni)

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 3

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 13

Larghezza minima delle fasce (metri): 8

Larghezza massima delle fasce (metri): 30

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 0,8

Altezza massima dei muri (metri): 2

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: stradale su ruota

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: edifici/annessi rustici e altri elementi strutturali (muri di sostegno stradale)

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (prodotti orticoli vari e vigneto)

Coltivazione attuale: seconda natura promiscua (sfalcio, pascolo, prodotti orticoli vari, frutteto misto con viti e meli)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): basso (sotto la metà)

Tendenza attuale: incremento dell'uso residenziale e artificializzazione del terrazzamento

Stato di conservazione: buono (utilizzato e mantenuto)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

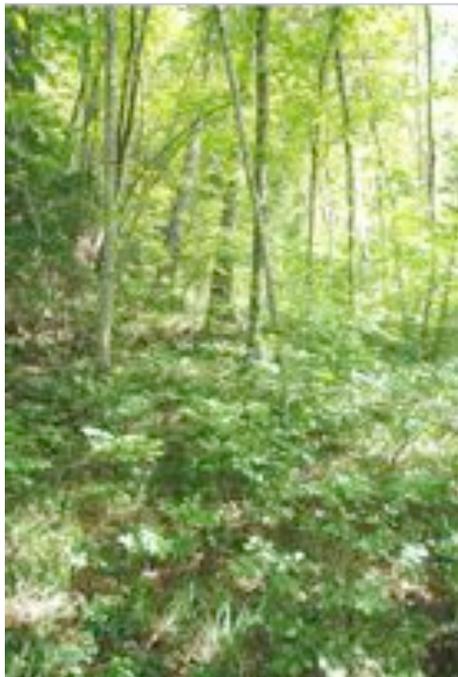
Motivazione: valore estetico-paesistico



a. Sistema TerrazPeda1: visione d'insieme



b. Annesso rustico



c. Versante non terrazzato di riferimento



d. Ricovero su muro a secco



e. Muro a secco

AREA TERRAZZATA N. 21

Denominazione: TERRAZ-PEDA2

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Sud-Est

Pendenza media del versante originario (%): 45

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 10

Caratteri identificativi

Comune: Pedavena

Riferimento toponimico locale di zona: Norcen

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari, arenarie, basalti
- *dimensione media dei massi (cm):* 40
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 3

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 15

Larghezza minima delle fasce (metri): 8

Larghezza massima delle fasce(metri): 20

Altezza media dei muri (metri): < 1

Altezza minima dei muri (metri): 0,6

Altezza massima dei muri (metri): 1

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: stradale su ruota e pedonale

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: edifici (chiesa)/ altri elementi strutturali (muri di sostegno stradale)

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (prodotti orticoli vari e vigneto)

Coltivazione attuale: seconda natura (sfalcio, coltivazione di prodotti orticoli vari e frutteto misto con vigne e meli)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): basso (sotto la metà)

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: mediocre (degrado vegetazionale ma non strutturale)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

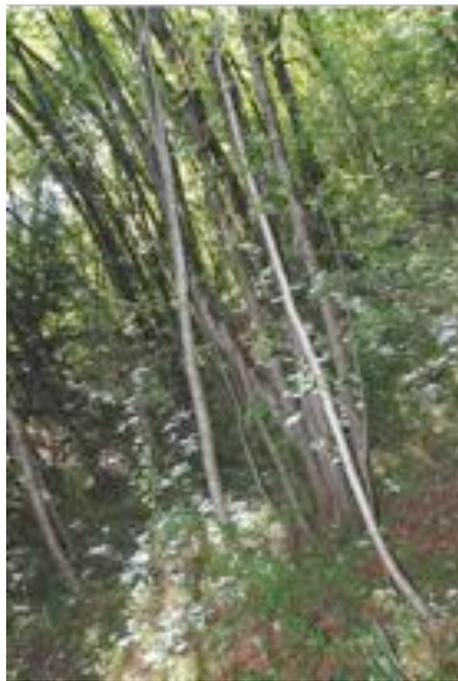
Motivazione: valore estetico-paesistico



a. Sistema TerrazPeda2: visione d'insieme



b. Muro a secco



c. Versante non terrazzato di riferimento



d. Albero di mele

AREA TERRAZZATA N. 22

Denominazione: TERRAZ-CESIO1

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Sud

Pendenza media del versante originario (%): 30

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 5

Caratteri identificativi

Comune: Cesiomaggiore

Riferimento toponimico locale di zona: Valle

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari
- *dimensione media dei massi (cm):* 40-50
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce intrecciate (braided)

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 3

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 20

Larghezza minima delle fasce (metri): 12

Larghezza massima delle fasce (metri): 35

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 1

Altezza massima dei muri (metri): 1,2

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: stradale su ruota e pedonale

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: edifici/altri elementi strutturali (muri di sostegno stradale e muri divisorii)

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (campi di grano e vigneti)

Coltivazione attuale: seconda natura (coltivazione di prodotti orticoli vari e frutteto misto con vigne e alberi da frutto vari)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): basso (sotto la metà)

Tendenza attuale: incremento dell'uso residenziale

Stato di conservazione: buono (utilizzato e mantenuto)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

Motivazione: valore estetico-paesistico



a. Sistema TerrazCesio1: visione d'insieme



b. Versante non terrazzato di riferimento



e. Muro a secco

AREA TERRAZZATA N. 23

Denominazione: TERRAZ-FELT1, sottosistema TerrazFelt1a

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Sud-Est

Pendenza media del versante originario (%): 40

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 15

Caratteri identificativi

Comune: Feltre

Riferimento toponimico locale di zona: Lasen, Rodoloi

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari, arenarie, rocce metamorfiche
- *dimensione media dei massi (cm):* 40-50
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele/a lunette/presenza di forme di modellamento del versante frammiste al terrazzamento (ciglioni)

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 4

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 11

Larghezza minima delle fasce (metri): 3

Larghezza massima delle fasce (metri): 30

Altezza media dei muri (metri): < 1

Altezza minima dei muri (metri): 0,6

Altezza massima dei muri (metri): 1,8

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: stradale su ruota e pedonale

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: edifici/annessi rustici e altri elementi strutturali (lavatoio)

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (vigneto)

Coltivazione attuale: seconda natura (prodotti orticoli di diverso tipo, sfalcio, frutteto misto con vigne e meli)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): basso (sotto la metà)

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: buono (utilizzato e mantenuto)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

Motivazione: valore estetico-paesistico



a. Sistema TerrazFelt1a: visione d'insieme



b. Versante non terrazzato di riferimento



e. Muro a secco

AREA TERRAZZATA N. 24

Denominazione: TERRAZ-FELT1, sottosistema TerrazFelt1b

Rilevatore: Zilioli-Ferrarini

Data del rilievo: Agosto 2009

Esposizione: Sud-Est

Pendenza media del versante originario (%): 70

Pendenza media delle fasce terrazzate (%): 5

Caratteri identificativi

Comune: Feltre

Riferimento toponimico locale di zona: Lasen, Rodoloi

Caratteri generali del terrazzamento

Tipologia costruttiva dei terrazzamenti

Litologia:

- *materiale litoide utilizzato:* calcari, arenarie, rocce metamorfiche
- *dimensione media dei massi (cm):* 40-50
- *disposizione delle pietre:* orizzontale
- *caratteri costruttivi peculiari:* -

Tipologia del terrazzamento: a fasce parallele

Numero complessivo di ordini terrazzati (circa): 5

Larghezza media delle fasce terrazzate (metri): 6

Larghezza minima delle fasce (metri): 3

Larghezza massima delle fasce(metri): 8

Altezza media dei muri (metri): 1-2

Altezza minima dei muri (metri): 0,6

Altezza massima dei muri (metri): 1,2

Elementi accessori

Sistema di accessibilità esterno: stradale su ruota e pedonale

Sistema di accessibilità interno (tra fascia e fascia): pedonale

Sistemi di drenaggio e deflusso, captazione e raccolta: canalizzazioni promiscue alla viabilità

Altri elementi strutturali presenti nel sistema terrazzato: annessi rustici e ricoveri o ripari su muro a secco

Uso del suolo attuale

Uso del suolo che ha dato origine al terrazzamento: agricolo (prodotti orticoli vari e vigneto)

Coltivazione attuale: prima natura (abbandono/inselvaticamento)

Grado di abbandono (incolto sull'estensione totale del terrazzamento): totale

Tendenza attuale: incremento dell'abbandono

Stato di conservazione: pessimo (degrado vegetazionale e strutturale diffuso)

Altre informazioni

Valutazione d'interesse dell'area: medio

Motivazione: valore storico-culturale



a. Sistema TerrazFelt1b: visione d'insieme



b. Versante non terrazzato di riferimento



e. Muro a secco

OSSERVAZIONE CESIO P 1

UTS e STS: . Correlaz:

Soil region:

Sistema:

Sottosistema:

Unita di terre:

Quota: 650 m s.l.m.

Pendenza: 5 % Esposizione: 180 °

Rocciosità: assente

Uso: prati stabili (foraggiere permanenti)

Forma hm: versante terrazzato integro

Elem. morfologico dm: parte bassa del versante curvatura: lineare-concavo

Substrato: depositi glaciali o fluvioglaciali; frammentale ghiaioso

Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale ghiaioso

Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, assenza di erosione, scorrimento superficiale basso, drenaggio interno: ben drenato, capacità idrica bassa (50-100 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Typic Udorthents

Class. WRB: 2° ed. (2006) Transporti Technic Regosols (Escalic)

Note:

ORIZZONTI

^A1	35 cm	colore secco 7,5YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, calcare, poco alterato e comune (5-15%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, rocce metamorfiche, poco alterato; struttura poliedrica angolare molto grande, moderatamente sviluppata; struttura secondaria granulare grande, debolmente sviluppata; consistenza molto resistente; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) comuni (0,5-2%); radici molto fini (<1 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
^A2	54 cm	colore umido 6YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare, poco alterato e comune (5-15%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, rocce metamorfiche, poco alterato; struttura poliedrica angolare molto grande, fortemente sviluppata; consistenza molto resistente; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) molto scarsi (<0,1%); radici molto fini (<1 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto ondulato
^C	63 cm	colore umido 10Y 5/4, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro molto abbondante (>70%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, calcare, poco alterato e comune (5-15%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, rocce metamorfiche, poco alterato; struttura poliedrica angolare fine, debolmente sviluppata; consistenza soffice; non adesivo; effervescenza violenta; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg totale	C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH				
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine					totale	H2O	CaCl2	KCl	
^A1							37.0	9.0	50.0	59.0	4.0	18	4.08	7.04	8.0			
^A2							38.0	12.0	49.0	61.0	2.0	28.5	1.94	3.35	8.1			
^C							77.0	13.0	6.0	19.0	4.0	7.3	0.29	0.51	8.2			

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. dS/m	C/N	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc												
^A1										26.70		100							26.3	8.5	178.0
^A2										16.30		100							26.8	8.3	184.8
^C										14.90		100							15.3	5.9	94.1



OSSERVAZIONE CESIO P 2

UTS e STS: . **Correlaz:**

Soil region: **Rilevamento:** 25/08/2009

Sistema: **Coordinate:** roma40 ovest N: 5109288 E: 1730495 **LAT:** **LON:**

Sottosistema: **Località:** Valle

Unita di terre: **Comune:** Cesiomaggiore

Quota: 700 m s.l.m. **Provincia:** Belluno

Pendenza: 45 % **Esposizione:** 180 ° **Pietrosità:** piccola assente
media molto abbondante (51-
grande 90%)

Rocciosità: estremamente roccioso (25-90%)

Uso: bosco misto a prevalenza di latifoglie

Forma hm: versante con erosione diffusa (sheet erosion)

Elem. morfologico dm: parte bassa del versante curvatura: concavo-concavo

Substrato: depositi glaciali o fluvioglaciali; frammentale ghiaioso

Materiale pedogenetico: detrito in posto; frammentale ghiaioso

Caratteri e qualità: Tipo falda: confinata o semiconfinata, erosione di massa per scivolamento e scoscendimento, scorrimento superficiale alto, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica moderata (100-150 mm)

Class. USDA: 10°ed. (2006) Typic Udorthents

Class. WRB: 2°ed. (2006) Haplic Regosols



Note:

ORIZZONTI

- A1 8 cm colore umido 7,5YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro comune (5-15%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare, poco alterato; struttura grumosa molto grande, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) molto scarsi (<0,1%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza notevole; stima reazione: ; limite chiaro ondulato
- A2 42 cm colore umido 10Y 3/3, determinato su frantumato e lisciato (con materiali organici); scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare, molto alterato; struttura poliedrica angolare molto grande, fortemente sviluppata; consistenza molto resistente; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) molto scarsi (<0,1%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e grossolane (6-10 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite chiaro ondulato
- C 55 cm ; limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg				Arg.	CaCO3 dag/kg		C.O.	S.O.	pH		
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine	totale	dag/kg	totale	attivo	dag/kg	dag/kg	H2O	CaCl2	KCl
A1							15.0	10.0	60.0	70.0	15.0	0	7.00	12.07	7.2			
A2							23.0	13.0	42.0	55.0	23.0	49	3.47	5.98	7.8			

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg										TSB	Acid.	ESP	N tot	P ass	K ass	d.a.	cond.	C/N	c.c	p.a	AWC
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC	sc	CSC	%	totale	%	g/kg	mg/kg	mg/kg	g/cm3	dS/m		g/g	g/g	mm/m
A1												9.20		100							29.1	10.6	185.4
A2												11.30		100							29.8	13.4	164.6

OSSERVAZIONE GIUST P 1

UTS e STS: . **Correlaz:**
Soil region: **Rilevamento:** 18/09/2009
Sistema: **Coordinate:** roma40 ovest N: 5110744 E: 1732225 **LAT:** **LON:**
Sottosistema: **Località:** Campel Alto
Unita di terre: **Comune:** Santa Giustina
Quota: 650 m s.l.m. **Provincia:** Belluno
Pendenza: 10 % **Esposizione:** 135 ° **Pietrosità:** piccola assente
Rocciosità: assente media frequente (4-15%)
Uso: aree a ricolonizzazione naturale grande assente
Forma hm: versante terrazzato degradato

Elem. morfologico dm: parte bassa del versante curvatura: lineare-lineare
Substrato: colluvio di versante; frammentale pietroso
Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale pietroso
Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, erosione idrica diffusa (sheet erosion), scorrimento superficiale medio, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica bassa (50-100 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Lithic Udorthents
Class. WRB: 2° ed. (2006) Transporti Technic Regosols (Escalric)

Note:

ORIZZONTI

- ^A1** 9 cm colore umido 10Y 2/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franco limoso argilloso; struttura granulare media, moderatamente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite chiaro ondulato
- ^A2** 22 cm colore umido 7,5YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franco limoso argilloso; struttura granulare media, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) comuni (0,5-2%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite chiaro ondulato
- ^AC** 45 cm colore umido 2,5Y 3/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro molto abbondante (>70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franco limoso argilloso; struttura granulare media, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) scarsi (0,1-0,5%); fessure sottili (1-3 mm) scarse <10 (n/dmq); radici fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza violenta; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	H2O	pH	
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine		totale	totale				attivo	CaCl2
^A1							33.0	9.0	31.0	40.0	26.0	0	4.88	8.40	7.6		
^A2							37.0	4.0	58.0	62.0	0.0	4.7	3.69	6.36	7.8		
^AC							43.0	8.0	26.0	34.0	22.0	28.7	6.57	11.33	8.0		

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m	
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc												
^A1										34.20		100							29.3	14.9	143.9
^A2										20.70		100							28.2	8.4	197.9
^AC										37.10		100							26.3	13.4	129.1



^Bw2	34	59							36.0	22.0	20.0	42.0	21.0	29.3		1.43	2.46	8.2			
^Bw3	59	100							34.0	20.0	23.0	43.0	23.0	29.6		1.10	1.90	8.0			
Orizz.	Profondità		Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB	Acid.	ESP	N tot	P ass	K ass	d.a.	cond. C/N	c.c	p.a	AWC
	cm	Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc	CSC	%	totale	%	g/kg	mg/kg	mg/kg	g/cm3	dS/m	g/g	g/g	mm/m
^Ap	2	10							16.00		100							27.0	12.8	141.4	
^Bw1	10	34							10.90		100							26.9	12.4	144.4	
^Bw2	34	59							13.20		100							27.1	12.8	143.3	
^Bw3	59	100							10.00		100							28.1	13.6	144.9	

OSSERVAZIONE FELT P 1

UTS e STS: 34.3 **Terrazz . 1** **Correlaz:** tipico
Soil region: 34.3 **Rilevamento:** 25/08/2009
Sistema: 188CA616362 **Coordinate:** roma40 ovest N: 5106433 E: 1725182 LAT: 46.07 LON: 11.91
Sottosistema: **Località:** Lasen
Unita di terre: **Comune:** Feltre
Quota: 650 m s.l.m. **Provincia:** Belluno
Pendenza: 10 % **Esposizione:** 135 ° **Pietrosità:** piccola assente
Rocciosità: assente media assente
Uso: aree a ricolonizzazione naturale grande assente
Forma hm: versante terrazzato integro

Elem. morfologico dm: versante semplice curvatura: lineare-lineare
Substrato: depositi glaciali o fluvioglaciali; frammentale ghiaioso
Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale pietroso
Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, assenza di erosione, scorrimento superficiale medio, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: nessuna limitazione o impedimento, capacità idrica bassa (50-100 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Typic Eutrudepts
Class. WRB: 2° ed. (2006) Transporti Technic Cambisols (Escalic)
Note: Versante terrazzato ancora utilizzato con parcelle miste di prato, orto e vigneto residenziale



ORIZZONTI

- ^A 10 cm** colore umido 10YR 3/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, calcare, poco alterato e comune (5-15%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, rocce magmatiche, poco alterato; stima della tessitura: franca; struttura grumosa molto grande, debolmente sviluppata; struttura secondaria granulare molto grande, moderatamente sviluppata; consistenza molto friabile; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) molto abbondanti (>5%); radici molto fini (<1 mm) poche (1-10) e fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica comune da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); densità apparente stimata bassa (<1,2 g/cm³); limite chiaro ondulato
- ^Bw1 34 cm** colore umido 10Y 4/4, determinato su superfici di piccoli aggregati; figure redox principali, 10Y 4/1, abbondanti (30-50%) piccole (<5 mm), di evidenza debole, localizzazione su masse intorno a pori o strutture organiche con impoverimento di ferro; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franca; struttura poliedrica angolare molto grande, fortemente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) molto abbondanti (>5%); radici medie (3-5 mm) poche (1-10) e grossolane (6-10 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); densità apparente stimata bassa (<1,2 g/cm³); limite graduale ondulato
- ^Bw2 59 cm** colore umido 10YR 4/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; figure redox principali, 10YR 4/1, molte (15-30%) piccole (<5 mm), di evidenza debole, localizzazione su masse intorno a pori o strutture organiche con impoverimento di ferro; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare, poco alterato e frequente (15-35%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, rocce magmatiche, poco alterato; stima della tessitura: franca; struttura poliedrica angolare grande, fortemente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) molto abbondanti (>5%); fessure sottili (1-3 mm) scarse <10 (n/dmq); concentrazioni soffici di sostanza organica ferro e alluminio estremamente piccole (<2 mm) comuni (2-20%); radici medie (3-5 mm) poche (1-10) e fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica comune da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); densità apparente stimata bassa (<1,2 g/cm³); limite abrupto lineare
- ^Bw3 100 cm** colore umido 10YR 3/4, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro comune (5-15%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franca; struttura poliedrica angolare molto grande, moderatamente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) molto abbondanti (>5%); concentrazioni soffici di sostanza organica ferro e alluminio estremamente piccole (<2 mm) comuni (2-20%); pellicole di sostanza organica scarse (<10%); radici molto fini (<1 mm) poche (1-10) e fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); densità apparente stimata bassa (<1,2 g/cm³); limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg				Limo dag/kg				Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg totale	C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH H2O	pH CaCl2	pH KCl
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine							
^Ap	2 10						37.0	21.0	21.0	42.0	21.0	31.6		3.77	6.49	7.6
^Bw1	10 34						36.0	23.0	21.0	44.0	20.0	31.3		1.89	3.26	8.1

^Bw2	34	59							36.0	22.0	20.0	42.0	21.0	29.3		1.43	2.46	8.2			
^Bw3	59	100							34.0	20.0	23.0	43.0	23.0	29.6		1.10	1.90	8.0			
Orizz.	Profondità		Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB	Acid.	ESP	N tot	P ass	K ass	d.a.	cond. C/N	c.c	p.a	AWC
	cm	Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc	CSC	%	totale	%	g/kg	mg/kg	mg/kg	g/cm3	dS/m	g/g	g/g	mm/m
^Ap	2	10							16.00		100							27.0	12.8	141.4	
^Bw1	10	34							10.90		100							26.9	12.4	144.4	
^Bw2	34	59							13.20		100							27.1	12.8	143.3	
^Bw3	59	100							10.00		100							28.1	13.6	144.9	

OSSERVAZIONE FELT P 2

UTS e STS: 34.3	Terrazz . 1	Correlaz: tipico	
Soil region: 34.3			
Sistema: 188CA616362			
Sottosistema:			
Unita di terre:			
Quota: 675 m s.l.m.			
Pendenza: 5 %	Esposizione: 135 °		
Rocciosità: assente			
Uso: aree a ricolonizzazione naturale			
Forma hm: versante terrazzato degradato			
Elem. morfologico dm:	versante semplice curvatura: lineare-lineare		
Substrato:	depositi glaciali o fluvioglaciali; frammentale ghiaioso		
Materiale pedogenetico:	depositi antropici; frammentale pietroso		
Caratteri e qualità:	Tipo falda: assente, erosione idrica diffusa (sheet erosion), scorrimento superficiale medio, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: nessuna limitazione o impedimento, capacità idrica bassa (50-100 mm)		
Class. USDA: 10° ed. (2006) Typic Eutrudepts			
Class. WRB: 2° ed. (2006) Transporti Technic Cambisols (Escalic)			
Note:	Versante terrazzato abbandonato da 50 anni circa; vegetazione: bosco misto con formazioni di latifoglie decidue		
ORIZZONTI			

Rilevamento: 25/08/2009
Coordinate: roma40 ovest N: 5106619 E: 1725197 LAT: 46.08 LON: 11.91
Località: Lasen
Comune: Feltre
Provincia: Belluno
Pietrosità: piccola assente
 media abbondante (16-50%)
 grande assente



- ^A 11 cm** colore umido 10Y 2/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, calcare marnoso, poco alterato e comune (5-15%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, rocce metamorfiche, molto alterato; stima della tessitura: franco argilloso; struttura poliedrica angolare molto grande, fortemente sviluppata; struttura secondaria granulare grande, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) comuni (0,5-2%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza molto debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); densità apparente stimata media (1,2-1,4 g/cm³); limite abrupto lineare
- ^Bw 37 cm** colore umido 10YR 3/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare marnoso, poco alterato e comune (5-15%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, rocce metamorfiche, molto alterato; stima della tessitura: franco argilloso; struttura poliedrica angolare molto grande, fortemente sviluppata; consistenza molto resistente; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) abbondanti (2-5%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); densità apparente stimata bassa (<1,2 g/cm³); limite abrupto lineare
- ^BC 60 cm** colore umido 10Y 3/3,5, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma subarrotondato, calcare marnoso, poco alterato e comune (5-15%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma subarrotondato, rocce metamorfiche, molto alterato; stima della tessitura: franco argilloso; struttura poliedrica angolare molto grande, moderatamente sviluppata; consistenza molto resistente; debolmente adesivo; fessure molto larghe (>10 mm) scarse <10 (n/dmq); radici fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); densità apparente stimata bassa (<1,2 g/cm³); limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg totale	C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH				
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine					totale	H2O	CaCl2	KCl	
^Ap	2 11						31.0	18.0	14.0	32.0	37.0	6.3	3.81	6.57	7.6			
^Bw	11 37						38.0	10.0	19.0	29.0	33.0	19.4	2.28	3.93	7.9			
^BC	37 60						31.0	14.0	19.0	33.0	35.0	14.9	1.90	3.27	8.1			

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm ³	cond. dS/m	C/N	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m	
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc													
^Ap	2 11									2.60	100									34.2	20.5	137.5
^Bw	11 37									4.90	100									31.2	18.4	127.7
^BC	37 60									27.80	100									33.3	19.4	139.4

OSSERVAZIONE FELT P 3

UTS e STS:	34.3Terrazz . 1	Correlaz:	tipico	Rilevamento:	25/08/2009
Soil region:	34.3			Coordinate:	roma40 ovest N: 5106904 E: 1725380 LAT: 46.08 LON: 11.91
Sistema:	188CA616362			Località:	Lasen
Sottosistema:				Comune:	Feltre
Unita di terre:				Provincia:	Belluno
Quota:	725 m s.l.m.			Pietrosità:	piccola assente media frequente (4-15%) grande assente
Pendenza:	45 %	Esposizione:	135 °		
Rocciosità:	estremamente roccioso (25-90%)				
Uso:	bosco misto a prevalenza di latifoglie				
Forma hm:	versante lineare regolare				
Elem. morfologico dm:	parte media del versante curvatura: lineare-convesso				
Substrato:	depositi glaciali o fluvioglaciali; frammentale ghiaioso				
Materiale pedogenetico:	detrito in posto; frammentale ghiaioso				
Caratteri e qualità:	Tipo falda: assente, erosione idrica diffusa (sheet erosion), scorrimento superficiale alto, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica bassa (50-100 mm)				
Class. USDA:	10° ed. (2006) Typic Udorthents				
Class. WRB:	2° ed. (2006) Haplic Regosols				
Note:	Suolo naturale in condizioni di litologia, esposizione e quota simili a FELT-P1 e FELT-P2;				
ORIZZONTI	vegetazione: carpino nero e frassino				



A	17 cm	colore umido 10Y 3/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro comune (5-15%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, calcare, mediamente alterato; stima della tessitura: franco argillosa; struttura poliedrica subangolare molto grande, moderatamente sviluppata; consistenza molto resistente; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) molto abbondanti (>5%); radici medie (3-5 mm) poche (1-10) e fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza molto debole; stima reazione: ; densità apparente stimata bassa (<1,2 g/cm ³); limite abrupto lineare
AC	42 cm	colore umido 10YR 3/4, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare, mediamente alterato e comune (5-15%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma subarrotondato, rocce magmatiche, mediamente alterato; stima della tessitura: franca; struttura poliedrica angolare molto grande, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) abbondanti (2-5%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); densità apparente stimata media (1,2-1,4 g/cm ³); limite abrupto lineare
C	82 cm	colore umido 2,5Y 6/4, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro molto abbondante (>70%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma subarrotondato, calcare, mediamente alterato e frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, rocce magmatiche, mediamente alterato; stima della tessitura: franco sabbiosa; struttura poliedrica angolare molto grande, debolmente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; radici fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza violenta; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); densità apparente stimata bassa (<1,2 g/cm ³); limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità		Sabbia dag/kg				Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO ₃ dag/kg totale	C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH				
	cm	m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine					totale	H ₂ O	CaCl ₂	KCl	
A	10	17					33.0	14.0	22.0	36.0	31.0	0	3.75	6.46	7.3			
AC	17	42					44.0	14.0	19.0	33.0	23.0	37	1.78	3.08	8.1			
C	42	82					69.0	23.0	5.0	28.0	3.0	59.5	0.17	0.30	8.3			

Orizz.	Profondità		Complesso di scambio cmol(+)/kg							TSB %	Acid. totale %	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm ³	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m	
	cm	Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc												CSC
A	10	17								34.60	100								31.2	17.3	139.2
AC	17	42								26.10	100								26.4	13.8	126.1
C	42	82								29.60	100								17.1	6.0	110.6

OSSERVAZIONE SED P 1

UTS e STS: . Correlaz:

Soil region:

Sistema:

Sottosistema:

Unita di terre:

Quota: 420 m s.l.m.

Pendenza: 5 % Esposizione: 180 °

Rocciosità: estremamente roccioso (25-90%)

Uso: aree a ricolonizzazione naturale

Forma hm: versante terrazzato degradato

Elem. morfologico dm: parte bassa del versante curvatura: lineare-lineare

Substrato: depositi di crollo; frammentale pietroso

Materiale pedogenetico: depositi di crollo; frammentale pietroso

Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, assenza di erosione, scorrimento superficiale basso, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica molto bassa (<50 mm)

Class. USDA: 10°ed. (2006) Typic Hapludolls

Class. WRB: 2°ed. (2006) Transporti Technic Phaeozems (Escalic)

Note:

ORIZZONTI

- ^A** 24 cm colore secco 10YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia fine (2-5 mm), forma subarrotondato, calcare, fresco o leggermente alterato; stima della tessitura: franco sabbioso argillosa; struttura granulare fine, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; debolmente plastico; pori medi (1-2 mm) abbondanti (2-5%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica comune da anellidi; effervescenza violenta; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite molto abrupto lineare
- ^AC** 37 cm colore umido 5Y 4/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia fine (2-5 mm), forma subarrotondato, calcare, fresco o leggermente alterato e comune (5-15%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma subarrotondato, calcare, fresco o leggermente alterato; stima della tessitura: franco sabbiosa; struttura grumosa fine, debolmente sviluppata; consistenza molto friabile; non adesivo; non plastico; pori medi (1-2 mm) abbondanti (2-5%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25) e medie (3-5 mm) poche (1-10); effervescenza violenta; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
- ^C** 61 cm colore umido 1Y 7/4, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro molto abbondante (>70%) del tipo ghiaia fine (2-5 mm), forma subarrotondato, calcare, fresco o leggermente alterato; stima della tessitura: franco sabbiosa; struttura poliedrica angolare media, moderatamente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; non plastico; pori fini (0,5-1 mm) molto scarsi (<0,1%); radici molto fini (<1 mm); effervescenza violenta; stima reazione: ; limite diffuso



ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	H2O	pH	
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine		totale	totale				attivo	CaCl2
^A							74.0	4.0	21.0	25.0	1.0	75.7	6.18	10.66	7.7		
^AC							81.0	6.0	12.0	18.0	0.0	88.2	1.81	3.12	7.9		
^C							71.0	20.0	7.0	27.0	1.0	100	9.20	15.86	8.4		

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc											
^A										27.80	100							15.2	4.8	103.2
^AC										34.60	100							12.6	3.7	88.3
^C										26.10	100							16.1	5.1	109.9

OSSERVAZIONE SED P 3

UTS e STS: . **Correlaz:**

Soil region: **Rilevamento:** 06/09/2009

Sistema: **Coordinate:** roma40 ovest N: 5117627 E: 1740790 **LAT:** **LON:**

Sottosistema: **Località:** Case Molin

Unita di terre: **Comune:** Sedico

Quota: 420 m s.l.m. **Provincia:** Belluno

Pendenza: 5 % **Esposizione:** 225 ° **Pietrosità:** piccola assente
media assente
grande assente

Rocciosità: assente

Uso: superfici a copertura erbacea densa (princ. graminacee) non soggette a rotazione

Forma hm: versante terrazzato integro

Elem. morfologico dm: parte bassa del versante curvatura: lineare-convesso

Substrato: depositi di crollo; frammentale ghiaioso

Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale ghiaioso

Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, scorrimento superficiale molto basso, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica bassa (50-100 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Lithic Udorthents

Class. WRB: 2° ed. (2006) Transporth Technic Regosols (Escalric)



Note:

ORIZZONTI

- ^A** 10 cm colore umido 10Y 2/1, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia fine (2-5 mm), forma angolare, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franca; struttura grumosa media, moderatamente sviluppata; consistenza molto friabile; non adesivo; debolmente plastico; pori grandi (2-5 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica comune da artropodi; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
- ^AC** 26 cm colore umido 10YR 4/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia fine (2-5 mm), forma angolare, calcare, poco alterato e frequente (15-35%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franco sabbiosa; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; consistenza molto friabile; debolmente adesivo; non plastico; pori grandi (2-5 mm) comuni (0,5-2%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) abbondanti (>200); attività biologica scarsa da artropodi; effervescenza violenta; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite chiaro ondulato
- ^C** 45 cm ; scheletro molto abbondante (>70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare, poco alterato; limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg				Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	H2O	pH	
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine	totale		totale	attivo				CaCl2	KCl
^A							50.0	7.0	39.0	46.0	4.0	50.8	12.75	21.98	7.9			
^AC							72.0	6.0	21.0	27.0	1.0	74.6	8.93	15.40	8.1			

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc											
^A										16.30	100							22.6	7.7	149.1
^AC										14.90	100							15.8	5.0	107.7

OSSERVAZIONE GREG P 1

UTS e STS: . Correlaz:

Soil region:

Sistema:

Sottosistema:

Unità di terre:

Quota: 890 m s.l.m.

Pendenza: 0 % Esposizione: 135 °

Rocciosità: roccioso (2-10%)

Uso: aree a ricolonizzazione naturale

Forma hm: versante terrazzato degradato

Elem. morfologico dm: parte media del versante curvatura: lineare-lineare

Substrato: calcare selcifero

Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale pietroso

Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, erosione idrica diffusa (sheet erosion), scorrimento superficiale trascurabile, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica moderata (100-150 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Typic Udorthents

Class. WRB: 2° ed. (2006) Transporti Technic Regosols (Escalric)

Note:

ORIZZONTI

- ^A1 6 cm** colore secco 7,5YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare selcifero, poco alterato; stima della tessitura: franco limosa; struttura granulare molto grande, moderatamente sviluppata; consistenza duro; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) molto scarsi (<0,1%); radici medie (3-5 mm) poche (1-10) e fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza molto debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
- ^A2 20 cm** colore secco 10Y 2/2, determinato su frantumato e lisciato (con materiali organici); scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare selcifero, poco alterato; stima della tessitura: franco limoso argilloso; struttura granulare molto grande, moderatamente sviluppata; struttura secondaria granulare molto grande, fortemente sviluppata; consistenza molto duro; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza debole; stima reazione: debolmente alcalina (pH 7,4-7,8); limite chiaro ondulato
- ^C 60 cm** , determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro molto abbondante (>70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare selcifero, poco alterato e comune (5-15%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma angolare, calcare selcifero, poco alterato; fessure molto larghe (>10 mm) abbondanti >25 (n/dmq); limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH							
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine		totale	totale			attivo	H2O	CaCl2	KCl				
^A1							23.0	3.0	32.0	35.0	43.0	0	4.68	8.07	6.9		5.9					
^A2											4.3	10.70	18.45	7.9								
Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg										TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc	CSC	sc											
^A1												9.13	97	10.60						38.8	24.1	146.2
^A2												11.30	100									



OSSERVAZIONE GREG P 2

UTS e STS: . **Correlaz:**

Soil region: **Rilevamento:** 18/08/2009

Sistema: **Coordinate:** roma40 ovest N: 5111257 E: 1732721 **LAT:** **LON:**

Sottosistema: **Località:** San Felice

Unita di terre: **Comune:** San Gregorio nelle Alpi

Quota: 900 m s.l.m. **Provincia:** Belluno

Pendenza: 75 % **Esposizione:** 135 ° **Pietrosità:** piccola frequente (4-15%)
media assente
grande assente

Rocciosità: estremamente roccioso (25-90%)

Uso: ambienti caratterizzati da copertura vegetale in evoluzione naturale

Forma hm: scarpata

Elem. morfologico dm: parte media del versante curvatura: lineare-lineare

Substrato: calcare selcifero

Materiale pedogenetico: detrito in posto; frammentale pietroso

Caratteri e qualità: Tipo falda: confinata o semiconfinata, erosione idrica diffusa (sheet erosion), scorrimento superficiale alto, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: contatto lithic continuo, capacità idrica moderata (100-150 mm)



Class. USDA: 10° ed. (2006) Lithic Udorthents

Class. WRB: 2° ed. (2006) Lithic Regosols

Note:

ORIZZONTI

- A1** 9 cm colore secco 10YR 2/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro comune (5-15%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare selcifero, poco alterato; stima della tessitura: franco sabbioso argillosa; struttura granulare media, debolmente sviluppata; consistenza abbastanza duro; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza violenta; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
- A2** 20 cm colore secco 10Y 3/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare selcifero, poco alterato; stima della tessitura: franco sabbioso argilloso; struttura granulare grande, moderatamente sviluppata; consistenza abbastanza duro; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza violenta; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite graduale irregolare

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg totale	C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH				
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine					totale	H2O	CaCl2	KCl	
A1							29.0	3.0	67.0	70.0	1.0	4.6	6.77	11.67	7.2			
A2							42.0	10.0	18.0	28.0	30.0	10.6	6.22	10.72	7.8			

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. dS/m	C/N	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m	
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc													
A1										17.70										29.9	9.0	209.0
A2										22.00	100									29.2	17.0	122.9

OSSERVAZIONE GREG P 3

UTS e STS: . Correlaz:

Soil region:

Rilevamento: 26/08/2009

Sistema:

Coordinate: roma40 ovest N: 5112456 E: 1734975 LAT: LON:

Sottosistema:

Località: Alconis

Unita di terre:

Comune: San Gregorio nelle Alpi

Quota: 590 m s.l.m.

Provincia: Belluno

Pendenza: 0 % Esposizione: 180 °

Pietrosità: piccola assente
media abbondante (16-50%)
grande assente

Rocciosità: molto roccioso (10-25%)

Uso: aree a ricolonizzazione naturale

Forma hm: versante terrazzato degradato

Elem. morfologico dm: parte bassa del versante curvatura: concavo-concavo

Substrato: deposito glaciale laterale; argilloso

Materiale pedogenetico: depositi antropici; argilloso

Caratteri e qualità: Tipo falda: confinata o semiconfinata, erosione idrica diffusa (sheet erosion), scorrimento superficiale alto, drenaggio interno: mod. ben drenato, limite radicale: fenomeni riduttivi (falda), capacità idrica moderata (100-150 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Typic Eutrudepts

Class. WRB: 2° ed. (2006) Transporth Technic Cambisols (Escalic)

Note:

ORIZZONTI

^A	7 cm	colore umido 10YR 2,5/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, calcare, mediamente alterato; struttura grumosa molto grande, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; plastico; pori medi (1-2 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica comune da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite chiaro ondulato
^Bw	42 cm	colore umido 10YR 3,5/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; figure redox principali, 5Y 6/1, comuni (2-15%) medie (5-15 mm), di evidenza marcata, localizzazione su facce di aggregati con impoverimento di ferro; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, calcare, mediamente alterato e scarso (<5%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare marnoso, mediamente alterato; struttura assente, massivo; consistenza molto resistente; debolmente adesivo; plastico; pori grandi (2-5 mm) scarsi (0,1-0,5%); concrezioni di carbonato di calcio molto piccole (3-5 mm) poche (<2%); facce di pressione e scorrimento (slickensides) comuni (11-50%); radici grossolane (6-10 mm) poche (1-10) e fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
^BC	60 cm	colore umido 10Y 5/4, determinato su frantumato e lisciato (solo umido); figure redox principali, 5Y 6/1, abbondanti (30-50%) grossolane (>15 mm), di evidenza marcata, localizzazione su facce di aggregati con impoverimento di ferro; figure redox secondarie, 2,5Y 5/6, molte (15-30%) grossolane (>15 mm), di evidenza distinta, localizzazione su facce di aggregati con impoverimento di ferro; scheletro comune (5-15%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, calcare, mediamente alterato; struttura assente, massivo; consistenza molto resistente; debolmente adesivo; molto plastico; pori grandi (2-5 mm) comuni (0,5-2%); concrezioni di carbonato di calcio molto piccole (3-5 mm) comuni (2-20%); facce di pressione e scorrimento (slickensides) comuni (11-50%); attività biologica assente; effervescenza debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite diffuso

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg				Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	H2O	pH	
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine	totale		totale	attivo				CaCl2	KCl
^A							32.0	17.0	49.0	66.0	3.0	18.6	6.00	10.35	7.9			
^Bw							18.0	5.0	19.0	24.0	59.0	0	0.49	0.84	8.2			
^BC										0.0	0	7.57	13.05	7.9				

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc											
^A										19.80	100							28.0	8.7	192.8
^Bw										24.30	100							47.8	34.4	134.5
^BC										10.50	100									



OSSERVAZIONE GREG P 4

UTS e STS: . Correlaz:

Soil region:

Sistema:

Sottosistema:

Unita di terre:

Quota: 590 m s.l.m.

Pendenza: 45 % Esposizione: 180 °

Rocciosità: molto roccioso (10-25%)

Uso: bosco misto a prevalenza di latifoglie

Forma hm: versante lineare regolare

Elem. morfologico dm: versante semplice curvatura: convesso-convesso

Substrato: deposito glaciale laterale; argilloso

Materiale pedogenetico: detrito in posto; argilloso

Caratteri e qualità: Tipo falda: confinata o semiconfinata, erosione idrica diffusa (sheet erosion), scorrimento superficiale molto alto, drenaggio interno: mod. ben drenato, limite radicale: fenomeni riduttivi (falda), capacità idrica moderata (100-150 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Typic Eutrudepts

Class. WRB: 2° ed. (2006) Haplic Cambisols

Note:

ORIZZONTI

A	6 cm	colore umido 7,5YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare, molto alterato; stima della tessitura: franco argillosa; struttura grumosa molto grande, fortemente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; debolmente plastico; pori medi (1-2 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica abbondante da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: neutra (pH 6,6-7,3); limite chiaro ondulato
Bw	31 cm	colore umido 10YR 4,5/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro comune (5-15%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, calcare, mediamente alterato e scarso (<5%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma subarrotondato, calcare, mediamente alterato; stima della tessitura: franco argillosa; struttura assente, massivo; consistenza resistente; debolmente adesivo; plastico; pori medi (1-2 mm) molto scarsi (<0,1%); facce di pressione scarse (<10%); radici medie (3-5 mm) poche (1-10) e grossolane (6-10 mm) comuni (11-25); attività biologica abbondante da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: debolmente alcalina (pH 7,4-7,8); limite chiaro ondulato
BC	50 cm	colore umido 2,5Y 4/3, determinato su frantumato e liscio (solo umido); figure redox principali, 5GY 6/1, dominanti (>50%) grossolane (>15 mm), di evidenza marcata, localizzazione su facce di aggregati con impoverimento di ferro; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia fine (2-5 mm), forma subarrotondato, calcare, mediamente alterato e frequente (15-35%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare, mediamente alterato; stima della tessitura: franco argillosa; struttura assente, massivo; consistenza molto resistente; debolmente adesivo; plastico; pori medi (1-2 mm) comuni (0,5-2%); facce di pressione scarse (<10%); radici grossolane (6-10 mm) poche (1-10) e fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: ; limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg				Arg. dag/kg	CaCO ₃ dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	H ₂ O	pH	
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine	totale		totale	attivo				CaCl ₂	KCl
A							17.0	13.0	64.0	77.0	6.0	0	6.73	11.61	6.9			
Bw							15.0	11.0	67.0	78.0	7.0	0	1.53	2.63	7.7			
BC							17.0	15.0	31.0	46.0	37.0	14	5.67	9.78	8.4			

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg										TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm ³	cond. C/N	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m	
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC	sc	CSC												
A																							
Bw																							
BC																							



OSSERVAZIONE PEDA P 1

UTS e STS: . **Correlaz:**
Soil region: **Rilevamento:** 24/08/2009
Sistema: **Coordinate:** roma40 ovest N: 5104038 E: 1721333 LAT: LON:
Sottosistema: **Località:** Valderna
Unita di terre: **Comune:** Pedavena
Quota: 650 m s.l.m. **Provincia:** Belluno
Pendenza: 10 % **Esposizione:** 270 ° **Pietrosità:** piccola assente
Rocciosità: assente media assente
Uso: colture temporanee associate a frutteti misti grande assente
Forma hm: versante terrazzato integro

Elem. morfologico dm: parte media del versante curvatura: lineare-lineare
Substrato: colluvio di versante; frammentale pietroso
Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale pietroso
Caratteri e qualità: Tipo falda: confinata o semiconfinata, assenza di erosione, scorrimento superficiale medio, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica moderata (100-150 mm)

Class. USDA: 9°ed. (2003)Lithic Udorthents
Class. WRB: 2°ed. (2006) Transporti Technic Regosols (Escalric)

Note:

ORIZZONTI

- ^A 9 cm** colore umido 10YR 2/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare, mediamente alterato; stima della tessitura: franco limoso argilloso; struttura granulare molto grande, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25); attività biologica comune da anellidi; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
- ^AC 40 cm** colore umido 10Y 3/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare, mediamente alterato e comune (5-15%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, rocce metamorfiche, mediamente alterato; stima della tessitura: franco limoso argilloso; struttura poliedrica angolare grande, fortemente sviluppata; consistenza resistente; non adesivo; pori medi (1-2 mm) molto scarsi (<0,1%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica comune da anellidi; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg				Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH		
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine	totale		totale	attivo			H2O	CaCl2	KCl
^A							34.0	13.0	52.0	65.0	1.0	18.5	6.37	10.98	7.6			
^AC							48.0	15.0	12.0	27.0	25.0	31.6	2.64	4.56	7.9			

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg										TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC	sc	CSC											
^A												24.90	100							28.5	8.6	198.8
^AC												9.00	100							26.4	14.8	116.8



OSSERVAZIONE PEDA P 2

UTS e STS:	Correlaz:	Rilevamento: 24/08/2009	
Soil region:		Coordinate: roma40 ovest N: 5104069 E: 1721332	LAT: LON:
Sistema:		Località: Valderna	
Sottosistema:		Comune: Pedavena	
Unita di terre:		Provincia: Belluno	
Quota: 680 m s.l.m.		Pietrosità: piccola frequente (4-15%) media assente grande assente	
Pendenza: 45 %	Esposizione: 180 °		
Rocciosità: assente			
Uso: bosco misto a prevalenza di latifoglie			
Forma hm: versante dissestato			
Elem. morfologico dm:	parte media del versante curvatura: concavo-concavo		
Substrato:	colluvio di versante; frammentale pietroso		
Materiale pedogenetico:	depositi di conoide; frammentale pietroso		
Caratteri e qualità:	Tipo falda: confinata o semiconfinata, erosione idrica diffusa (sheet erosion), scorrimento superficiale alto, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica bassa (50-100 mm)		



Class. USDA: 10° ed. (2006) Lithic Udorthents

Class. WRB: 2° ed. (2006) Lithic Regosols

Note:

ORIZZONTI

- | | | |
|----|-------|---|
| A | 14 cm | colore umido 10Y 2/1,5, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare marnoso, mediamente alterato; stima della tessitura: franco limosa; struttura granulare grande, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica comune da funghi; effervescenza notevole; stima reazione: ; limite abrupto lineare |
| AC | 30 cm | colore umido 10Y 2/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare marnoso, mediamente alterato; stima della tessitura: franco limosa; struttura poliedrica angolare grande, moderatamente sviluppata; struttura secondaria granulare grande, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) molto scarsi (<0,1%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica comune da funghi; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite sconosciuto |

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH			
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine		totale	totale			attivo	H2O	CaCl2	KCl
A							35.0	9.0	37.0	46.0	18.0	17.3	8.56	14.76	7.7			
AC							28.0	11.0	24.0	35.0	37.0	19.7	4.15	7.16	7.7			

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg										TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC	sc	CSC											
A												17.30	100							26.5	11.7	148.8
AC												21.90	100							34.8	20.5	143.2

OSSERVAZIONE PEDA P 3

UTS e STS: . Correlaz:

Soil region:

Sistema:

Sottosistema:

Unita di terre:

Quota: 500 m s.l.m.

Pendenza: 10 % Esposizione: 135 °

Roccosità:

Uso: zone agricole eterogenee

Forma hm: versante terrazzato degradato

Elem. morfologico dm: parte bassa del versante curvatura: lineare-lineare

Substrato: depositi glaciali o fluvioglaciali

Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale pietroso

Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, assenza di erosione, scorrimento superficiale alto, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica bassa (50-100 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Lithic Udorthents

Class. WRB: 2° ed. (2006) Transporti Technic Regosols (Escalric)

Note:

ORIZZONTI

- ^A1 6 cm** colore umido 10YR 3/2,5, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: franco limoso argillosa; struttura poliedrica subangolare media, moderatamente sviluppata; struttura secondaria poliedrica subangolare grande, debolmente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) scarsi (0,1-0,5%); concentrazioni soffici di sostanza organica ferro e alluminio estremamente piccole (<2 mm) comuni (2-20%); radici molto fini (<1 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica comune da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto ondulato
- ^A2 35 cm** colore umido 7,5YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: franco limosa; struttura poliedrica angolare molto grande, fortemente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; radici molto fini (<1 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica comune da anellidi; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	H2O	pH	
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine		totale	totale				attivo	CaCl2
^A1							32.0	5.0	24.0	29.0	39.0	6.3	5.97	10.29	7.6		
^A2							30.0	20.0	15.0	35.0	35.0	10.4	2.90	5.00	7.8		

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc											
^A1										27.20	100							35.0	21.6	133.6
^A2										21.60	100							33.5	19.4	141.3



OSSERVAZIONE PEDA P 4

UTS e STS: . **Correlaz:**

Soil region: **Rilevamento:** 24/08/2009

Sistema: **Coordinate:** roma40 ovest N: 5103753 E: 1722010 **LAT:** **LON:**

Sottosistema: **Località:** Norcen

Unita di terre: **Comune:** Pedavena

Quota: 550 m s.l.m. **Provincia:** Belluno

Pendenza: 45 % **Esposizione:** 135 ° **Pietrosità:** piccola assente
media abbondante (16-50%)
grande assente

Rocciosità: roccioso (2-10%)

Uso: bosco misto a prevalenza di latifoglie

Forma hm: versante con erosione diffusa (sheet erosion)

Elem. morfologico dm: parte media del versante curvatura: lineare-concavo

Substrato: depositi glaciali o fluvioglaciali

Materiale pedogenetico: detrito in posto; frammentale pietroso

Caratteri e qualità: , erosione idrica diffusa (sheet erosion), capacità idrica bassa (50-100 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Lithic Udorthents

Class. WRB: 2° ed. (2006) Lithic Regosols

Note:



ORIZZONTI

- A** 14 cm colore secco 10Y 2,5/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: franco limosa; struttura granulare molto grande, moderatamente sviluppata; consistenza molto duro; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) comuni (0,5-2%); radici medie (3-5 mm) poche (1-10) e molto fini (<1 mm) poche (1-10); attività biologica comune da funghi; effervescenza violenta; stima reazione: debolmente alcalina (pH 7,4-7,8); limite abrupto lineare
- AC** 42 cm colore umido 10Y 3/3, determinato su frantumato e lisciato (con materiali organici); scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare marnoso, mediamente alterato e frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, marna, mediamente alterato; stima della tessitura: franco argillosa; struttura poliedrica subangolare grande, moderatamente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) molto scarsi (<0,1%); radici medie (3-5 mm) poche (1-10) e molto fini (<1 mm) poche (1-10); attività biologica comune da funghi; effervescenza violenta; stima reazione: ; limite abrupto lineare

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg				Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH		
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine	totale		totale	attivo			H2O	CaCl2	KCl
A							30.0	6.0	59.0	65.0	4.0	14.6	6.77	11.49	7.5			
AC							41.0	14.0	43.0	57.0	2.0	28.9	2.49	4.30	7.9			

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg										TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. dS/m	C/N	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC	sc	CSC												
A												3.50	100								28.1	8.9	192.3
AC												12.30	100								25.9	8.1	178.0

OSSERVAZIONE SOSP P 1

UTS e STS: 34.3Terrazz . 1 **Correlaz:** tipico
Soil region: 34.3 **Rilevamento:** 03/08/2009
Sistema: 188CA616362 **Coordinate:** roma40 ovest N: 5116172 E: 1737561 LAT: 46.16 LON: 12.08
Sottosistema: **Località:** Pascoli
Unita di terre: **Comune:** Sospirolo
Quota: 580 m s.l.m. **Provincia:** Belluno
Pendenza: 10 % **Esposizione:** 90 ° **Pietrosità:** piccola assente
Rocciosità: estremamente roccioso (25-90%) media molto abbondante (51- grande 90%)
Uso: aree a ricolonizzazione naturale
Forma hm: versante terrazzato degradato



Elem. morfologico dm: parte media del versante curvatura: lineare-concavo
Substrato: colluvio di versante; frammentale ghiaioso
Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale ghiaioso
Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, erosione di massa per scivolamento e scoscendimento, scorrimento superficiale basso, drenaggio interno: ben drenato, profondità utile scarsa (25-50 cm), limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica molto bassa (<50 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Typic Udorthents
Class. WRB: 2° ed. (2006) Transporti Technic Regosols (Escalic)

Note:

ORIZZONTI

- ^A** 15 cm colore secco 7,5YR 3/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: argilla limosa; struttura grumosa grande, moderatamente sviluppata; struttura secondaria grumosa media, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; debolmente plastico, conducibilità idraulica mod. bassa (0,1-1 $\mu\text{m/s}$); pori medi (1-2 mm) molto abbondanti (>5%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica comune da anellidi; effervescenza notevole; stima reazione: ; densità apparente stimata media (1,2-1,4 g/cm³); limite chiaro ondulato
- ^ABC** 28 cm colore secco 10YR 3/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare marnoso, poco alterato e frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: argilla; struttura grumosa media, moderatamente sviluppata; struttura secondaria grumosa fine, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; debolmente plastico, conducibilità idraulica mod. bassa (0,1-1 $\mu\text{m/s}$); pori medi (1-2 mm) molto abbondanti (>5%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica comune da anellidi; effervescenza violenta; stima reazione: fortemente alcalina (pH 8,5-9); densità apparente stimata media (1,2-1,4 g/cm³); limite graduale ondulato
- ^C** 58 cm , determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro molto abbondante (>70%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma subarrotondato, calcare marnoso, poco alterato; struttura assente; consistenza sciolto; non adesivo, conducibilità idraulica molto alta (>100 $\mu\text{m/s}$); fessure larghe (6-10 mm) abbondanti >25 (n/dmq); attività biologica comune da molluschi; effervescenza violenta; limite abrupto ondulato
- 2Bwb** 66 cm colore umido 10YR 3/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare marnoso, poco alterato e frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: franco sabbiosa; struttura poliedrica subangolare fine, debolmente sviluppata; consistenza molto friabile; debolmente adesivo; non plastico, conducibilità idraulica mod. alta (1-10 $\mu\text{m/s}$); pori medi (1-2 mm) molto abbondanti (>5%); radici grossolane (6-10 mm) poche (1-10) e fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica comune da anellidi; effervescenza violenta; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); densità apparente stimata bassa (<1,2 g/cm³); limite molto abrupto ondulato
- 2BCb** 85 cm colore umido 10YR 5/4, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare marnoso, poco alterato e frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: argilla; struttura poliedrica subangolare media, moderatamente sviluppata; consistenza molto friabile; debolmente adesivo; non plastico, conducibilità idraulica mod. bassa (0,1-1 $\mu\text{m/s}$); pori medi (1-2 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza violenta; stima reazione: fortemente alcalina (pH 8,5-9); densità apparente stimata bassa (<1,2 g/cm³); limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità		Sabbia dag/kg				Limo dag/kg		Arg.	CaCO3 dag/kg		C.O.	S.O.	pH			
	cm	m.	grossa	media	fine	totale	grossa	fine	totale	dag/kg	totale	attivo	dag/kg	dag/kg	H2O	CaCl2	KCl
^A	2	15				49.2	8.2	25.4	33.6	17.0	43		3.88	6.70	7.6		7.3

OSSERVAZIONE SOSP P 2

UTS e STS:	.	Correlaz:	
Soil region:	34.3	Rilevamento:	04/08/2009
Sistema:	188CA616362	Coordinate:	roma40 ovest N: 5116296 E: 1737577 LAT: 46.16 LON: 12.08
Sottosistema:		Località:	Pascoli
Unita di terre:		Comune:	Sospirolo
Quota:	580 m s.l.m.	Provincia:	Belluno
Pendenza:	60 %	Esposizione:	90 °
Rocciosità:	molto roccioso (10-25%)		
Uso:	bosco misto a prevalenza di latifoglie		
Forma hm:	falda di detrito da crollo (talus) stabilizzata		
Elem. morfologico dm:	parte media del versante curvatura: concavo-concavo		
Substrato:	depositi di crollo; frammentale ciottoloso		
Materiale pedogenetico:	depositi di crollo; frammentale ciottoloso		
Caratteri e qualità:	Tipo falda: assente, erosione idrica diffusa (sheet erosion), scorrimento superficiale alto, drenaggio interno: mod. ben drenato, profondità utile mod. elevata (50-100 cm), limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica bassa (50-100 mm)		
Class. USDA:	10° ed. (2006) Typic Eutrudepts		
Class. WRB:	2° ed. (2006) Haplic Cambisols		
Note:	Suolo naturale in condizioni di substrato, esposizione, quota e pendenza uguali ai corripsettivi		
ORIZZONTI	versanti terrazzati; vegetazione: carpino nero e frassino		



A	30 cm	colore umido 10YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare marnoso, mediamente alterato; stima della tessitura: franco limoso argilloso; struttura poliedrica subangolare fine, moderatamente sviluppata; struttura secondaria granulare fine, debolmente sviluppata; consistenza resistente; adesivo; non plastico, conducibilità idraulica mod. alta (1-10 $\mu\text{m/s}$); pori grandi (2-5 mm) molto abbondanti (>5%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica abbondante da anellidi; effervescenza molto debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); densità apparente stimata media (1,2-1,4 g/cm ³); limite abrupto lineare
Bw	53 cm	colore umido 7,5YR 3,5/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; figure redox principali, 10YR 3/1, comuni (2-15%) medie (5-15 mm), di evidenza distinta, localizzazione su facce di aggregati con impoverimento di ferro; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare marnoso, mediamente alterato; stima della tessitura: argilla limosa; struttura poliedrica subangolare grande, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; adesivo; debolmente plastico, conducibilità idraulica mod. alta (1-10 $\mu\text{m/s}$); pori grandi (2-5 mm) molto scarsi (<0,1%); pellicole di altro scarse (<10%) localizzate sulle facce degli aggregati; facce di pressione scarse (<10%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e grossolane (6-10 mm) poche (1-10); attività biologica comune da artropodi; effervescenza molto debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); densità apparente stimata media (1,2-1,4 g/cm ³); limite abrupto lineare
BeC	60 cm	colore umido 7,5YR 4/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; figure redox principali, 10YR 3/1, molte (15-30%) medie (5-15 mm), di evidenza distinta, localizzazione su facce di aggregati con impoverimento di ferro; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma angolare, calcare marnoso, mediamente alterato e comune (5-15%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, arenite, mediamente alterato; stima della tessitura: argilla limosa; struttura poliedrica angolare media, moderatamente sviluppata; consistenza molto resistente; adesivo; debolmente plastico, conducibilità idraulica mod. alta (1-10 $\mu\text{m/s}$), pori assenti; pellicole di altro scarse (<10%) localizzate sulle facce degli aggregati; facce di pressione scarse (<10%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); densità apparente stimata bassa (<1,2 g/cm ³); limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm		Sabbia dag/kg					Limo dag/kg		Arg. dag/kg	CaCO ₃ dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	H ₂ O	pH		
			m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grossa		fine	totale				attivo	H ₂ O	CaCl ₂
A	10	30						19.3	41.5	15.5	57.0	22.7	11	4.58	7.90	7.8		7.2
Bw	31	53						23.0	16.3	39.1	55.4	21.0	4	3.48	6.00	7.8		7.1
BeC	54	60						31.3	11.5	40.9	52.4	15.7	7	3.09	5.33	7.8		7.2

Orizz.	Profondità cm		Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm ³	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
			Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc											
A	10	30									75.98	100							30.2	13.2	170.7
Bw	31	53									24.98	100							29.2	12.5	166.6

OSSERVAZIONE SOSP P 3

UTS e STS:	34.3Terrazz . 1	Correlaz:	tipico	Rilevamento:	04/08/2009
Soil region:	34.3	Coordinate:	roma40 ovest N: 5115923 E: 1737528 LAT: 46.16 LON: 12.08	Località:	Pascoli
Sistema:	188CA616362	Comune:	Sospirolo	Provincia:	Belluno
Sottosistema:		Pietrosità:	piccola frequente (4-15%) media assente grande assente		
Unita di terre:					
Quota:	575 m s.l.m.				
Pendenza:	30 %	Esposizione:	90 °		
Rocciosità:	roccioso (2-10%)				
Uso:	aree a ricolonizzazione naturale				
Forma hm:	versante terrazzato degradato				
Elem. morfologico dm:	parte bassa del versante curvatura: lineare-convesso				
Substrato:	colluvio di versante; frammentale ciottoloso				
Materiale pedogenetico:	depositi antropici; frammentale ciottoloso				
Caratteri e qualità:	Tipo falda: assente, erosione idrica diffusa (sheet erosion), scorrimento superficiale alto, drenaggio interno: ben drenato, profondità utile scarsa (25-50 cm), limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica bassa (50-100 mm)				
Class. USDA:	10°ed. (2006)Typic Udorthents				
Class. WRB:	2°ed. (2006) Trasporti Technic Regosols (Escalric)				
Note:	versante terrazzato abbandonato da 50 anni circa, vegetazione: bosco misto con formazioni di latifoglie decidue				
ORIZZONTI					



^A1	4 cm	colore umido 7,5YR 2/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia fine (2-5 mm), forma angolare, calcare marnoso, poco alterato e scarso (<5%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: franco limosa; struttura grumosa molto grande, fortemente sviluppata; consistenza resistente; adesivo; non plastico, conducibilità idraulica mod. alta (1-10 $\mu\text{m/s}$); pori grandi (2-5 mm) comuni (0,5-2%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica abbondante da anellidi; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); densità apparente stimata media (1,2-1,4 g/cm ³); limite abrupto lineare
^A2	29 cm	colore umido 7,5YR 3/2,5, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: franco limosa; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; consistenza resistente; adesivo; debolmente plastico, conducibilità idraulica mod. alta (1-10 $\mu\text{m/s}$); pori grandi (2-5 mm) comuni (0,5-2%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica abbondante da anellidi; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); densità apparente stimata media (1,2-1,4 g/cm ³); limite abrupto ondulato
^C1	46 cm	colore umido 10YR 4/6, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro molto abbondante (>70%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: franca; struttura assente; consistenza molto friabile; non adesivo; non plastico, conducibilità idraulica alta (10-100 $\mu\text{m/s}$); pori grandi (2-5 mm) comuni (0,5-2%); fessure sottili (1-3 mm) scarse <10 (n/dmq); radici medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza violenta; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); densità apparente stimata bassa (<1,2 g/cm ³); limite graduale ondulato
^C2	65 cm	, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro molto abbondante (>70%); struttura assente; consistenza sciolto, conducibilità idraulica molto alta (>100 $\mu\text{m/s}$); attività biologica assente; effervescenza violenta; limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO ₃ dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH					
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine		totale	totale			attivo	H ₂ O	CaCl ₂	KCl		
A	1 4						42.7	15.4	33.1	48.5	8.0	0	3.68	6.28	7.7		7.2			
^Ap	6 29						43.4	12.2	30.7	42.9	13.2	6	2.52	4.35	7.8		7.2			
^C1	30 46						64.3	7.2	18.4	25.6	10.0	61	5.80	10.00	8.1		7.5			
Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm ³	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc											
A	1 4										25.67	100						24.1	8.8	152.6
^Ap	6 29										17.88	100						24.2	10.2	140.1
^C1	30 46										11.63	100						19.6	8.9	107.5

OSSERVAZIONE SOSP P 4

UTS e STS: 34.3 **Terrazz . 1** **Correlaz:** tipico
Soil region: 34.3 **Rilevamento:** 06/08/2009
Sistema: 188CA616362 **Coordinate:** roma40 ovest **N:** 5116114 **E:** 1737670 **LAT:** 46.16 **LON:** 12.08
Sottosistema: **Località:** Pascoli
Unita di terre: **Comune:** Sospirolo
Quota: 520 m s.l.m. **Provincia:** Belluno
Pendenza: 0 % **Esposizione:** 45 ° **Pietrosità:** piccola assente
Rocciosità: assente media assente
Uso: zone agricole eterogenee grande assente
Forma hm: versante terrazzato integro
Elem. morfologico dm: parte bassa del versante curvatura: lineare-lineare
Substrato: colluvio di versante; frammentale ciottoloso
Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale ciottoloso
Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, assenza di erosione, scorrimento superficiale medio, drenaggio interno: ben drenato, profondità utile scarsa (25-50 cm), limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica bassa (50-100 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Typic Udorthents

Class. WRB: 2° ed. (2006) Transporti Technic Regosols (Escalic)

Note: versante terrazzato ancora utilizzato con parcelle miste di prato, orto e vigneto residenziale.

ORIZZONTI

- ^A1 12 cm**  colore secco 10YR 3/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare, poco alterato; stima della tessitura: argilla limosa; struttura grumosa molto grande, moderatamente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; debolmente plastico, conducibilità idraulica mod. alta (1-10 μm/s); pori fini (0,5-1 mm) comuni (0,5-2%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica abbondante da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: fortemente alcalina (pH 8,5-9); densità apparente stimata media (1,2-1,4 g/cm³); limite abrupto lineare
- ^A2 40 cm**  colore umido 7,5YR 4/4, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare, poco alterato; stima della tessitura: argilla limosa; struttura poliedrica subangolare grande, moderatamente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; debolmente plastico, conducibilità idraulica mod. alta (1-10 μm/s); pori fini (0,5-1 mm) molto scarsi (<0,1%); croste di carbonato di calcio estremamente piccole (<2 mm) comuni (2-20%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica comune da anellidi; effervescenza notevole; stima reazione: fortemente alcalina (pH 8,5-9); densità apparente stimata bassa (<1,2 g/cm³); limite abrupto lineare
- ^C 45 cm** ; scheletro molto abbondante (>70%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, calcare, poco alterato; struttura assente; consistenza sciolto, conducibilità idraulica molto alta (>100 μm/s); fessure larghe (6-10 mm) abbondanti >25 (n/dmq); attività biologica assente; effervescenza violenta; limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO ₃ dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH		
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine		totale	totale			attivo	H ₂ O	CaCl ₂
^Ap1	2 12						44.4	17.2	29.6	46.8	8.3	0	5.12	8.82	7.5		6.7
^Ap2	13 40						36.0	18.0	35.3	53.3	10.5	22	3.04	5.24	7.9		7.3

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm ³	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc											
^Ap1	2 12									33.68	100							23.7	8.8	148.3
^Ap2	13 40									20.41	100							25.5	9.5	159.8

OSSERVAZIONE SOSP P 5

UTS e STS: . Correlaz:

Soil region:

Sistema:

Sottosistema:

Unita di terre:

Quota: 390 m s.l.m.

Pendenza: 0 % Esposizione: 135 °

Roccosità: assente

Uso: prato permanente asciutto

Forma hm: terrazzamento meccanizzabile, a piani raccordati

Elem. morfologico dm: parte alta del versante curvatura: concavo-concavo

Substrato: arenite

Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale pietroso

Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, assenza di erosione, scorrimento superficiale molto basso, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: nessuna limitazione o impedimento, capacità idrica moderata (100-150 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Typic Udorthents

Class. WRB: 2° ed. (2006) Transpuri Technic Regosols (Escalric)

Note:

ORIZZONTI

^A1	8 cm	colore umido 10YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, arenite, molto alterato; stima della tessitura: argilla limosa; struttura poliedrica subangolare grande, fortemente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; pori grandi (2-5 mm) abbondanti (2-5%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica abbondante da vermi anecici; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
^A2	37 cm	colore umido 10YR 3/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, arenite, molto alterato e comune (5-15%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: argilla limosa; struttura poliedrica subangolare molto grande, fortemente sviluppata; struttura secondaria granulare fine, fortemente sviluppata; consistenza molto resistente; adesivo; pori grandi (2-5 mm) comuni (0,5-2%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25); attività biologica abbondante da vermi anecici; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite chiaro ondulato
^C	45 cm	; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare, poco alterato e frequente (15-35%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare marnoso, poco alterato; effervescenza violenta

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg				Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH		
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine	totale		totale	attivo			H2O	CaCl2	KCl
^A1							45.0	13.0	42.0	55.0	0.0	9.7	4.43	7.64	7.9			
^A2											13	2.52	4.34	7.8				

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. dS/m	C/N	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc												
^A1										21.90	100								25.4	7.6	178.7
^A2										27.20	100										



OSSERVAZIONE SOSP P 6

UTS e STS: . Correlaz:

Soil region:

Sistema:

Sottosistema:

Unita di terre:

Quota: 390 m s.l.m.

Pendenza: 20 % Esposizione: 135 °

Rocciosità: roccioso (2-10%)

Uso: aree a ricolonizzazione naturale

Forma hm: versante terrazzato integro

Elem. morfologico dm: parte bassa del versante curvatura: lineare-concavo

Substrato: arenite

Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale pietroso

Caratteri e qualità: Tipo falda: confinata o semiconfinata, erosione idrica diffusa (sheet erosion), scorrimento superficiale alto, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: nessuna limitazione o impedimento, capacità idrica bassa (50-100 mm)

Class. USDA: 9°ed. (2003) Typic Eutrodepts

Class. WRB: 2°ed. (2006) Transpuri Technic Cambisols (Escalic)

Note:

ORIZZONTI

^A	12 cm	colore umido 10YR 2/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro comune (5-15%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare, poco alterato e scarso (<5%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma arrotondato, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: franco limosa; struttura grumosa grande, debolmente sviluppata; struttura secondaria granulare fine, debolmente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) comuni (0,5-2%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica abbondante da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
^Bw1	34 cm	colore umido 10YR 2/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare, poco alterato e scarso (<5%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma arrotondato, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: argilla limosa; struttura poliedrica subangolare grande, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) molto scarsi (<0,1%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e grossolane (6-10 mm) poche (1-10); attività biologica abbondante da anellidi; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
^Bw2	46 cm	colore umido 10YR 4/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare, poco alterato e abbondante (35-70%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma arrotondato, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: franco limosa; struttura poliedrica angolare media, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica comune da anellidi; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite chiaro ondulato
^BC	65 cm	colore umido 10YR 5/4, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare, poco alterato e comune (5-15%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma arrotondato, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: argilla limosa; struttura poliedrica angolare fine, fortemente sviluppata; consistenza estremamente resistente; debolmente adesivo; radici fini (1-2 mm) poche (1-10); effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite diffuso

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg				Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	H2O	pH		
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine	totale		totale	attivo				CaCl2	KCl	
^A							39.0	12.0	48.0	60.0	1.0	14.3		4.93	8.49	7.8			
^Bw1							42.0	10.0	46.0	56.0	2.0	20.5		2.40	4.14	7.9			
^Bw2							43.0	57.0	0.0	57.0	0.0	22.3		1.30	2.24	8.0			
^BC							44.0	10.0	34.0	44.0	11.0	24.5		1.12	1.94	8.0			

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc											
^A										21.60	100							27.0	8.2	187.6
^Bw1										3.50	100							25.5	8.0	175.6



^Bw2	12.30	100	26.1	7.8	183.6
^BC	16.00		23.8	9.5	143.0

OSSERVAZIONE SOSP P 7

UTS e STS: . Correlaz:

Soil region: **Rilevamento:** 06/08/2009
Sistema: **Coordinate:** roma40 ovest N: 5116737 E: 1738591 LAT: LON:
Sottosistema: **Località:** Rosse Alte
Unita di terre: **Comune:** Sospirolo
Quota: 544 m s.l.m. **Provincia:** Belluno
Pendenza: 5 % **Esposizione:** 180 ° **Pietrosità:** piccola assente
Rocciosità: assente media assente
Uso: zone agricole eterogenee grande assente
Forma hm: versante terrazzato integro
Elem. morfologico dm: parte media del versante curvatura: lineare-lineare
Substrato: depositi di frana; frammentale ghiaioso
Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale ghiaioso
Caratteri e qualità: Tipo falda: confinata o semiconfinata, scorrimento superficiale basso, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica bassa (50-100 mm)



Class. USDA: 10°ed. (2006)Typic Udorthents
Class. WRB: 2°ed. (2006) Transporti Technic Regosols (Escalic)

Note:

ORIZZONTI

- ^A1** 9 cm colore secco 10YR 3/6, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma angolare, selce, molto alterato; struttura poliedrica subangolare media, moderatamente sviluppata; consistenza molto friabile; non adesivo; pori grandi (2-5 mm) comuni (0,5-2%); concentrazioni soffici di composizione non identificata molto piccole (3-5 mm) comuni (2-20%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica abbondante da anellidi; effervescenza nessuna; stima reazione: ; limite abrupto lineare
- ^A2** 44 cm colore umido 10YR 3/6; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma angolare, selce, molto alterato; stima della tessitura: argilla limosa; struttura poliedrica angolare grande, moderatamente sviluppata; consistenza molto friabile; non adesivo; pori grandi (2-5 mm) comuni (0,5-2%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica abbondante da anellidi; effervescenza nessuna; stima reazione: ; limite abrupto lineare
- ^AC** 55 cm colore umido 10YR 3/6, determinato su frantumato e liscio (solo umido); scheletro molto abbondante (>70%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma angolare, selce, molto alterato; stima della tessitura: argilla; struttura poliedrica angolare media, debolmente sviluppata; consistenza molto friabile; non adesivo; pori medi (1-2 mm) molto scarsi (<0,1%); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza nessuna; stima reazione: debolmente alcalina (pH 7,4-7,8); limite diffuso

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	H2O	pH	
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine		totale	totale				attivo	CaCl2
^A1							43.0	10.0	47.0	57.0	0.0	0	3.49	6.02	7.3		
^A2							47.0	8.0	25.0	33.0	20.0	0	2.47	4.26	6.9		
^AC							34.0	9.0	34.0	43.0	23.0	0	0.83	1.44	7.2		

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc											
^A1										10.90	100							26.1	7.8	183.6
^A2										13.20	100							25.0	12.6	124.0
^AC										10.00	100							28.1	13.6	144.9

OSSERVAZIONE SOSP P 8

UTS e STS: . **Correlaz:**
Soil region: **Rilevamento:** 07/08/2009
Sistema: **Coordinate:** roma40 ovest N: 5116673 E: 1738529 LAT: LON:
Sottosistema: **Località:** Rosse Alte
Unita di terre: **Comune:** Sospirolo
Quota: 550 m s.l.m. **Provincia:** Belluno
Pendenza: 10 % **Esposizione:** 360 ° **Pietrosità:** piccola frequente (4-15%)
Rocciosità: assente media assente
Uso: aree a vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione grande assente
Forma hm: versante terrazzato integro
Elem. morfologico dm: parte bassa del versante curvatura: lineare-convesso
Substrato: deposito glaciale laterale; frammentale ghiaioso
Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale ghiaioso
Caratteri e qualità: Tipo falda: confinata o semiconfinata, assenza di erosione, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica moderata (100-150 mm)
Class. USDA: 10° ed. (2006) Typic Udorthents
Class. WRB: 2° ed. (2006) Transporti Technic Regosols (Escalic)
Note:



ORIZZONTI

- [^]A1 12 cm colore umido 10Y 2/2, determinato su frantumato e lisciato (con materiali organici); scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, calcare marnoso, mediamente alterato; stima della tessitura: argilla limosa; struttura granulare fine, moderatamente sviluppata; consistenza molto resistente; adesivo; pori medi (1-2 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici grossolane (6-10 mm) poche (1-10) e fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica abbondante da funghi; effervescenza molto debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto ondulato
- [^]A2 30 cm colore umido 10Y 3/4, determinato su frantumato e lisciato (con materiali organici); scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare marnoso, molto alterato e frequente (15-35%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare marnoso, mediamente alterato; stima della tessitura: argilla; struttura poliedrica angolare grande, fortemente sviluppata; consistenza molto resistente; adesivo; pori medi (1-2 mm) molto scarsi (<0,1%); radici medie (3-5 mm) poche (1-10) e molto grossolane (>10 mm) poche (1-10); attività biologica comune da funghi; effervescenza molto debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite molto abrupto ondulato

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz. Profondità	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH		
	m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine		totale	totale			attivo	H2O	CaCl2
[^] A1						25.0	11.0	31.0	42.0	32.0	17.7	4.81	8.30	7.5		
[^] A2						20.0	13.0	66.0	79.0	2.0	10.4	7.39	12.64	7.8		

Orizz. Profondità	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale %	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
	Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc											
[^] A1									100								33.1	17.7	153.4
[^] A2									100								31.4	9.5	219.1

OSSERVAZIONE SOSP P 11

UTS e STS: . **Correlaz:**
Soil region: **Rilevamento:** 08/08/2008
Sistema: **Coordinate:** roma40 ovest N: 5116543 E: 1738980 LAT: LON:
Sottosistema: **Località:** Rosse Alte
Unità di terre: **Comune:** Sospirolo
Quota: 475 m s.l.m. **Provincia:** Belluno
Pendenza: 15 % **Esposizione:** 180 ° **Pietrosità:** piccola assente
Rocciosità: assente media assente
Uso: prati stabili (foraggiere permanenti) grande assente
Forma hm: piede di scarpata
Elem. morfologico dm: parte media del versante curvatura: lineare-lineare
Substrato: depositi di frana; frammentale ghiaioso
Materiale pedogenetico: colluvio; frammentale ghiaioso
Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, assenza di erosione, scorrimento superficiale basso, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica moderata (100-150 mm)
Class. USDA: 10° ed. (2006) Lithic Udorthents
Class. WRB: 2° ed. (2006) Lithic Regosols

Note:

ORIZZONTI

- A1** 5 cm colore umido 7,5YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro scarso (<5%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franco limoso argillosa; struttura poliedrica angolare media, fortemente sviluppata; consistenza debole; debolmente adesivo; pori grandi (2-5 mm) molto scarsi (<0,1%); radici fini (1-2 mm) molte (26-200) e molto grossolane (>10 mm) poche (1-10); effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
- A2** 24 cm colore umido 5YR 4/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro scarso (<5%) del tipo ghiaia fine (2-5 mm), forma angolare, calcare, poco alterato e scarso (<5%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma subarrotondato, calcare, poco alterato; struttura poliedrica angolare media, fortemente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; pori grandi (2-5 mm) abbondanti (2-5%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25) e grossolane (6-10 mm) poche (1-10); effervescenza notevole; stima reazione: ; limite graduale irregolare
- AC** 32 cm colore umido 7,5YR 4/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondato, calcare, poco alterato; struttura poliedrica subangolare media, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) abbondanti (2-5%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); effervescenza notevole; stima reazione: ; limite chiaro ondulato

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH			
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine		totale	totale			attivo	H2O	CaCl2	KCl
A1							9.0	30.5	24.4	54.9	36.0	0	3.94	6.80	7.8			
A2							11.0	19.0	30.0	49.0	40.0	0	2.82	4.86	7.7			
AC							19.0	47.0	9.0	56.0	25.0	5.1	2.27	3.91	8.1			

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. dS/m	C/N	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m	
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc													
A1										17.70										37.2	20.0	172.4
A2										22.00										39.1	22.5	166.6
AC										19.80	100									31.1	14.2	169.1

OSSERVAZIONE SOSP P 12

UTS e STS: . **Correlaz:**
Soil region: **Rilevamento:** 09/09/2008
Sistema: **Coordinate:** roma40 ovest N: 5114949 E: 1738716 LAT: LON:
Sottosistema: **Località:** Piai-Forcella
Unità di terre: **Comune:** Sospirolo
Quota: 400 m s.l.m. **Provincia:** Belluno
Pendenza: 15 % **Esposizione:** 135 ° **Pietrosità:** piccola assente
Rocciosità: assente media assente
Uso: bosco misto a prevalenza di latifoglie grande assente
Forma hm: rilievo residuale (tor)
Elem. morfologico dm: sommità curvatura: concavo-concavo
Substrato: arenite
Materiale pedogenetico: detrito in posto; frammentale ciottoloso
Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, assenza di erosione, scorrimento superficiale molto basso, drenaggio interno: ben drenato, capacità idrica bassa (50-100 mm)
Class. USDA: 10° ed. (2006) Dystric Eutrudepts
Class. WRB: 2° ed. (2006) Dystric Cambisols
Note:

ORIZZONTI

A	14 cm		colore umido 7,5YR 3/2,5, determinato su superfici di piccoli aggregati, scheletro assente; stima della tessitura: franco sabbiosa; struttura poliedrica subangolare fine, debolmente sviluppata; consistenza molto debole; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) abbondanti (2-5%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25) e medie (3-5 mm) poche (1-10); effervescenza nessuna; stima reazione: fortemente acida (pH 4,5-5); limite abrupto lineare
Bw1	37 cm		colore umido 10YR 3/6, determinato su superfici di piccoli aggregati, scheletro assente; stima della tessitura: franco sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grande, moderatamente sviluppata; consistenza molto debole; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) abbondanti (2-5%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25) e medie (3-5 mm) poche (1-10); effervescenza nessuna; stima reazione: fortemente acida (pH 4,5-5); limite abrupto lineare
Bw2	53 cm		colore umido 10YR 3/6, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro comune (5-15%) del tipo ghiaia fine (2-5 mm), forma angolare, arenite, molto alterato; stima della tessitura: franco sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grande, fortemente sviluppata; consistenza molto resistente; adesivo; radici medie (3-5 mm) abbondanti (>200) e fini (1-2 mm) abbondanti (>200); effervescenza nessuna; stima reazione: fortemente acida (pH 4,5-5); limite abrupto lineare
Bw3	90 cm		colore umido 10YR 4/6, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo massi (>600 mm), forma angolare, arenite, molto alterato; stima della tessitura: franco sabbiosa; struttura poliedrica subangolare molto grande, fortemente sviluppata; consistenza molto resistente; debolmente adesivo; radici fini (1-2 mm) abbondanti (>200); effervescenza nessuna; stima reazione: estremamente acida (pH <4,5); limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg				Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH		
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine	totale		totale	attivo			H2O	CaCl2	KCl
A							53.0	28.0	3.0	31.0	17.0	0	3.41	5.87	4.7			3.8
Bw1							61.0	19.0	6.0	25.0	14.0	0	0.86	1.48	5.1			4.0
Bw2							62.0	19.0	6.0	25.0	13.0	0	0.55	0.95	5.3			4.3
Bw3							62.0	22.0	5.0	27.0	11.0	0	0.31	0.53	6.1			4.3

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg										TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC	sc	CSC											
A												96	13.90						23.3	11.6	117.0	
Bw1												95	12.40						21.2	10.5	107.4	
Bw2												14.70	95	11.18					20.8	10.1	107.1	
Bw3												20.20	96	9.62					20.3	9.3	109.9	

OSSERVAZIONE SOVR P 1

UTS e STS: . Correlaz:

Soil region:

Rilevamento: 19/08/2009

Sistema:

Coordinate: roma40 ovest N: 5101647 E: 1714036 LAT: LON:

Sottosistema:

Località: Terna

Unita di terre:

Comune: Sovramonte

Quota: 475 m s.l.m.

Provincia: Belluno

Pendenza: 2 % Esposizione: 225 °

Pietrosità: piccola assente

Roccosità: roccioso (2-10%)

media assente

Uso: pomacee

grande assente

Forma hm: versante terrazzato integro

Elem. morfologico dm: versante semplice curvatura: concavo-lineare

Substrato: depositi di piena ad alta energia; frammentale ciottoloso

Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale ciottoloso

Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, assenza di erosione, scorrimento superficiale trascurabile, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: nessuna limitazione o impedimento, capacità idrica bassa (50-100 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Typic Eutrudepts

Class. WRB: 2° ed. (2006) Transpuri Technic Cambisols (Escalic)

Note:

ORIZZONTI

- ^A1 8 cm colore umido 10Y 3/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro comune (5-15%) del tipo ghiaia fine (2-5 mm), forma arrotondato, rocce metamorfiche, mediamente alterato; struttura grumosa molto grande, debolmente sviluppata; consistenza molto friabile; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) molto scarsi (<0,1%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica comune da anellidi; effervescenza nessuna; stima reazione: ; limite chiaro ondulato
- ^A2 34 cm colore umido 10Y 3,5/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma arrotondato, rocce metamorfiche, mediamente alterato e comune (5-15%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma arrotondato, calcare, mediamente alterato; struttura poliedrica subangolare molto grande, moderatamente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) molto scarsi (<0,1%); cristalli di carbonato di calcio estremamente piccole (<2 mm) comuni (2-20%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza molto debole; stima reazione: debolmente alcalina (pH 7,4-7,8); limite graduale ondulato
- ^AC 47 cm colore umido 10Y 3/4, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma arrotondato, rocce metamorfiche, mediamente alterato e frequente (15-35%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma arrotondato, calcare, mediamente alterato; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) molto scarsi (<0,1%); cristalli di carbonato di calcio estremamente piccole (<2 mm) comuni (2-20%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da vermi enchitreidi; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite chiaro ondulato
- ^C 63 cm ; scheletro molto abbondante (>70%) del tipo pietre (250-600 mm), forma arrotondato, rocce magmatiche, mediamente alterato; limite sconosciuto



ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	H2O	pH				
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine		totale	totale				attivo	CaCl2	KCl		
^A1							53.0	8.0	38.0	46.0	1.0	0	5.35	9.22	6.4		5.6			
^A2												0	1.52	2.62	7.4					
^AC							66.0	16.0	6.0	22.0	12.0	12.3	1.07	1.85	8.1					
Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc											
^A1										99	10.90							22.2	6.9	153.6
^A2										9.10	100									
^AC										22.30								19.9	9.7	102.1

OSSERVAZIONE SOVR P 2

UTS e STS: . Correlaz:

Soil region:

Rilevamento: 19/08/2009

Sistema:

Coordinate: roma40 ovest N: 5101996 E: 1714283 LAT: LON:

Sottosistema:

Località: Terna

Unita di terre:

Comune: Sconosciuto

Quota: 475 m s.l.m.

Provincia: Sconosciuto

Pendenza: 55 % Esposizione: 270 °

Pietrosità: piccola frequente (4-15%)

Rocciosità: assente

media assente

Uso: bosco misto a prevalenza di latifoglie

grande assente

Forma hm: terrazzo fluviale in fondovalle

Elem. morfologico dm: versante semplice curvatura: concavo-lineare

Substrato: depositi di piena ad alta energia; frammentale ciottoloso

Materiale pedogenetico: depositi di piena ad alta energia; frammentale ciottoloso

Caratteri e qualità: Tipo falda: confinata o semiconfinata, erosione idrica diffusa (sheet erosion), scorrimento superficiale alto, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: nessuna limitazione o impedimento, capacità idrica molto bassa (<50 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Typic Eutrudepts

Class. WRB: 2° ed. (2006) Haplic Cambisols

Note:

ORIZZONTI

A	11 cm	colore umido 10Y 3/3, determinato su frantumato e lisciato (con materiali organici); scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia fine (2-5 mm), forma arrotondato, rocce metamorfiche, mediamente alterato e frequente (15-35%) del tipo ghiaia fine (2-5 mm), forma arrotondato, calcare, mediamente alterato; stima della tessitura: argilla sabbiosa; struttura poliedrica angolare fine, debolmente sviluppata; consistenza molto friabile; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da artropodi; effervescenza molto debole; stima reazione: debolmente alcalina (pH 7,4-7,8); limite abrupto lineare
Bw1	23 cm	colore umido 10YR 3/4, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma arrotondato, rocce metamorfiche, mediamente alterato e frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma arrotondato, calcare, mediamente alterato; stima della tessitura: franco sabbioso argillosa; struttura poliedrica angolare media, debolmente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da artropodi; effervescenza molto debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
Bw2	60 cm	colore umido 10YR 4/4, determinato su frantumato e lisciato (con materiali organici); scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma arrotondato, rocce metamorfiche, mediamente alterato e comune (5-15%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma arrotondato, calcare, mediamente alterato; stima della tessitura: argilla sabbiosa; struttura poliedrica angolare molto grande, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e molto grossolane (>10 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da artropodi; effervescenza molto debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
BC	70 cm	colore umido 10Y 4,5/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma arrotondato, rocce metamorfiche, mediamente alterato e comune (5-15%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma arrotondato, calcare, mediamente alterato; stima della tessitura: argilla sabbiosa; struttura poliedrica angolare grande, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; debolmente adesivo; fessure sottili (1-3 mm) scarse <10 (n/dmq); attività biologica assente; effervescenza molto debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4)

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg				Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	H2O	pH		
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine	totale		totale	attivo				CaCl2	KCl	
A							2.0	59.0	36.0	95.0	3.0	0	5.60	9.65	5.7		4.2		
Bw1							60.0	6.0	17.0	23.0	16.0	6.3	1.34	2.31	7.9				
Bw2												9.5	0.88	1.52	8.0				
BC							52.0	15.0	14.0	29.0	19.0	7.7	0.70	1.21	8.0				

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc											
A										22.50	96	11.30						32.8	9.8	229.3
Bw1										14.90	100							21.9	11.3	106.5



Bw2 11.70
 BC 14.00 100 24.0 12.3 116.3

OSSERVAZIONE SOVR P 3

UTS e STS: Correlaz:

Soil region: **Rilevamento:** 20/08/2009
Sistema: **Coordinate:** roma40 ovest N: 5105367 E: 1714359 LAT: LON:
Sottosistema: **Località:** Zorzoi
Unita di terre: **Comune:** Sovramonte
Quota: 700 m s.l.m. **Provincia:** Belluno
Pendenza: 20 % **Esposizione:** 225 ° **Pietrosità:** piccola abbondante (16-50%)
Roccosità: roccioso (2-10%) media assente
Uso: aree a ricolonizzazione naturale grande assente
Forma hm: versante terrazzato degradato
Elem. morfologico dm: parte bassa del versante curvatura: lineare-lineare
Substrato: marna
Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale pietroso
Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, erosione di massa per scivolamento e scoscendimento, scorrimento superficiale alto, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica moderata (100-150 mm)



Class. USDA: 9°ed. (2003) Lithic Udorthents
Class. WRB: 2°ed. (2006) Transporti Technic Regosols (Escalic)

Note:

ORIZZONTI

- OA** 5 cm colore umido 5YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati, scheletro assente; struttura grumosa grande, moderatamente sviluppata; consistenza molto duro; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) comuni (0,5-2%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: ; limite abrupto lineare
- ^A** 28 cm colore umido 5YR 3/4, determinato su frantumato e lisciato (con materiali organici); scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, marna calcarea, poco alterato; stima della tessitura: argilla limosa; struttura poliedrica angolare grande, fortemente sviluppata; consistenza estremamente duro; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) molto scarsi (<0,1%); fessure sottili (1-3 mm) scarse <10 (n/dmq); cristalli di carbonato di calcio estremamente piccole (<2 mm) comuni (2-20%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza debole; stima reazione: ; limite abrupto lineare
- ^AC** 41 cm colore umido 5YR 3/3, determinato su frantumato e lisciato (con materiali organici); scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, marna calcarea, poco alterato; stima della tessitura: argilla; struttura poliedrica angolare grande, fortemente sviluppata; consistenza estremamente duro; debolmente adesivo; fessure sottili (1-3 mm) scarse <10 (n/dmq); cristalli di carbonato di calcio estremamente piccole (<2 mm) comuni (2-20%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza debole; stima reazione: ; limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz. Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg				Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH		
	m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine	totale		totale	attivo			H2O	CaCl2	KCl
OA						17.0	10.0	43.0	53.0	30.0	0	32.81	56.67	5.3		4.5	
^A						9.0	13.0	77.0	90.0	0.0	0	5.32	9.18	7.7			
^C						10.0	16.0	36.0	52.0	39.0	13.3	2.90	4.99	8.0			

Orizz. Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
	Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc											
OA									38.60	98	12.56					33.4	16.6	168.0	
^A									28.10							34.4	10.2	241.7	
^C									22.70	100						38.7	21.8	168.6	

OSSERVAZIONE SOVR P 4

UTS e STS: . **Correlaz:**
Soil region: **Rilevamento:** 20/08/2009
Sistema: **Coordinate:** roma40 ovest N: 5105460 E: 1714377 LAT: LON:
Sottosistema: **Località:** Zorzoi
Unita di terre: **Comune:** Sovramonte
Quota: 700 m s.l.m. **Provincia:** Belluno
Pendenza: 90 % **Esposizione:** 225 ° **Pietrosità:** piccola assente
Rocciosità: roccioso (2-10%) media abbondante (16-50%)
Uso: aree a ricolonizzazione naturale grande assente
Forma hm: versante con frane di suolo (soil slips)
Elem. morfologico dm: parte bassa del versante curvatura: lineare-lineare
Substrato: marna
Materiale pedogenetico: detrito in posto; frammentale pietroso
Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, erosione di massa per scivolamento e scoscendimento, scorrimento superficiale alto, drenaggio interno: mod. ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica moderata (100-150 mm)
Class. USDA: 10° ed. (2006) Lithic Udorthents
Class. WRB: 2° ed. (2006) Haplic Regosols



Note:

ORIZZONTI

- OA 4 cm** colore secco 5YR 3/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro comune (5-15%) del tipo ghiaia fine (2-5 mm), forma angolare, marna calcarea, poco alterato; struttura grumosa fine, debolmente sviluppata; consistenza sciolto; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica abbondante da funghi; effervescenza molto debole; stima reazione: neutra (pH 6,6-7,3); limite abrupto lineare
- A 20 cm** colore umido 5YR 3/4, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, marna calcarea, poco alterato; stima della tessitura: franco argillosa; struttura poliedrica angolare molto grande, fortemente sviluppata; consistenza estremamente duro; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) molto scarsi (<0,1%); fessure sottili (1-3 mm) scarse <10 (n/dmq); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite diffuso irregolare

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	H2O	pH	
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine		totale	totale				attivo	CaCl2
OA							8.0	7.0	51.0	58.0	34.0	0	17.54	30.24	6.6		5.6
A							14.0	16.0	37.0	53.0	33.0	4.9	15.20	26.20	7.8		

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg										TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC	sc	CSC											
OA												9.70								36.3	18.8	174.9
A												36.90	100							35.2	18.2	169.6

OSSERVAZIONE SOVR P 5

UTS e STS: . Correlaz:

Soil region:

Sistema:

Sottosistema:

Unita di terre:

Quota: 800 m s.l.m.

Pendenza: 15 % Esposizione: 135 °

Rocciosità: roccioso (2-10%)

Uso: aree a ricolonizzazione naturale

Forma hm: versante terrazzato degradato

Elem. morfologico dm: versante semplice curvatura: concavo-concavo

Substrato: marna

Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale pietroso

Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, erosione idrica diffusa (sheet erosion), scorrimento superficiale medio, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica moderata (100-150 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Typic Udorthents

Class. WRB: 2° ed. (2006) Transporth Technic Regosols (Escalric)

Note:

ORIZZONTI

- ^A1 3 cm colore umido 7,5YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro comune (5-15%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, marna calcarea, poco alterato; stima della tessitura: franco argillosa; struttura grumosa media, debolmente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) comuni (0,5-2%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica comune da anellidi; effervescenza molto debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite chiaro ondulato
- ^A2 21 cm colore umido 7,5YR 3/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, marna calcarea, poco alterato e comune (5-15%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, marna calcarea, poco alterato; stima della tessitura: franco argillosa; struttura poliedrica angolare grande, fortemente sviluppata; consistenza molto duro; debolmente adesivo; pori medi (1-2 mm) molto scarsi (<0,1%); fessure sottili (1-3 mm) scarse <10 (n/dmq); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza molto debole; stima reazione: ; limite chiaro ondulato
- ^AC 46 cm colore umido 5YR 3/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, marna calcarea, poco alterato; stima della tessitura: argilla; struttura poliedrica angolare molto grande, fortemente sviluppata; consistenza estremamente duro; debolmente adesivo; pori fini (0,5-1 mm) scarsi (0,1-0,5%); fessure sottili (1-3 mm) scarse <10 (n/dmq); radici fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza molto debole; stima reazione: ; limite graduale irregolare

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg				Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH			
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine	totale		totale	attivo			H2O	CaCl2	KCl	
^A1							1.0	13.0	83.0	96.0	2.0	0		14.64	25.23	7.4			
^A2							3.0	8.0	33.0	41.0	56.0	0		4.11	7.09	8.0			
^AC							4.0	12.0	69.0	81.0	16.0	0		2.49	4.30	8.1			

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc											
^A1										11.50	100							33.4	10.0	234.2
^A2										24.40	100							48.4	33.2	151.8
^AC										20.80	100							30.0	10.8	192.4



OSSERVAZIONE SOVR P 6

UTS e STS: . Correlaz:

Soil region:

Rilevamento: 20/08/2009

Sistema:

Coordinate: roma40 ovest N: 5100822 E: 1714280 LAT: LON:

Sottosistema:

Località: Faller

Unità di terre:

Comune: Sovramonte

Quota: 525 m s.l.m.

Provincia: Belluno

Pendenza: 30 % Esposizione: 270 °

Pietrosità: piccola frequente (4-15%)

Rocciosità: roccioso (2-10%)

media assente

Uso: vigneti misti ad altre colture permanenti

grande assente

Forma hm: versante terrazzato integro

Elem. morfologico dm: parte media del versante curvatura: lineare-lineare

Substrato: calcare

Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale pietroso

Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, assenza di erosione, scorrimento superficiale medio, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica bassa (50-100 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Typic Udorthents

Class. WRB: 2° ed. (2006) Transporti Technic Regosols (Escalric)

Note:

ORIZZONTI

- ^A 38 cm** colore secco 10Y 3/3, determinato su frantumato e liscio (con materiali organici); scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franco argillosa; struttura granulare molto grande, moderatamente sviluppata; consistenza abbastanza duro; debolmente adesivo; plastico; pori medi (1-2 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici molto fini (<1 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
- ^AC 65 cm** colore umido 10YR 4/4, determinato su frantumato e liscio (con materiali organici); scheletro molto abbondante (>70%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma angolare, calcare, poco alterato e frequente (15-35%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franco sabbiosa; struttura poliedrica angolare molto grande, moderatamente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; debolmente plastico; pori medi (1-2 mm) comuni (0,5-2%); fessure medie (3-5 mm) scarse <10 (n/dmq); radici molto fini (<1 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); effervescenza violenta; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
- ^C 80 cm** ; scheletro molto abbondante (>70%) del tipo pietre (250-600 mm), forma angolare, calcare, poco alterato; limite sconosciuto



ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg				Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	H2O	pH			
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine	totale		totale	attivo				CaCl2	KCl		
^A							32.0	8.0	35.0	43.0	26.0	0	2.80	4.83	8.0					
^AC							38.0	7.0	19.0	26.0	37.0	5.2	1.61	2.77	8.1					
Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc											
^A										19.00	100							29.4	14.9	145.8
^AC										18.40	100							32.9	20.5	123.9

OSSERVAZIONE SOVR P 7

UTS e STS: . Correlaz:

Soil region:

Sistema:

Sottosistema:

Unita di terre:

Quota: 525 m s.l.m.

Pendenza: 60 % Esposizione: 225 °

Rocciosità: assente

Uso: bosco misto di conifere e latifoglie

Forma hm: versante lineare regolare

Elem. morfologico dm: parte media del versante curvatura: lineare-lineare

Substrato: calcare

Materiale pedogenetico: detrito in posto; frammentale pietroso

Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, erosione idrica diffusa (sheet erosion), scorrimento superficiale medio, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica moderata (100-150 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Lithic Udorthents

Class. WRB: 2° ed. (2006) Lithic Regosols

Note:

ORIZZONTI

- A 26 cm colore secco 7,5YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro comune (5-15%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma angolare, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franco limoso argillosa; struttura grumosa molto grande, moderatamente sviluppata; struttura secondaria granulare grande, moderatamente sviluppata; consistenza duro; debolmente adesivo; debolmente plastico; pori medi (1-2 mm) comuni (0,5-2%); radici molto fini (<1 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica comune da funghi; effervescenza nessuna; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto irregolare
- AC 45 cm colore secco 10Y 3/3, determinato su frantumato e lisciato (con materiali organici); scheletro abbondante (35-70%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma angolare, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franco limoso argillosa; struttura poliedrica angolare grande, moderatamente sviluppata; struttura secondaria granulare molto grande, debolmente sviluppata; consistenza soffice; debolmente adesivo; debolmente plastico; pori fini (0,5-1 mm) comuni (0,5-2%); fessure sottili (1-3 mm) scarse <10 (n/dmq); cristalli di carbonato di calcio estremamente piccole (<2 mm) comuni (2-20%); radici molto fini (<1 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica abbondante da funghi; effervescenza molto debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg totale	C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH H2O	pH		
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine						totale	CaCl2	KCl
A							27.0	15.0	33.0	48.0	25.0	0	3.31	5.71	7.8		
AC											0	3.30	5.68	7.9			

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. dS/m	C/N	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc												
A										18.10	100								29.9	14.3	155.9
AC										25.10	100										



OSSERVAZIONE SOVR P 8

UTS e STS: . Correlaz:

Soil region:

Rilevamento: 20/08/2009

Sistema:

Coordinate: roma40 ovest N: 5106186 E: 1718330 LAT: LON:

Sottosistema:

Località: Aune

Unita di terre:

Comune: Sovramonte

Quota: 975 m s.l.m.

Provincia: Belluno

Pendenza: 15 % Esposizione: 135 °

Pietrosità: piccola abbondante (16-50%)

Rocciosità: estremamente roccioso (25-90%)

media assente

Uso: bosco di faggio

grande assente

Forma hm: falda di detrito da crollo (talus)

Elem. morfologico dm: parte bassa del versante curvatura: concavo-concavo

Substrato: colluvio di versante; frammentale pietroso

Materiale pedogenetico: depositi di conoide; frammentale pietroso

Caratteri e qualità:

Tipo falda: confinata o semiconfinata, erosione idrica incanalata per rivoli (rill erosion), scorrimento superficiale medio, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica bassa (50-100 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Lithic Udorthents

Class. WRB: 2° ed. (2006) Lithic Regosols

Note:

ORIZZONTI

A	19 cm	colore umido 10YR 2/2, determinato su frantumato e liscio (con materiali organici); scheletro frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franco sabbiosa; struttura grumosa fine, debolmente sviluppata; consistenza molto friabile; debolmente adesivo; debolmente plastico; pori fini (0,5-1 mm) comuni (0,5-2%); radici molto fini (<1 mm) comuni (11-25) e molto grossolane (>10 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza molto debole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
AC	28 cm	colore umido 7,5YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare, poco alterato e comune (5-15%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franca; struttura poliedrica angolare grande, sciolto o incoerente; consistenza resistente; debolmente adesivo; debolmente plastico; pori medi (1-2 mm) comuni (0,5-2%); radici fini (1-2 mm) comuni (11-25) e grossolane (6-10 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza notevole; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto lineare
C	40 cm	colore umido 10Y 3/3, determinato su frantumato e liscio (con materiali organici); scheletro molto abbondante (>70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma subarrotondata, calcare, poco alterato e comune (5-15%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma angolare, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franco sabbioso argillosa; struttura poliedrica angolare media, debolmente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; debolmente plastico; pori medi (1-2 mm) molto scarsi (<0,1%); fessure sottili (1-3 mm) scarse <10 (n/dmq); radici medie (3-5 mm) poche (1-10) e fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza violenta; stima reazione: ; limite sconosciuto

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg		Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	H2O	pH	
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grossa		fine	totale				attivo	CaCl2
A							15.0	24.0	30.0	54.0	31.0	0			6.7	5.5
AC							11.0	34.0	21.0	55.0	34.0	13.2	5.57	9.61	7.9	
C							37.0	11.0	20.0	31.0	32.0	24.8	2.98	5.13	8.0	

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m	
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC												
A										13.70	97	12.00							34.1	17.1	170.0
AC										19.30	100								36.0	18.8	172.2
C										20.70	100								30.9	17.9	130.6



OSSERVAZIONE SOVR P 9

UTS e STS: . Correlaz:

Soil region:

Rilevamento: 21/08/2009

Sistema:

Coordinate: roma40 ovest N: 5105809 E: 1718150 LAT: LON:

Sottosistema:

Località: Aune

Unita di terre:

Comune: Sovramonte

Quota: 915 m s.l.m.

Provincia: Belluno

Pendenza: 15 % Esposizione: 135 °

Pietrosità: piccola assente

Roccosità: assente

media assente

Uso: prato permanente asciutto

grande assente

Forma hm: versante terrazzato integro

Elem. morfologico dm: versante semplice curvatura: lineare-convesso

Substrato: colluvio di versante; frammentale pietroso

Materiale pedogenetico: depositi antropici; frammentale pietroso

Caratteri e qualità: Tipo falda: assente, assenza di erosione, scorrimento superficiale basso, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: frammenti grossolani, capacità idrica molto bassa (<50 mm)

Class. USDA: 10° ed. (2006) Typic Udorthents

Class. WRB: 2° ed. (2006) Transporth Technic Regosols (Escalric)

Note:

ORIZZONTI

^A1	8 cm	colore secco 7,5YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franco limosa; struttura grumosa media, debolmente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; non plastico; pori fini (0,5-1 mm) comuni (0,5-2%) comuni (11-25) e molto grossolane (>10 mm) poche (1-10); attività biologica scarsa da anellidi; effervescenza violenta; stima reazione: ; limite abrupto lineare
^A2	31 cm	colore umido 10Y 3,5/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare, poco alterato e frequente (15-35%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare, poco alterato; stima della tessitura: franco sabbiosa; struttura grumosa molto grande, debolmente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; non plastico; pori fini (0,5-1 mm) scarsi (0,1-0,5%); radici molto fini (<1 mm) poche (1-10) e molto grossolane (>10 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza violenta; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto ondulato
^AC	45 cm	colore umido 10YR 3/3, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro molto abbondante (>70%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma angolare, calcare, mediamente alterato; stima della tessitura: franco sabbiosa; struttura poliedrica angolare grande, debolmente sviluppata; consistenza friabile; debolmente adesivo; non plastico; pori fini (0,5-1 mm) scarsi (0,1-0,5%); fessure larghe (6-10 mm) scarse <10 (n/dmq); cristalli di carbonato di calcio estremamente piccole (<2 mm) comuni (2-20%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10); attività biologica assente; effervescenza violenta; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto ondulato
^C	60 cm	; scheletro molto abbondante (>70%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma angolare, calcare, mediamente alterato; fessure molto larghe (>10 mm) scarse <10 (n/dmq); cristalli di carbonato di calcio estremamente piccole (<2 mm) comuni (2-20%); attività biologica assente; effervescenza violenta; stima reazione:

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg				Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH H2O	CaCl2	KCl
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine	totale		totale	attivo					
^A1							68.0	25.0	5.0	30.0	1.0	16.3		5.41	9.32	7.7		
^A2							54.0	5.0	34.0	39.0	7.0	20.7		4.28	7.39	7.8		
^AC							48.0	1.0	24.0	25.0	27.0	19		2.01	3.46	8.2		

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg								TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m	
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc												
^A1										24.70		100							17.1	5.4	116.9
^A2										11.50		100							21.4	8.2	132.1
^AC										18.60		100							27.1	15.7	114.8



OSSERVAZIONE SOVR P 10

UTS e STS: . **Correlaz:**
Soil region: **Rilevamento:** 21/08/2009
Sistema: **Coordinate:** roma40 est N: 5105165 E: 1718302 LAT: LON:
Sottosistema: **Località:** Aune
Unita di terre: **Comune:** Sovramonte
Quota: 950 m s.l.m. **Provincia:** Belluno
Pendenza: 70 % **Esposizione:** 135 ° **Pietrosità:** piccola assente
Rocciosità: roccioso (2-10%) media frequente (4-15%)
Uso: bosco misto a prevalenza di latifoglie grande assente
Forma hm: scarpata
Elem. morfologico dm: parte alta del versante curvatura: concavo-concavo
Substrato: marna
Materiale pedogenetico: detrito in posto; frammentale pietroso
Caratteri e qualità: Tipo falda: confinata o semiconfinata, erosione idrica diffusa (sheet erosion), scorrimento superficiale molto alto, drenaggio interno: ben drenato, limite radicale: contatto lithic continuo, capacità idrica bassa (50-100 mm)



Class. USDA: 10° ed. (2006) Lithic Udorthents

Class. WRB: 2° ed. (2006) Lithic Regosols

Note:

ORIZZONTI

- A1 16 cm** colore umido 7,5YR 3/2, determinato su superfici di piccoli aggregati; scheletro abbondante (35-70%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), forma angolare, calcare marnoso, poco alterato e comune (5-15%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), forma angolare, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: argilla; struttura grumosa molto grande, fortemente sviluppata; consistenza duro; debolmente adesivo; plastico; pori medi (1-2 mm) scarsi (0,1-0,5%); fessure molto sottili (<1 mm) comuni 10-25 (n/dmq); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e grossolane (6-10 mm) poche (1-10); attività biologica abbondante da anellidi; effervescenza nessuna; stima reazione: fortemente acida (pH 4,5-5); limite graduale ondulato
- A2 35 cm** colore umido 7,5YR 3/3, determinato su frantumato e lisciato (con materiali organici); scheletro abbondante (35-70%) del tipo ciottoli (76-250 mm), forma angolare, calcare marnoso, poco alterato; stima della tessitura: argilla; struttura poliedrica angolare grande, fortemente sviluppata; consistenza estremamente duro; debolmente adesivo; plastico; fessure molto sottili (<1 mm) scarse <10 (n/dmq); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e medie (3-5 mm) poche (1-10); attività biologica abbondante da funghi; effervescenza notevole; stima reazione: ; limite graduale irregolare

ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg		C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	H2O	pH	
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grosso	fine		totale	totale				attivo	CaCl2
A1							2.0	36.0	59.0	95.0	3.0	0	5.60	9.65	5.7		4.2
A2							1.0	9.0	51.0	60.0	38.0	0	3.92	6.75	7.8		

Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg										TSB %	Acid. totale	ESP %	N tot g/kg	P ass mg/kg	K ass mg/kg	d.a. g/cm3	cond. C/N dS/m	c.c g/g	p.a g/g	AWC mm/m
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC	sc	CSC											
A1												31.00	98	13.12						32.8	9.8	229.3
A2												8.20	100							38.7	21.2	174.5

Profilo: PSOSP1

Data: 03-08-2009

Classificazione: AMPHIMUS

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric					Radici		
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.	Orientam.	
OL	0	1	0,5	chiaro	discontinuo	-	-	debbole	massivo	sciolta	fibroso	-	-	-		
OF	1	2	1,5	chiaro	ondulato	-	-	debbole	matted non compatto	friabile	fibroso	-	-	-		
OH	5	5	5	chiaro	lineare	-	-	moderato	incoerente	flessibile	muschioso	comuni	molto fini	casuale		
A1	14	15	15	chiaro	ondulato	umido	-	forte	grumoso	dura	fangoso	comuni	molto fini	verticali		

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Tipo	Escrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.		Distrib.	Abbond.	
OL	-	-	-	-	-	-	-	-
OF	-	-	mesofauna microfauna	pochi	artropode	cluster	comuni	8
OH	-	-	mesofauna e macrofauna	pochi	artropode	casuale	scarsi	7,5
A1	-	-	mesofauna e macrofauna	pochi	artropode e anellide	cluster	abbondante	8,5

Profilo: PSOSP2

Data: 04-08-2009

Classificazione: AMPHIMUS

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric			Radici		
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.
Ol _n	0	1	0,5	abrupto	discontinuo	-	-	debole	matted non compatto	elastico	foglioso	-	-	-
Ol _x	0	2	1	abrupto	lineare	-	-	debole	massivo	sciolto	fibroso	-	-	-
Of	3	5	4	chiaro	ondulato	-	-	moderato	grumoso	tenace	spugnoso	-	-	-
Oh	7	10	8,5	diffuso	ondulato	-	-	moderato	grumoso	tenace	spugnoso	-	-	-
A	30	30	30	abrupto	lineare	-	10 YR 4/2	forte	grumoso	dura	fangoso	-	-	-

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Ecrementi			pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	Abbond.	
Ol _n	-	-	macrofauna	comune	anclide	casuale	abbondante	-
Ol _x	-	-	macrofauna	comune	anclide	casuale	abbondante	-
Of	-	-	macrofauna	comune	anclide	casuale	abbondante	7
Oh	-	-	macrofauna	comune	anclide	casuale	abbondante	5,5
A	-	-	macrofauna	comune	anclide	casuale	abbondante	8

Profilo: PSOSP3

Data: 04-08-2009

Classificazione: AMPHIMUS

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric			Radici		Orientam.
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	
Ol _n	0	0,5	0,25	abrupto	discontinuo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ol _v	0,5	2	1,25	abrupto	discontinuo	-	-	debole	matted non compatto	friabile	foglioso	-	-	-
Of	2	2,5	2,25	abrupto	lineare	-	10 YR 2/2	debole	massivo	friabile	fibroso	-	-	-
Oh	4	4	4	abrupto	lineare	-	10 YR 2/1	forte	grumoso	friabile	spugnoso	poche	fini	casuale
A1/A2	29	29	29	abrupto	lineare	-	7,5 YR 2,5/2	sciolto	grumoso	dura	fangoso	poche	fini	orizzontale

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
Ol _n	cluster	comuni	-	-	-	-	-
Ol _v	cluster	comuni	-	-	-	-	-
Of	cluster	comuni	-	-	-	-	8
Oh	cluster	comuni	anelledi e artropodi	scarsi	anellide	-	7,5
A1/A2	cluster	comuni	anelledi e artropodi	scarsi	anellide	-	8

Profilo: PSOSP4

Data: 05-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric				Radici		Orientam.
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.	
OLn	0	0,5	0,25	abrupto	discontinuo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
OLv	0	1	0,5	abrupto	discontinuo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Of	1	2	1	abrupto	discontinuo	10 YR 3/3	-	debole	massivo	sciola	fibroso	poche	medie	orizzontale	
A1/A2	2	40	21	abrupto	lineare	-	10 YR 3/3	forte	grumoso	dura	grasso	poche	fmi	verticale	

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Ecrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
OLn	-	-	-	-	-	-	-
OLv	-	-	-	-	-	-	-
Of	casuale	pochi	artropodi e acari	pochi	lombrico	casuale	pochi
A1/A2	casuale	pochi	artropodi e acari	pochi	lombrico	casuale	pochi

Profilo: PSOSPS

Data: 05-08-2009

Classificazione: EUMULL

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric						Radici		
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.	Orientam.		
Ol _n	0	0,5	0,25	abrupto	discontinuo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
A1	0	8	4	abrupto	discontinuo	-	-	10 YR 3/2	forte	grumoso	dura	fangoso	-	-	-	-	
A2	8	39	24	diffuso	ondulato	-	-	10 YR 3/3	forte	grumoso	dura	fangoso	-	-	-	-	

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Distrib.	Abbond.	
Ol _n	-	-	-	-	-	-	-
A1	-	-	lombrichi anecici e coleotteri	comuni	casuali	abbondanti	8
A2	-	-	insetti vari	comuni	casuali	abbondanti	8

Profilo: PSOSP6

Data: 06-08-2009

Classificazione: EUMULL

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Strutt. grado	Fabric			Radici		
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido		Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.	Orientam.
OLn	0	0,5	0,25	abrupto	discontinuo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
A1	0	46	50	graduale	lineare	-	10 YR 2/2	forte	grumoso	dura	grasso	comuni	fini	oblique	
A2	-	-	-	graduale	lineare	-	10 YR 2/2	forte	grumoso	dura	fangoso	poche	fini	oblique	
A3	-	-	-	graduale	lineare	-	10 YR 4/3	forte	grumoso	dura	fangoso	poche	fini	oblique	

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Tipo	Esercimenti		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.		Distrib.	Abbond.	
OLn	cluster	comuni	-	-	acaro	casuale	comuni	-
A1	-	-	-	-	lombrico	casuale	abbondanti	8
A2	-	-	-	-	lombrico	casuale	abbondanti	8
A3	-	-	-	-	lombrico	casuale	abbondanti	8

Profilo: PSOSP7

Data: 06-08-2009

Classificazione: MESOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric						Radici	
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.	Orientam.	
OLn	0	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
OLv	1	1,5	2	discontinuo	lineare	secco	-	forte	grumoso	dura	grasso	comuni	molto fini	verticale		
A1/A2	2	44	23	graduale	lineare	umido	-	forte	grumoso	dura	grasso	comuni	molto fini	verticale		

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Ecrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Distrib.	Abbond.	
OLn	-	-	-	-	-	-	-
OLv	-	-	artropodi	pochi	-	-	-
A1/A2	-	-	lombrichi	comuni	lombrico	casuale	7,5

Profilo: PSOSP8

Data: 07-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric				Radici		
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.	Orientam.
OL _n	0	1	0,5	abrupto	discontinuo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
OL _v	1	2	0,5	abrupto	discontinuo	-	-	moderato	matted non compatta	fiabile	foglioso	-	-	-	
OF	2	4	2	graduale	discontinuo	-	10 YR 2/2	moderato	matted non compatta	elastica	fibroso	comuni	molto fini	casuale	
A1	4	15	9,5	diffuso	ondulato	-	10 YR 2/2	forte	grumoso	dura	fangoso	poche	medie e grosse	oblique	

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi			pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	Abbond.	
OL _n	-	-	-	-	-	-	-	-
OL _v	cluster	comuni	-	-	-	-	-	-
OF	cluster	comuni	artropodi	comuni	artropode e anellide	casuale	comuni	7,5
A1	casuale	abbondanti	artropodi e anellidi	comuni	artropode e anellide	casuale	comuni	8

Profilo: PSED1

Data: 05-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite	Umidità	Colore		Fabric			Consistenza	Carattere	Abbond.	Radici		Orientam.
	Min	Max	Medio			Secco	Umido	Srutt. grado	Srutt. tipo	Coerenza				Abbond.	Dimens.	
Ol _n	0	0,5	0,25	chiaro	discontinuo	-	-	moderata	natted non compatto	-	elastica	foglioso	-	-	-	-
Ol _v	0	1	0,5	chiaro	discontinuo	-	-	debole	massivo	-	friabile	fibroso	numerose	fini, molto fini e medie	-	casuale
OF	1	6	3,5	diffuso	discontinuo	secco	10 YR 2/2	-	-	-	grumoso	grasso	numerose	fini, molto fini e medie	-	casuale
A	6	24	15	abrupto	ondulato	secco	10 YR 3/2	-	forte	-	dura	grasso	numerose	fini, molto fini e medie	-	verticale

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
Ol _n	-	-	-	-	-	-	-
Ol _v	-	-	-	-	acarico	casuale	abbondante
OF	-	-	-	-	lombrico	comuni	casuale
A	-	-	-	-	-	-	8

Profilo: PSED2

Data: 05-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabrice			Consistenza	Carattere	Abbond.	Radici Dimens.	Orientam.
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo						
OLn	0	1	0,5	abrupto	discontinuo	secco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OLv	0	2	1	abrupto	discontinuo	secco	-	debole	matted non compatto	frabile	foglioso	-	-	-	-	-
OF	2	6	4	abrupto	discontinuo	secco	10 YR 3/6	moderato	massivo	tenace	muschioso	poche e abbondanti	medie e molto fini	obliquo	-	
A	6	10	8	abrupto	ondulato	secco	10 YR 2/1	moderato	grumoso	coesiva	muschioso	comuni	medie e fini	orizzontale e obliquo	-	

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
OLn	-	-	-	-	-	-	-
OLv	casuale	pochi	artropodi	pochi	-	-	-
OF	casuale	pochi	artropodi	pochi	-	-	6,5
A	casuale	ochi	artropodi	pochi	-	-	8

Profilo: PSED3

Data: 07-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite	Umidità	Colore		Fabric						Radici		Orientam.	
	Min	Max	Medio			Distinguib.	Forma	Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.		
Ol.n	0	1	0,5	abrupto	discontinuo	secco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ol.v	1	2	1,5	abrupto	discontinuo	secco	-	-	debole	matted non compatto	frabile	muschioso	-	-	-	-	-
Of	2	3	0,5	abrupto	discontinuo	umido	-	10 YR 2/2	debole	matted non compatto	frabile	fibroso	poche	molto fini	poche	molto fini	verticale
A	3	10	6,5	graduale	ondulato	umido	-	10 YR 2/1	moderato	grumoso	flessibile	grasso	poche	molto fini	poche	molto fini	verticale

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Distrib.	Abbond.	
Ol.n	-	-	-	-	-	-	-
Ol.v	casuale	scarsi	-	-	-	-	-
Of	-	-	artropodi	abbondanti	casuale	comuni	8,5
A	-	-	artropodi	comuni	casuale	scarsi	8

Profilo: PGREG1

Data: 18-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite	Umidità	Colore		Strutt. grado	Fabric		Consistenza	Carattere	Abbond.	Radici		
	Min	Max	Medio			Secco	Umido		Strutt. tipo	Consistenza				Carattere	Abbond.	Dimens.
OL	0	0,5	0,25	chiaro	discontinuo	molto secco	-	-	debole	debole	matted non compatto	friabile	foglioso	-	-	-
OFn	0,5	1	0,5	chiaro	discontinuo	secco	10 YR 2/2	-	debole	debole	massivo	sciolta	fibroso	poche	fini	orizzontale
OFv	1	2	0,5	chiaro	discontinuo	secco	10 YR 2/1	-	debole	debole	massivo	sciolta	fibroso	poche	fini	orizzontale
A1	2	7	2,5	graduale	discontinuo	secco	7,5 YR 3/2	-	forte	forte	grumoso	dura	grasso	poche	medie e fini	verticale
A2	7	24	8,5	diffuso	ondulato	secco	10 YR 2/2	-	forte	forte	grumoso	tenace	fangoso	comuni	fini e medie	verticale e orizzontale

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Ecrementi		pH
	Distrb.	Abb.	Specie	Abbond.	Distrb.	Abbond.	
OL	cluster	comuni	diplopori ed enchitridei	pochi	-	-	-
OFn	casuale	pochi	diplopori ed enchitridei	pochi	enchitride e acaro	casuale	comuni
OFv	casuale	pochi	diplopori ed enchitridei	pochi	enchitride e acaro	casuale	comuni
A1	-	-	-	-	enchitride e acaro	casuale	comuni
A2	-	-	-	-	enchitride e acaro	casuale	comuni

Profilo: PGREG2

Data: 18-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabrice			Radici			Orientam.
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.	
OL	0	0,5	0,25	netto	irregolare	secco	-	debole	massivo	friabile	fibroso	-	-	-	
OF	0,4	4	3,5	discontinuo	lineare	secco	-	debole	massivo	sciolta	fibroso	comuni	medie e molto fini	orizzontale e obliquo	
A1	4	9	6,5	discontinuo	lineare	secco	-	moderato	grumoso	dura	sabbioso	comuni	fini e medie	obliquo	
A2	9	25	19	diffuso	ondulato	secco	-	moderato	grumoso	dura	sabbioso	-	-	-	

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi			pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	Abbond.	
OL	casuale	pochi	gasteropodi e artropodi	comuni	acarato e enchitreide	casuale	comuni	-
OF	-	-	gasteropodi e artropodi	comuni	acarato e enchitreide	casuale	comuni	8,5
A1	-	-	gasteropodi e artropodi	scarsi	acarato e enchitreide	casuale	scarsi	8
A2	-	-	gasteropodi e artropodi	scarsi	acarato e enchitreide	casuale	scarsi	8

Profilo: PGREG3

Data: 26-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite	Umidità	Colore		Fabric			Radici			Orientam.	
	Min	Max	Medio			Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.		
OLv	0	1	0,5	abrupto	secco	-	-	debole	matred non compatto	friabile	foglioso	-	-	-	
OF	0	2	1	abrupto	discontinuo	-	10 YR 3/3	debole	reclinato	friabile	fibroso	-	-	-	
A	2	10	5	diffuso	ondulato	umido	-	10 YR 2,5/2	forte	grumoso	flessibile	grasso	poche	fini e medie	orizzontale

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi			pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	Abbond.	
OLv	-	-	-	-	-	-	-	-
OF	-	-	-	-	acaro e enchitreide	casuale	comuni	8
A	-	-	anelidi	comuni	anelidi	casuale	comuni	8

Profilo: PGREG4

Data: 26-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite	Umidità	Colore		Strutt. grado	Strutt. tipo	Fabric	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.	Radici	Orientam.
	Min	Max	Medio			Secco	Umido									
OL	0	1	0,5	abrupto	secco	-	-	debbole	matteo non compatto		friabile	foglioso	-	-	-	-
OF	0	2	1	abrupto	discontinuo	-	-	debbole	reclinato		friabile	fibroso	-	-	-	-
A	2	10	6	diffuso	ondulato	-	7,5 YR 3/2	moderato	grumoso		dura	fangoso	poche	fini e medie	orizzontale	

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi				pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	Abbond.		
OL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OF	-	-	-	-	enchitride e acaro	casuale	comuni	7,5	
A	-	-	anellidi e isopodi	comuni	anellide	casuale	abbondanti	7	

Profilo: PGIUSTI

Data: 18-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric			Radici		
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. Tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.
Ol _n	0	1	0,5	chiaro	discontinuo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ol _v	1	2	0,5	chiaro	discontinuo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Of	2	4	3	chiaro	discontinuo	-	10 YR 2/2	debbole	massivo	sciola	muschioso	molto poche	molto fini	orizzontale
A1	4	10	7	graduale	ondulato	-	10 YR 2/2	forte	grumoso	dura	grasso	poche	fini	obliquo
A2	8	24	16	diffuso	ondulato	-	7,5 YR 3/2	forte	grumoso	dura	grasso	poche	fini e medie	obliquo

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Esercimenti		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
Ol _n	-	-	-	-	-	-	-
Ol _v	cluster	comuni	-	-	-	-	-
Of	casuale	comuni	-	-	-	-	7,5
A1	-	-	-	-	lombrico	casuale	8
A2	-	-	-	-	lombrico	casuale	8

Profilo: PSOVR1

Data: 19-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite	Umidità	Colore		Strutt. grado	Fabric			Abbond.	Radici		Orientam.
	Min	Max	Medio			Secco	Umido		Strutt. tipo	Consistenza	Carattere		Abbond.	Dimens.	
OL	0	1,5	0,75	abrupto	discontinuo	umido	-	forte	reclinato	elastica	muschioso	-	-	-	
OF	1,5	5	3,25	chiaro	discontinuo	umido	-	moderato	reclinato	elastica	muschioso	comuni	molto fini	obliquo	
A1	4	9	6,5	graduale	ondulato	umido	-	moderato	grumoso	flessibile	muschioso	poche	fini	obliquo	

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
OL	-	-	-	-	-	-	-
OF	-	-	artropodi, coleotteri ed anellidi	scarsi	anellide	casuale	comuni
A1	-	-	anellidi	comuni	anellide	casuale	comuni

Profilo: PSOVR2

Data: 20-08-2009

Classificazione: DYSMODER

Orizzonte	Profondità			Distinguib.	Limite	Forma	Umidità	Colore		Strutt. grado	Strutt. tipo	Fabric		Radici		Orientam.
	Min	Max	Medio					Secco	Umido			Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.	
Ol _n	0	0,5	0,25	abrupto	discontinuo	secco	secco	-	-	-	-	sciolta	fibroso	-	-	-
Ol _v	0,5	2,5	1,5	chiaro	discontinuo	secco	-	-	-	debbole	matted non compatto	sciolta	fibroso	-	-	-
Of	2,5	3	2,75	chiaro	discontinuo	umido	-	-	7,5 YR 3/2	debbole	reclinato	sciolta	fibroso	-	-	-
OH	3	8	5,5	graduale	ondulato	umido	-	-	5 YR 2,5/2	moderato	grumoso	frabile	muschioso	comuni	fini	obliquo
A1	8	12	10	graduale	ondulato	umido	-	-	10 YR 3/3	debbole	poliedrico	frabile	sabbioso	comuni	fini e medie	obliquo

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi		pH	
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.		Abbond.
Ol _n	-	-	-	-	-	-	-	
Ol _v	-	-	-	-	-	-	-	
Of	-	-	-	-	-	-	8	
OH	-	-	artropodi e aracnidi	scarsi	acaro e enchitreide	casuale	comuni	6,5
A1	-	-	artropodi e aracnidi	scarsi	acaro e enchitreide	casuale	comuni	7,5

Profilo: PSOVR3

Data: 20-08-2009

Classificazione: DYSMODER

Orizzonte	Profondità			Limite	Umidità	Colore		Fabric			Radici				
	Min	Max	Medio			Distinguib.	Forma	Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. Tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.
Ol _n	0	0,5	0,25	abrupto	discontinuo	secco	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ol _v	0,5	2	1,25	abrupto	lineare	secco	-	moderato	matred compatto	elastica	foglioso	-	-	-	-
OF	2	4	3	abrupto	lineare	secco	7,5 YR 3/3	-	debole	reclinato	friabile	fibroso	-	-	-
OH/A	4	8	6	chiaro	ondulato	umido	-	5 YR 3/2	moderato	grumoso	dura	spugnoso	comuni	fini	-
A1	8	28	19	chiaro	lineare	umido	-	5 YR 3/4	forte	poliedrico	dura	fangoso	poche	fini e medie	obliquo e orizzontale

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
Ol _n	-	-	-	-	-	-	-
Ol _v	cluster	comuni	-	-	-	-	-
OF	cluster	comuni	-	-	-	-	7,5
OA	-	-	anellici e artropodi	comuni	anelliche	casuale	abbondanti
A1	-	-	anellici e artropodi	comuni	anelliche	casuale	abbondanti

Profilo: PSOVR4

Data: 20-08-2009

Classificazione: DYSMODER

Orizzonte	Profondità			Limite	Umidità	Colore		Strutt. grado	Fabric		Consistenza	Carattere	Abbond.	Radici		Orientam.
	Min	Max	Medio			Secco	Umido		Strutt. Tipo	Consistenza				Abbond.	Dimens.	
Ol _n	0	0,5	0,25	abrupto	lineare	secco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ol _v	0,5	2	1,75	abrupto	lineare	secco	-	moderato	matted compatto	elastica	foglioso	-	-	-	-	-
OF	2	2,5	2,25	abrupto	discontinuo	secco	7,5 YR 3/2,5	debole	reclinato	friabile	fibroso	-	-	-	-	-
OH/A	2,5	4	3,25	abrupto	lineare	secco	5 YR 3/3	moderato	grumoso	dura	spugnoso	poche	poche	fini	-	orizzontale
A	4	27	15,5	diffuso	irregolare	umido	-	5 YR 3/4	forte	poliedrico	dura	fangoso	poche	fini e medie	-	orizzontale e obliquo

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Esercimenti		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
Ol _n	-	-	-	-	-	-	-
Ol _v	cluster	comuni	-	-	-	-	-
OF	-	-	-	-	aneliide	casuale	abbondante
OA	cluster	comuni	-	-	aneliide	casuale	abbondante
A	-	-	-	-	aneliide	casuale	abbondante

Profilo: PSOVR5

Data: 20-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Strutt. grado	Fabrice		Consistenza	Carattere	Abbond.	Radici		Orientam.
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido		Strutt. tipo	Strutt. tipo				Dimens.	Orientam.	
OL	0	1	0,5	abrupto	lineare	secco	-	debole	matted non compatto	sciolta	foglioso	-	-	-	-	-	
OF	1	2	1,5	abrupto	discontinuo	secco	10 YR 3/4	debole	recinato	sciolta	fibroso	-	-	-	-	-	
A1	2	6	4	chiaro	ondulato	umido	-	moderato	grumoso	fiabile	fibroso	poche	fini	-	-	orizzontale	
A2	6	23	14,5	graduale	ondulato	umido	-	forte	poliedrico	dura	fangoso	poche	fini e medie	-	-	orizzontale	

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
OL	-	-	-	-	-	-	-
OF	casuale	scarsi	artropodi e diplopodi	scarsi	-	-	8
A1	-	-	artropodi e diplopodi	scarsi	anellide	cluster	pochi
A2	-	-	-	-	anellide	cluster	pochi

Profilo: PSOVR6

Data: 20-08-2009

Classificazione: MESOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite Distinguib.	Forma	Umidità	Colore		Fabric				Radici			Orientam.
	Min	Max	Medio				Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.		
OLn	0	2	1	-	-	secco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OLv	2	5	3,5	chiaro	lineare	secco	-	-	forte	matteo compatto	elastica	muschioso	comuni	medie	orizzontale	-
A	5	38	21,5	abrupto	lineare	secco	-	10 YR 3/3	forte	grumoso	dura	fangoso	poche	molto fini	obliquo	-

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Ecrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Distrib.	Abbond.	
OLn	casuale	scarsi	-	-	-	-	-
OLv	-	-	-	-	diplopode	scarsi	-
A	-	-	-	-	aneltide	comuni	8

Profilo: PSOVR7

Data: 20-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric				Radici		Orientam.
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.	
OLv	0	1	0,5	abrupto	lineare	secco	-	debole	matted non compatto	sciola	fibroso	-	-	-	
OF	1	2	1,5	abrupto	discontinuo	secco	-	debole	reclinato	frabile	muschioso	--	-	-	
A	2	28	15	chiaro	ondulato	secco	7,5 YR 3/2	forte	grumoso	dura	grasso	poche	fini e medie	orizzontale e obliquo	

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
OLv	casuale	comuni	-	-	-	-	-
OF	casuale	comuni	formiche	comuni	acarico	casuale	scarsi
A	cluster	pochi	formiche e gasteropodi	abbondanti	-	-	8

Profilo: PSOVR8

Data: 20-08-2009

Classificazione: DYSMODER

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric				Radici		Orientam.
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.	
OL _v	0	3	1,5	abrupto	lineare	-	-	forte	matted compatto	elastica	foglioso	-	-	-	
OF	3	4	3,5	abrupto	discontinuo	-	10 YR 2/2	moderato	reclinato	friabile	fibroso	poche	fini	orizzontale	
OH	4	8	6	chiaro	lineare	-	7,5 YR 3/3	moderato	grumoso	friabile	muschioso	molto poche	medie	orizzontale	
OA	8	19	13,5	chiaro	lineare	-	10 YR 2/2	debole	grumoso	friabile	sabbioso	comuni	molto fini e grosse	obliquo e orizzontale	

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
OL _v	cluster	abbondanti	-	-	-	-	-
OF	cluster	abbondanti	-	-	-	-	5
OH	cluster	comuni	-	-	acarato	casuale	comuni
OA	-	-	-	-	-	-	8

Profilo: PSOVR9

Data: 21-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric			Radici			Orientam.
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.	
OL	0	1	0,5	abrupto	lineare	secco	-	debole	reclinato	friabile	fibroso	-	-	-	
OF	1	2	1,5	abrupto	discontinuo	secco	-	moderato	reclinato	tenace	fibroso	abbondanti	molto fini	obliquo	
A1	2	8	5	chiaro	ondulato	secco	7,5 YR 3/2	moderato	grumoso	friabile	sabbioso	comuni	molto fini e medie	obliquo e orizzontale	

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi			pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	Abbond.	
OL	-	-	-	-	-	-	-	-
OF	-	-	-	-	diploporide e acaro	casuale	comuni	7,5
A1	-	-	-	-	diploporide e acaro	casuale	comuni	7,5

Profilo: PSOVVR10

Data: 21-08-2009

Classificazione: AMPHIMUS

Orizzonte	Profondità			Limite	Umidità	Colore		Strutt. grado	Fabric		Radici	Orientam.	
	Min	Max	Medio			Secco	Umido		Strutt. tipo	Consistenza			Carattere
OLv	0	1	0,5	abrupto	secco	-	-	debole	strutt non compatto	friabile	foglioso	-	
OF	1	2	1,5	abrupto	secco	10 YR 3/3	-	debole	reclinato	friabile	fibroso	-	
OH	2	8	5	chiaro	secco	10 YR 2/2	-	moderato	grumoso	friabile	muschioso	comuni	
A1	8	20	14	graduale	umido	-	7,5 YR 3/2	forte	grumoso	dura	fangoso	poche	
A2	20	45	32,5	graduale	umido	-	7,5 YR 3/3	forte	poliedrico	dura	fangoso	poche	fini e medie orizzontale e obliquo

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
OLv	-	-	-	-	-	-	-
OF	-	-	-	-	enchitridei e diplopode	casuale	comuni
OH	-	-	-	-	enchitridei e diplopode	casuale	comuni
A1	cluster	comuni	-	-	lombrico	casuale	comuni
A2	cluster	comuni	-	-	lombrico	casuale	scarsa

Profilo: PSOVR11

Data: 27-08-2009

Classificazione: AMPHIMUS

Orizzonte	Profondità			Limite	Umidità	Colore		Strutt. grado	Fabric			Radici			Orientam.
	Min	Max	Medio			Secco	Umido		Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.		
OL	0	1	0,5	abrupto	secco	-	-	debole	reclinato	friabile	fibroso	-	-	-	
OF	1	2	1,5	abrupto	secco	10 YR 5/3	-	debole	reclinato	friabile	aghiiforme	-	-	-	
OH	2	3	2,5	abrupto	secco	10 YR 2/1	-	debole	grumoso	friabile	sabbioso	poche	fini e grandi	orizzontale	
A1	3	12	7,5	abrupto	secco	7,5 YR 3/2	-	forte	grumoso	dura	grasso	poche	medie e molto grandi	orizzontale	
A2	12	34	23	abrupto	secco	7,5 YR 4/2	-	forte	grumoso	dura	grasso	poche	fini e molto grandi	orizzontale	

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Ecrementi			pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	Abbond.	
OL	-	-	-	-	-	-	-	-
OF	-	-	-	-	-	-	-	5,5
OH	-	-	-	-	enchitricide e acaro	casuale	comuni	5,5
A1	-	-	artropodi	scarsi	enchitricide e acaro	casuale	scarsi	6
A2	-	-	artropodi	scarsi	-	-	-	6

Profilo: PSOVVR12

Data: 27-08-2009

Classificazione: AMPHIMUS

Orizzonte	Profondità			Limite	Umidità	Colore		Fabbric			Radici		Orientam.
	Min	Max	Medio			Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	
OL	0	1	0,5	abrupto	discontinuo	secco	-	debole	reclinato	friabile	fibroso	-	-
OF	1	2	1,5	abrupto	lineare	secco	10 YR 3/3	debole	reclinato	friabile	fibroso	-	-
OH	2	3	2,5	abrupto	lineare	secco	10 YR 2/2	debole	incoerente	friabile	sabbioso	comuni	verticale
A1	3	12	7,5	abrupto	lineare	secco	7,5 YR 3/2,5	forte	grumoso	dura	grasso	poche	molto fini
A2	12	28	20	abrupto	lineare	secco	10 YR 3/3	forte	grumoso	dura	grasso	poche	molto fini

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi			pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Distrib.	Abbond.	Abbond.	
OL	-	-	-	-	-	-	-	-
OF	-	-	-	-	-	-	-	6
OH	-	-	-	-	acaro e enclitricide	casuale	comuni	6
A1	-	-	artropodi	scarsi	aneliide	casuale	comuni	4,5
A2	-	-	artropodi	scarsi	aneliide	casuale	comuni	7

Profilo: PPEDA1

Data: 24-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite	Umidità	Colore		Fabric			Radici			Orientam.	
	Min	Max	Medio			Distinguib.	Forma	Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere		Abbond.
OL	0	4	2	abrupto	lineare	-	-	debbole	reclinato	friabile	fibroso	-	-	-	
OF	4	5	4,5	chiaro	discontinuo	-	10 YR 2/2	debbole	reclinato	friabile	fibroso	comuni	molto fini	orizzontale	
A	5	10	7,5	chiaro	ondulato	umido	-	10 YR 3/3	moderato	grumoso	friabile	muschioso	comuni	molto fini	obliquo

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
OL	-	-	artropodi	comuni	-	-	-
OF	-	-	artropodi	comuni	artropode	casuale	comuni
A	-	-	anclidi e artropodi	comuni	anclide	casuale	comuni

Profilo: PPEDA2

Data: 24-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric			Radici		Orientam.
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	
OL	0	5	2,5	abrupto	lineare	-	-	debole	matteo non compatto	friabile	foglioso	-	-	-
OF	5	10	7,5	abrupto	discontinuo	-	10 YR 2/2	debole	reclinato	friabile	fibroso	poche	medie e molto fini	orizzontale e obliquo
A	10	14	12	chiaro	lineare	-	10 YR 2/1,5	forte	grumoso	dura	grasso	poche	medie e molto fini	orizzontale e obliquo

Orizzonte	Funghi			Pedofauna			Escrementi			pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	Abbond.			
OL	cluster	comuni	artropodi	comuni	-	-	-	-		
OF	cluster	comuni	artropodi	comuni	artropode	casuale	scarsi	6,5		
A	casuale	comuni	-	-	arcelide	casuale	comuni	7,5		

Profilo: PPEDA3

Data: 24-08-2009

Classificazione: EUMULL

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric			Radici			
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.	Orientam.
Ol _n	0	2	1	abrupto	discontinuo	-	-	10 YR 3/2,5	forte	reclinato	elastica	muschioso	-	-	-
A	2	9	5,5	chiaro	ondulato	umido	-	-	forte	poliedrico	dura	grasso	poche	molto fini e medie	obliquo e orizzontale

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Ecrementi		pH	
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.		Abbond.
Ol	-	-	-	-	-	-	-	
A	-	-	artropodi e anellidi	comuni	anellede	cluster	comuni	8

Profilo: PPEDA4

Data: 24-08-2009

Classificazione: AMPHIMUS

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric				Radici		Orientam.
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strut. grado	Strut. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.	
OL	0	1	0,5	abrupto	discontinuo ₀	secco	-	debole	matted non compatto	sciolto	foglioso	-	-	-	
OF	1	2	1,5	abrupto	discontinuo ₀	secco	-	debole	reclinato	sciolto	fibroso	-	-	-	
OH	2	10	6	chiaro	ondulato	secco	10 YR 2/1	debole	incoerente	friabile	muschioso	poche	molto fini e medie	obliquo	
A	10	14	12	chiaro	lineare	secco	10 YR 2,5/3	forte	grumoso	dura	grasso	poche	molto fini e medie	obliquo	

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Ecrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
OL	casuale	comuni	-	-	-	-	-
-OF	cluster	comuni	-	-	-	-	7,5
OH	cluster	comuni	artropodi	comuni	artropode	casuale	scarsi
A	cluster	comuni	isopodi e artropodi	comuni	aneltide	cluster	comuni

Profilo: PCESIO1

Data: 25-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric				Radici		Orientam.
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.	
OL	0	1	0,5	abrupto	lineare	-	-	debole	reclinato	frabile	fibroso	-	-	-	
OF	1	2	1,5	abrupto	lineare	-	-	debole	reclinato	frabile	fibroso	-	-	-	
A	2	36	19	chiaro	ondulato	umido	-	7,5 YR 3/2	moderato	polidrico	dura	fangoso	comuni	molto fini e medie	obliquo e orizzontale

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Esercimenti		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
OL	-	-	-	-	-	-	-
OF	-	-	artropodi	comuni	artropode	casuale	scarsi
A	-	-	artropodi	comuni	anellede	cluster	scarsi

Profilo: PCEsIO2

Data: 24-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric			Radici		Orientam.
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	
OL	0	1	0,5	abbrutto	discontinuo	-	-	debole	matted non compatto	friabile	foglioso	-	-	-
OF	1	3	2	abbrutto	discontinuo	7,5 YR 3/2,5	-	debole	reclinato	friabile	fibroso	-	-	-
A1	3	10	6,5	chiaro	ondulato	-	10 YR 3/3	moderato	grumoso	dura	grasso	poch e	fini e medie	orizzontale

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Ecrementi		pH	
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Distrib.	Abbond.		
OL	-	-	-	-	-	-	-	
OF	-	-	-	-	-	-	7	
A1	-	-	-	-	anellidi	casuale	comuni	7,5

Profilo: PEELT1

Data: 25-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite	Umidità	Colore		Fabrice					Radici		Orientam.
	Min	Max	Medio			Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.		
OL	0	1	0,5	abrupto	lineare	umido	-	debole	reclinato	elastica	fibroso	-	-	-	
OF	1	2	1,5	abrupto	discontinuo	umido	-	debole	reclinato	frabile	fibroso	-	-	-	
A	2	13	7,5	chiaro	ondulato	umido	-	10 YR 3/3	moderato	grumoso	frabile	fangoso	poche	molto fini e medie	obliquo e orizzontale

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
OL	-	-	-	-	-	-	-
OF	-	-	artropodi	scarsi	artropode	casuale	comuni
A	-	-	anelidi	comuni	anelide	cluster	scarsi

Profilo: PEELT2

Data: 24-08-2009

Classificazione: OLIGOMULL

Orizzonte	Profondità			Limite		Umidità	Colore		Fabric				Radici		Orientam.
	Min	Max	Medio	Distinguib.	Forma		Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.	
OL	0	1	0,5	abrupto	discontinuo	secco	-	debole	matted non compatto	friabile	foglioso	-	-	-	
OF	1	2	1,5	abrupto	discontinuo	secco	10 YR 2/2	debole	reclinato	friabile	fibroso	-	-	-	
A	2	12	6	chiaro	ondulato	umido	-	forte	poliedrico	dura	grasso	poche	molto fini e molto grosse	obliquo e orizzontale	

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Ecrementi		pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	
OL	-	-	-	-	-	-	-
OF	-	-	-	-	enchitridei	casuale	comuni
A	-	-	anelidi	scarsi	anelidi	cluster	comuni

Profilo: PEELT3

Data: 25-08-2009

Classificazione: AMPHIMUS

Orizzonte	Profondità			Limite	Umidità	Colore		Fabric			Radici		
	Min	Max	Medio			Secco	Umido	Strutt. grado	Strutt. tipo	Consistenza	Carattere	Abbond.	Dimens.
OLa	0	2	1	abrupto	secco	-	debole	matted non compatto	friabile	foglioso	-	-	-
OLv	2	3	2,5	abrupto	secco	-	debole	matted non compatto	friabile	foglioso	-	-	-
OF	3	7	5	chiaro	umido	-	5 YR 3/3	debole	reclinato	fibroso	comuni	fini e medie	obliquo orizzontale
OH	7	10	8,5	chiaro	umido	-	5 YR 3/2	moderato	grumoso	muschioso	comuni	fini e medie	obliquo orizzontale
A	10	17	13,5	abrupto	umido	-	10 YR 3/3	forte	poliedrico	grasso	poche	fini e medie	obliquo orizzontale

Orizzonte	Funghi		Pedofauna		Escrementi			pH
	Distrib.	Abb.	Specie	Abbond.	Tipo	Distrib.	Abbond.	
OLa	cluster	scarsi	-	-	-	-	-	
OLv	cluster	scarsi	-	-	-	-	-	
OF	cluster	scarsi	-	-	enchitricide e acaro	casuale	comuni	
OH	cluster	scarsi	-	-	enchitricide e acaro	casuale	comuni	
A	cluster	scarsi	-	-	anellette	casuale	abbondanti	

Profilo	Orizzonte	Sb	As	Be	Cd	Co	Cr	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Sn	Tl	V	Zn
PCESIO1		0,5	6,7	0,6	0,7	9,4	22,5	0,0	34,2	22,9	28,0	0,3	0,9	0,0	27,0	85,4
	^A1	0,7	8,5	1,0	0,9	13,0	31,0	0,0	47,0	35,0	40,0	0,4	1,4	0,0	37,0	122,0
	^A2	0,5	7,3	0,8	0,7	11,5	27,0	0,0	40,0	26,0	33,0	0,4	1,1	0,0	33,0	97,0
	^C	0,4	4,4	0,0	0,4	3,8	9,5	0,0	15,5	7,6	11,0	0,2	0,3	0,0	11,0	37,2
PCESIO2		0,9	10,3	1,3	1,1	15,6	33,5	0,1	50,1	42,4	43,0	0,6	1,9	0,0	43,1	138,3
	A1	0,9	10,6	1,2	1,1	15,0	34,0	0,2	49,1	46,7	44,0	0,5	1,9	0,0	45,2	147,5
	A2	0,8	10,0	1,3	1,1	16,2	33,0	0,0	51,0	38,0	42,0	0,6	1,8	0,0	41,0	129,0
PFELT1		0,8	11,0	0,8	0,5	9,3	23,8	0,0	29,8	29,0	29,3	0,3	0,9	0,0	34,0	85,0
	^A	0,8	11,8	0,7	0,6	8,8	24,0	0,0	29,0	32,0	35,0	0,3	1,1	0,0	33,0	104,0
	^Bw1	0,7	10,0	0,7	0,6	8,8	23,0	0,0	28,0	25,0	30,0	0,3	0,9	0,0	33,0	80,0
	^Bw2	0,7	11,0	0,8	0,4	9,4	24,0	0,0	30,0	24,0	25,0	0,3	0,7	0,0	34,0	76,0
	^Bw3	0,8	11,0	0,8	0,5	10,0	24,0	0,0	32,0	35,0	27,0	0,3	0,8	0,0	36,0	80,0
PFELT2		0,7	11,3	1,1	0,8	13,5	33,7	0,0	41,3	31,7	53,7	0,4	1,2	0,0	44,3	91,5
	^A	0,7	12,0	1,2	1,0	15,0	35,0	0,0	45,0	37,0	46,0	0,5	1,2	0,0	47,0	101,4
	^Bw	0,7	11,0	1,0	0,7	12,4	32,0	0,0	38,0	31,0	76,4	0,4	1,4	0,0	41,0	95,0
	^BC	0,7	11,0	1,2	0,7	13,0	34,0	0,0	41,0	27,0	38,7	0,4	0,9	0,0	45,0	78,0
PFELT3		0,8	11,5	0,7	0,5	9,1	23,3	0,0	27,7	27,8	21,0	0,3	0,7	0,0	33,6	72,4
	A	1,0	15,2	1,1	0,6	12,0	30,0	0,0	36,0	43,0	26,0	0,5	1,1	0,0	44,0	97,2
	AC	1,1	14,0	1,0	0,7	11,0	28,8	0,0	34,0	33,0	26,0	0,5	0,9	0,0	42,6	86,0
	C	0,3	5,3	0,0	0,2	4,4	11,1	0,0	13,0	7,4	11,0	0,0	0,2	0,0	14,3	34,0
PGIUST1		0,7	4,1	1,2	1,6	12,8	30,5	0,2	12,9	48,0	12,8	0,3	1,8	0,0	36,7	129,8
	^A1	0,8	3,5	1,3	1,8	13,7	33,0	0,2	13,6	59,3	13,9	0,3	2,3	0,0	40,0	153,0
	^A2	0,7	3,0	1,2	1,5	12,0	30,0	0,1	12,0	50,3	12,0	0,2	1,9	0,0	36,2	130,5
	^AC	0,6	5,7	1,1	1,6	12,8	28,4	0,2	13,2	34,4	12,6	0,3	1,3	0,0	34,0	106,0
PGREG1		0,5	3,1	1,4	0,9	16,2	42,0	0,1	21,4	34,2	16,3	0,2	1,5	0,0	26,2	115,5
	^A1	0,5	3,0	1,2	0,8	15,5	39,0	0,1	19,2	40,0	14,4	0,2	1,5	0,0	47,1	118,0
	^A2	0,5	3,2	1,5	1,0	16,8	45,0	0,1	23,6	28,3	18,2	0,2	1,4	0,0	5,3	113,0
PGREG2		0,7	4,1	1,1	1,1	17,4	39,9	0,2	25,3	52,3	21,1	0,3	1,7	0,0	30,0	122,1
	A1	0,7	4,3	1,1	1,2	17,1	39,7	0,2	25,0	65,0	21,5	0,3	1,8	0,0	43,6	135,5
	A2	0,6	3,9	1,1	1,0	17,7	40,0	0,1	25,5	39,6	20,6	0,3	1,6	0,0	16,4	108,6
PGREG3		0,6	5,2	0,9	0,5	9,4	29,5	0,0	21,9	26,8	11,9	0,3	1,0	0,0	35,6	85,1
	^A	0,8	5,1	0,7	0,7	7,5	22,5	0,0	17,6	38,0	13,0	0,3	1,0	0,0	30,9	95,3
	^Bw1	0,5	4,5	1,1	0,4	10,8	35,0	0,0	27,0	17,5	10,7	0,2	1,0	0,0	36,0	81,0
	^Bw2	0,6	6,0	1,0	0,5	9,8	31,0	0,0	21,0	25,0	11,1	0,3	0,9	0,0	40,0	79,0
PGREG4		0,7	5,5	0,9	0,4	10,7	27,9	0,0	24,2	24,2	12,6	0,3	0,9	0,0	32,3	75,2
	A	0,8	6,3	0,9	0,6	11,0	27,6	0,1	23,7	31,5	13,9	0,3	1,0	0,0	33,6	82,7
	Bw	0,7	6,3	1,1	0,3	11,8	31,0	0,0	25,0	26,0	12,0	0,3	0,9	0,0	36,0	77,0
	BC	0,6	4,0	0,8	0,3	9,4	25,0	0,0	24,0	15,0	12,0	0,2	0,7	0,0	27,3	66,0
PPEDA1		0,5	7,5	1,0	0,7	11,5	29,0	0,0	32,5	33,0	121,0	0,4	1,2	0,0	47,5	113,5
	^A	0,5	7,6	0,9	0,7	11,0	30,0	0,0	32,0	36,0	147,0	0,4	1,2	0,0	50,0	135,0
	^AC	0,5	7,4	1,0	0,6	12,0	28,0	0,0	33,0	30,0	95,0	0,3	1,1	0,0	45,0	92,0
PPEDA2		0,8	8,8	1,0	0,6	14,0	31,0	0,0	42,5	35,0	40,5	0,4	1,0	0,0	41,5	103,0
	A	0,7	8,4	0,9	0,6	13,0	30,0	0,0	40,0	38,0	37,0	0,4	1,2	0,0	39,0	100,0
	AC	0,9	9,2	1,1	0,6	15,0	32,0	0,0	45,0	32,0	44,0	0,4	0,8	0,0	44,0	106,0

Profilo	Orizzonte	Sb	As	Be	Cd	Co	Cr	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Sn	Tl	V	Zn
PPEDA3		0,9	9,2	1,3	0,6	17,0	38,5	0,0	37,0	40,5	126,5	0,4	2,5	0,0	79,5	136,0
	^A1	0,8	9,0	1,3	0,6	17,0	37,0	0,0	36,0	42,0	131,0	0,4	2,5	0,0	77,0	142,0
	^A2	0,9	9,4	1,3	0,6	17,0	40,0	0,0	38,0	39,0	122,0	0,3	2,5	0,0	82,0	130,0
PPEDA4		0,6	7,8	1,1	0,5	13,5	26,0	0,0	28,5	25,0	35,0	0,4	1,1	0,0	56,5	73,0
	A	0,6	8,4	1,1	0,6	14,0	28,0	0,0	31,0	32,0	38,0	0,4	1,3	0,0	61,0	86,0
	AC	0,5	7,1	1,0	0,4	13,0	24,0	0,0	26,0	18,0	32,0	0,3	0,9	0,0	52,0	60,0
PSED1		0,3	3,1	0,0	0,5	2,0	6,1	0,0	5,6	13,2	5,4	0,2	0,8	0,0	6,2	23,4
	^A	0,3	4,7	0,0	0,7	2,3	7,1	0,0	6,4	26,0	9,0	0,2	1,1	0,0	7,6	41,0
	^AC	0,2	3,0	0,0	0,5	2,1	6,3	0,0	5,5	11,0	4,6	0,2	0,9	0,0	6,1	17,6
	^C	0,3	1,7	0,0	0,4	1,5	4,8	0,0	4,8	2,5	2,7	0,1	0,4	0,0	4,8	11,5
PSED2		1,1	11,2	0,3	1,6	7,7	19,2	0,3	12,4	207,0	22,8	0,6	4,9	0,0	19,7	202,0
	A	1,1	9,4	0,0	1,7	5,6	16,4	0,3	12,0	224,0	24,0	0,6	4,4	0,0	18,3	244,0
	AC	1,0	12,9	0,6	1,4	9,8	22,0	0,2	12,8	189,9	21,5	0,5	5,3	0,0	21,0	160,0
PSED3		0,5	6,4	0,0	0,8	3,7	14,4	0,1	6,7	40,0	35,5	0,3	1,6	0,0	20,0	82,8
	^A	0,6	6,2	0,0	1,0	4,8	17,8	0,1	8,1	56,0	57,0	0,3	2,3	0,0	25,0	123,6
	^AC	0,3	6,6	0,0	0,5	2,6	11,0	0,0	5,2	23,9	14,0	0,2	0,9	0,0	15,0	42,0
PSOSP1		0,5	3,8	0,7	0,9	7,2	26,6	0,1	9,8	23,7	8,3	0,3	1,0	0,0	39,2	68,0
	^A	0,7	4,7	1,2	1,3	9,4	35,9	0,1	10,8	38,4	9,4	0,4	1,4	0,0	50,0	107,0
	^AC	0,6	4,4	1,0	1,2	8,5	32,0	0,1	10,2	30,4	8,5	0,3	1,1	0,0	47,5	86,6
	^C	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr
	^2Bwb	0,3	3,1	0,5	0,7	5,6	21,4	0,0	8,4	16,8	7,4	0,3	0,7	0,0	33,1	46,2
	^2BCb	0,3	2,9	0,0	0,4	5,2	17,0	0,0	9,6	9,1	7,7	0,2	0,6	0,0	26,1	32,1
PSOSP11		0,7	9,7	1,6	0,6	20,0	53,6	0,0	64,8	27,3	32,8	0,5	1,3	0,0	78,6	90,6
	A1	0,6	8,3	1,3	0,5	17,0	44,2	0,0	53,8	25,9	28,3	0,4	1,1	0,0	66,6	78,2
	A2	0,7	10,5	1,8	0,6	22,0	60,0	0,0	70,0	30,0	36,0	0,5	1,5	0,0	88,0	99,0
	AC	0,7	10,2	1,8	0,8	21,0	56,7	0,0	70,5	26,0	34,0	0,5	1,3	0,0	81,2	94,5
PSOSP12		0,4	5,6	0,9	0,1	4,7	24,4	0,0	15,9	13,5	4,8	0,4	0,7	0,0	26,5	53,0
	A	0,6	7,5	0,5	0,3	3,3	20,0	0,0	12,0	30,0	6,0	0,4	0,9	0,0	25,0	48,0
	Bw1	0,4	5,2	0,8	0,0	4,5	24,6	0,0	15,6	10,5	4,0	0,4	0,6	0,0	27,0	50,0
	Bw2	0,4	5,5	1,4	0,0	6,3	30,0	0,0	20,0	8,3	5,0	0,5	0,6	0,0	30,0	64,0
	Bw3	0,3	4,1	0,9	0,0	4,6	23,0	0,0	16,0	5,1	4,1	0,3	0,5	0,0	24,0	50,0
PSOSP2		1,3	7,4	2,5	2,9	14,0	62,5	0,1	16,0	64,9	8,0	0,3	2,8	0,6	95,9	198,7
	A	1,3	7,7	2,2	3,0	13,0	58,6	0,2	15,5	74,0	9,5	0,4	2,8	0,6	89,8	193,1
	Bw	1,5	7,5	2,9	3,0	15,1	67,9	0,1	16,7	69,7	7,6	0,3	3,1	0,7	103,0	215,0
	BC	1,2	6,9	2,5	2,6	14,0	61,0	0,1	15,9	51,0	6,9	0,3	2,5	0,6	95,0	188,0
PSOSP3		0,6	3,3	1,1	0,9	12,7	33,7	0,1	17,4	33,8	9,3	0,2	1,6	0,0	38,9	86,0
	^A1	0,7	3,6	1,3	1,0	14,0	38,0	0,1	16,0	49,0	9,3	0,2	2,7	0,0	44,0	118,0
	^A2	0,7	3,7	1,4	1,0	14,8	42,0	0,1	17,6	40,0	9,4	0,3	1,6	0,0	48,7	93,0
	^C1	0,3	2,7	0,6	0,6	9,4	21,2	0,0	18,7	12,3	9,2	0,2	0,6	0,0	24,0	47,0
PSOSP4		1,1	4,4	2,0	2,0	16,9	52,5	0,2	13,4	57,9	10,2	0,2	2,7	0,0	77,4	144,0
	^A1	1,1	4,4	2,0	1,9	16,9	53,0	0,2	13,3	64,8	11,0	0,2	3,0	0,0	78,7	156,0
	^A2	1,1	4,3	2,0	2,0	16,8	52,0	0,2	13,4	50,9	9,4	0,2	2,3	0,0	76,0	132,0
PSOSP5		0,6	6,9	0,7	0,5	7,1	27,0	0,0	15,2	23,9	18,0	0,3	1,1	0,0	38,4	65,2

	^A1	0,6	7,1	0,7	0,5	6,9	26,9	0,0	15,0	25,8	20,6	0,3	1,1	0,0	37,4	69,3
	^A2	0,5	6,7	0,7	0,4	7,2	27,0	0,0	15,3	22,0	15,4	0,3	1,0	0,0	39,4	61,0
Profilo	Orizzonte	Sb	As	Be	Cd	Co	Cr	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Sn	Tl	V	Zn
PSOSP6		0,5	5,3	0,8	0,3	8,8	28,0	0,0	21,5	19,3	17,8	0,3	1,1	0,0	42,1	62,1
	^A	0,7	6,2	0,9	0,4	8,8	29,0	0,0	18,9	28,9	21,2	0,3	1,6	0,0	44,2	78,6
	^Bw1	0,5	5,2	0,7	0,3	8,2	26,0	0,0	18,5	18,0	17,4	0,3	1,2	0,0	41,9	58,0
	^Bw2	0,5	5,1	0,8	0,3	9,2	29,0	0,0	24,0	16,4	16,9	0,3	0,9	0,0	43,0	58,0
	^BC	0,4	4,8	0,8	0,2	8,9	28,1	0,0	24,5	13,9	15,7	0,3	0,8	0,0	39,2	53,6
PSOSP7		0,6	4,7	0,6	0,4	13,0	17,0	0,0	18,5	29,0	17,9	0,3	1,1	0,0	26,2	76,8
	^A1	0,5	4,8	0,5	0,4	10,4	15,5	0,0	17,9	30,0	21,7	0,3	1,1	0,0	24,3	85,7
	^A2	0,5	4,8	0,5	0,4	10,6	15,5	0,0	17,5	31,7	20,0	0,3	1,2	0,0	24,6	77,6
	^AC	0,7	4,6	0,7	0,3	17,9	20,1	0,0	20,2	25,3	12,0	0,2	1,0	0,0	29,8	67,0
PSOSP8		0,9	9,0	1,5	0,9	11,4	24,5	0,1	16,7	47,7	16,0	0,3	2,0	0,0	71,5	88,0
	^A1	0,8	9,2	1,5	0,9	10,9	10,3	0,1	16,2	54,4	13,4	0,3	2,3	0,0	74,0	96,0
	^A2	0,9	8,7	1,4	0,8	11,9	38,6	0,1	17,2	41,0	18,5	0,3	1,7	0,0	69,0	80,0
PSOVR1		0,7	16,7	1,1	0,4	10,3	24,0	0,0	20,8	36,4	20,7	0,4	1,9	0,0	34,7	91,7
	^A1	0,7	13,0	0,9	0,4	8,9	20,0	0,0	17,7	42,1	22,0	0,3	1,9	0,0	29,0	103,0
	^A2	0,6	14,0	1,1	0,3	10,0	23,0	0,0	16,6	32,0	16,0	0,3	1,8	0,0	34,0	82,0
	^AC	0,8	23,0	1,4	0,4	12,0	29,0	0,0	28,0	35,0	24,0	0,5	2,1	0,0	41,0	90,0
PSOVR10		0,8	11,3	2,4	1,6	29,5	87,0	0,0	117,3	45,0	28,0	0,7	2,1	0,0	77,0	128,0
	A1	0,8	11,2	2,4	1,6	30,0	86,0	0,0	115,0	50,0	27,0	0,6	2,1	0,0	77,0	130,0
	A2	0,8	11,3	2,4	1,6	29,0	88,0	0,0	119,6	40,0	29,0	0,7	2,1	0,0	77,0	126,0
PSOVR11		0,8	12,7	1,3	1,0	19,0	34,0	0,0	52,3	35,7	47,3	0,3	1,8	0,0	45,3	155,3
	^A1	0,9	13,0	1,3	1,1	19,0	34,0	0,1	51,0	45,0	53,0	0,4	2,2	0,0	44,0	274,0
	^A2	0,7	13,0	1,3	0,9	18,0	32,0	0,0	50,0	32,0	47,0	0,3	1,5	0,0	46,0	98,0
	^AC	0,7	12,0	1,4	0,9	20,0	36,0	0,0	56,0	30,0	42,0	0,3	1,8	0,0	45,9	94,0
PSOVR12		0,9	12,0	2,0	1,3	31,7	61,7	0,2	94,3	55,0	146,6	0,6	2,9	0,2	73,0	167,3
	^A1	1,0	12,9	2,1	1,4	32,0	63,9	0,3	97,2	66,9	185,0	0,6	3,7	0,0	75,9	192,0
	^A2	1,0	12,0	2,2	1,4	35,0	66,2	0,3	102,6	58,0	163,0	0,6	2,9	0,5	78,9	179,0
	^AC	0,8	11,0	1,7	1,1	28,0	55,0	0,1	83,0	40,0	91,9	0,5	2,2	0,0	64,2	131,0
PSOVR2		0,7	17,1	1,2	0,3	12,1	25,3	0,0	26,3	33,8	26,7	0,3	1,6	0,0	39,8	87,9
	A	0,7	16,0	1,1	0,3	11,0	24,0	0,0	24,0	42,6	25,0	0,3	1,7	0,0	38,0	89,0
	Bw1	0,7	16,2	1,2	0,3	11,5	24,0	0,0	25,0	31,0	27,0	0,3	1,5	0,0	37,0	84,7
	Bw2	0,6	17,2	1,2	0,3	12,0	25,0	0,0	26,0	28,0	27,0	0,3	1,5	0,0	39,0	83,0
	BC	0,7	19,0	1,4	0,4	14,0	28,0	0,0	30,0	33,4	27,7	0,4	1,8	0,0	45,0	95,0
PSOVR3		1,3	18,4	1,8	1,3	24,4	49,3	0,0	55,3	51,1	37,3	0,5	2,1	0,0	65,3	124,0
	OA	1,0	12,3	1,0	0,8	15,2	32,0	0,1	4,0	43,0	30,0	0,4	1,8	0,0	44,0	119,0
	^A	1,4	21,0	2,1	1,7	29,0	58,0	0,0	81,0	53,0	42,0	0,5	2,6	0,0	76,0	130,0
	^AC	1,4	22,0	2,2	1,5	29,0	58,0	0,0	81,0	57,3	40,0	0,5	1,9	0,0	76,0	123,0
PSOVR4		1,3	20,4	2,1	1,8	28,5	51,7	0,1	71,5	60,6	60,8	0,7	2,4	0,3	68,6	136,7
	OA	1,2	15,0	1,5	1,2	22,0	39,0	0,1	55,5	70,0	45,0	0,5	2,2	0,0	53,5	130,0
	A	1,3	25,8	2,7	2,3	34,9	64,4	0,0	87,4	51,2	76,6	0,8	2,5	0,5	83,7	143,4
PSOVR5		1,1	13,0	2,0	1,6	33,2	54,4	0,0	86,8	52,6	55,2	0,6	1,9	0,0	71,9	160,0
	^A1	1,1	11,0	1,8	1,6	28,7	48,3	0,0	76,3	60,7	53,7	0,7	2,1	0,0	63,7	198,0

^A2	1,1	14,0	2,1	1,6	34,0	55,0	0,0	89,0	50,0	60,0	0,6	1,8	0,0	72,0	142,0
^AC	1,1	14,0	2,2	1,6	37,0	60,0	0,0	95,0	47,0	52,0	0,6	1,9	0,0	80,0	140,0

Profilo	Orizzonte	Sb	As	Be	Cd	Co	Cr	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Sn	Tl	V	Zn
PSOVR6		0,6	16,3	1,7	0,4	16,3	38,0	0,0	43,9	34,8	55,0	0,4	1,5	0,0	46,0	90,5
	^A	0,7	18,6	1,8	0,4	17,6	41,0	0,0	46,8	41,6	70,0	0,4	1,7	0,0	49,0	99,0
	^AC	0,5	14,0	1,6	0,3	15,0	35,0	0,0	41,0	28,0	40,0	0,4	1,3	0,0	43,0	82,0
PSOVR7		0,7	13,0	2,4	0,8	33,5	59,0	0,0	64,7	44,0	53,5	0,7	1,9	0,0	67,5	127,8
	A	0,7	13,0	2,2	0,7	31,0	56,0	0,0	60,0	47,0	51,0	0,6	1,8	0,0	64,0	122,5
	AC	0,6	13,0	2,5	0,8	36,0	62,0	0,0	69,4	41,0	56,0	0,7	1,9	0,0	71,0	133,0
PSOVR8		0,9	9,8	1,1	1,6	16,9	28,0	0,2	40,3	51,0	32,7	0,6	1,5	0,0	37,6	94,3
	A	1,1	10,2	1,1	1,8	16,0	31,0	0,2	40,0	82,0	33,0	0,7	2,1	0,0	41,0	118,0
	AC	0,9	10,5	1,2	1,6	18,0	30,0	0,2	43,0	44,0	35,0	0,6	1,4	0,0	40,8	91,9
	C	0,7	8,8	1,0	1,3	16,7	23,0	0,1	38,0	27,0	30,0	0,5	0,9	0,0	31,0	73,0
PSOVR9		0,5	6,2	0,8	0,9	13,8	18,7	0,0	32,3	32,7	33,3	0,4	1,0	0,0	25,3	96,3
	^A1	0,5	5,7	0,7	0,9	12,0	16,0	0,0	28,0	36,0	31,0	0,4	1,1	0,0	22,0	101,0
	^A2	0,5	6,5	0,8	0,9	14,0	20,0	0,0	34,0	36,0	35,0	0,4	1,1	0,0	26,0	105,0
	^AC	0,4	6,3	0,9	1,0	15,4	20,0	0,0	35,0	26,0	34,0	0,4	0,8	0,0	28,0	83,0

Profilo	Orizzonte	pH-W		GSC (cmol/Kg)		CaCO3 g/Kg		pa (kg/m3)		ps kg/m3		φ %		ClP %	
		media	dev. st.	media	dev. st.	media	dev. st.	media	dev. st.	media	dev. st.	media	dev. st.	media	dev. st.
PFELT1	[^] A	7.6	0.0	16.0	0.0	316	5	646.97	41.51	2192.34	16.29	70.5	2.1	59.6	8.5
	[^] Bw1	8.1	0.1	10.9	0.3	313	17	829.44	38.85	2270.39	122.06	63.4	1.4	40.6	5.5
	[^] Bw2	8.2	0.1	13.2	0.3	293	21	992.81	103.85	2325.53	35.73	57.3	3.8	27.5	2.8
PFELT2	[^] Bw3	8.0	0.0	10.0	1.0	296	30	973.84	89.90	2331.41	26.65	58.2	3.6	29.3	0.9
	[^] A	7.6	0.0	2.6	0.7	63	3	984.20	115.78	2177.88	13.41	54.8	5.2	44.7	1.2
	[^] Bw	7.9	0.0	4.9	0.3	194	2	1127.70	185.40	2255.01	33.08	50.1	7.6	30.4	1.5
PFELT3	[^] BC	8.1	0.1	27.8	0.4	149	3	1200.27	31.63	2351.61	67.91	49.0	0.9	27.0	1.6
	A	7.3	0.1	34.6	0.4	0	0	808.99	168.01	2106.16	50.02	61.7	7.1	39.3	2.0
	AC	8.1	0.0	26.1	0.6	370	26	876.40	123.32	2300.07	22.01	61.9	5.2	27.8	3.2
PSOSP1	C	8.3	0.0	29.6	0.3	595	21								
	[^] A	7.6	0.1	24.3	0.2	427	10	414.91	71.28	2030.92	63.61	79.6	2.8	67.4	5.0
	[^] AC	7.9	0.1	19.1	0.1	516	9	673.39	83.33	2231.19	51.43	69.8	3.3	45.0	1.1
	[^] C	nr	nr	nr	nr	nr	nr								
	[^] 2Bwb	7.9	0.1	13.6	0.2	704	10								
PSOSP2	[^] 2BCb	8.0	0.0	11.7	0.2	786	10								
	A	7.8	0.1	76.0	0.7	105	3	437.95	73.21	1935.41	42.47	77.4	3.4	71.9	4.9
	Bw	7.8	0.1	25.0	0.7	37	3	835.53	128.52	2091.02	17.19	60.0	6.5	47.5	2.1
PSOSP3	BC	7.8	0.0	20.2	1.0	68	2								
	[^] A1	7.7	0.0	25.7	0.2	0	0	524.11	43.12	2073.88	60.19	74.7	2.6	72.5	8.7
	[^] A2	7.8	0.1	17.9	0.1	58	2	788.54	44.20	2178.86	28.93	63.8	1.7	40.0	0.5
PSOSP4	[^] C1	8.1	0.1	11.6	0.1	605	17	689.65	80.69	2387.04	165.11	70.9	4.9	26.5	6.2
	[^] A1	7.5	0.0	33.7	1.1	0	0	452.24	74.38	1865.74	62.26	75.8	3.5	120.7	11.4
	[^] A2	7.9	0.0	20.4	0.4	222	5	681.36	89.58	2088.80	12.51	67.4	4.4	56.8	0.3

Rilievo	1FA	1FB	1SA	1SB	2F	2SA	2SB	3F	3S	4S	N. Presenze
SPECIE ARBOREE											
<i>Fraxinus ornus</i>						2	1	1	1	1	5
<i>Ostrya carpinifolia</i>					1	+		3	2	2	5
<i>Acer pseudoplatanus</i>					1			+		+	3
<i>Carpinus betulus</i>					3			+		+	3
<i>Fraxinus excelsior</i>					1	1				1	3
<i>Quercus pubescens</i>						+		1	+		3
<i>Acer campestre</i>						+		+			2
<i>Castanea sativa</i>						+		1			2
<i>Corylus avellana</i>								+	+		2
<i>Juglans regia</i>					+	+					2
<i>Tilia cordata</i>					1			+			2
<i>Clematis vitalba</i>									1		1
<i>Larix decidua</i>						+					1
<i>Picea abies</i>									+		1
<i>Quercus petraea</i>										+	1
<i>Rhamnus catharticus</i>									+		1
<i>Robinia pseudacia</i>						1					1
<i>Sorbus aria</i>									+		1

Rilievo	1FA	1FB	1SA	1SB	2F	2SA	2SB	3F	3S	4S	N. Presenze
SPECIE ARBUSTIVE											
<i>Rubus sect. discolors</i>						+	+	+	2	+	5
<i>Clematis vitalba</i>					1	+		1	+		4
<i>Corylus avellana</i>					2			1	1	+	4
<i>Crataegus monogyna</i>							+	+	+	+	4
<i>Ostrya carpinifolia</i>					+			+	1	+	4
<i>Acer campestre</i>					1			+		1	3
<i>Acer pseudoplatanus</i>								+	+	+	3
<i>Carpinus betulus</i>					1			+		+	3
<i>Cornus sanguinea</i>							1	+		+	3
<i>Fraxinus ornus</i>								2	2	+	3
<i>Rosa arvensis</i>								1	+	+	3
<i>Berberis vulgaris</i>						+	1				2
<i>Castanea sativa</i>								+		+	2
<i>Cornus mas</i>							+		+		2
<i>Coryls avellana</i>						1	+				2
<i>Lonicera xylosteum</i>									1	+	2
<i>Quercus pubescens</i>								+	1		2
<i>Sorbus aria</i>								+	+		2
<i>Tamus communis</i>								+		+	2
<i>Tilia cordata</i>								+	+		2
<i>Chamaecytisus hirsutus</i>									+		1
<i>Euonymus europaeus</i>										1	1
<i>Frangula alnus</i>									+		1
<i>Fraxinus excelsior</i>										2	1
<i>Hedera helix</i>										+	1
<i>Juglans regia</i>								+			1
<i>Laburnum anagyroides</i>									+		1
<i>Lonicera caprifolium</i>								1			1
<i>Prunus avium</i>							+				1
<i>Rhamnus catharticus</i>								+			1
<i>Rubus hirtus</i>								+			1
<i>Rubus ulmifolius</i>									+		1
<i>Salix appendiculata</i>							+				1
<i>Tilia platyphyllos</i>										+	1
<i>Viburnum lantana</i>									+		1
<i>Viburnum opulus</i>									+		1

Rilievo	1FA	1FB	1SA	1SB	2F	2SA	2SB	3F	3S	4S	N. Presenze
SPECIE ERBACEE											
<i>Carex alba</i>					+	2	2	+	1	1	6
<i>Cruciata glabra</i>				1		1	1	1	1	+	6
<i>Taraxacum officinale</i>	1	+	2	+			+		+		6
<i>Galium mollugo</i>	1	1	1	1					+		5
<i>Knautia drymeia</i>	1	2		+		+			+		5
<i>Salvia glutinosa</i>						+	+	+	+	+	5
<i>Avenula pubescens</i>	1	1	1	3							4
<i>Carex digitata</i>						+	1	+	1		4
<i>Centaurea nigrescens</i>	2	1	1	+							4
<i>Dactylis glomerata</i>	2	1	2	+							4
<i>Euphorbia cyparissias</i>				+		+	+	1			4
<i>Fragaria vesca</i>				1				1	+	+	4
<i>Glechoma hederacea</i>		+	+	+	1						4
<i>Hepatica nobilis</i>						1	1		1	1	4
<i>Hierochloë australis</i>						1	1	1	1		4
<i>Melica nutans</i>						1	1		1	+	4
<i>Peucedanum oreoselinum</i>				+		+	+	+			4
<i>Pimpinella major</i>	2	2	+	+							4
<i>Plantago lanceolata</i>	2	1	2	1							4
<i>Poa pratensis</i>	1	1	2	2							4
<i>Primula vulgaris</i>		+			1				+	+	4
<i>Ranunculus acris</i>	2	1	1	+							4
<i>Rumex acetosa</i>	1	+	+	+							4
<i>Trifolium pratense</i>	3	1	2	1							4
<i>Veronica chamaedrys</i>			1	1	+					+	4
<i>Vinca minor</i>		+			3				+	2	4
<i>Brachypodium rupestre</i>				1		2	2				3
<i>Carex flacca</i>						2	+	1			3
<i>Epipactis helleborine</i>						+	+		+		3
<i>Erigeron annuus</i>			1	+					+		3
<i>Holcus lanatus</i>	1		1	1							3
<i>Leontodon hispidus</i>	1		+	+							3
<i>Lilium bulbiferum</i>						+	+		+		3
<i>Lolium perenne</i>	2	1	1								3
<i>Lotus corniculatus</i>	1		+	1							3
<i>Melampyrum velebaticum</i>						1	1		+		3
<i>Mercurialis ovata</i>						1	+		1		3
<i>Moebria muscosa</i>						+	+		1		3

Rilievo	1FA	1FB	1SA	1SB	2F	2SA	2SB	3F	3S	4S	N. Presenze
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	1	+							4
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2	4	3	1							4
<i>Polygala comosa</i>				+		+	+				3
<i>Potentilla reptans</i>		+	1	+							3
<i>Salvia pratensis</i>		+	+	+							3
<i>Sesleria caerulea</i>						1	2		3		3
<i>Silene vulgaris</i>		+	+	+							3
<i>Acer campestre</i>					1			+			2
<i>Acer pseudoplatanus</i>					1			1			2
<i>Ajuga reptans</i>		1	1								2
<i>Anemone trifolia</i>									+	1	2
<i>Antioxanthum odoratum</i>			+	1							2
<i>Betonica jacquini</i>						1	+				2
<i>Campanula trachelium</i>						+	+				2
<i>Carex caryophylla</i>			+	1							2
<i>Cephalanthera longifolia</i>						1	+				2
<i>Cerastium brachypetalum</i>			+	1							2
<i>Clinopodium vulgare</i>				1					+		2
<i>Crepis biennis</i>	1	1									2
<i>Cyclamen purpurascens</i>								+	+		2
<i>Eupatorium cannabinum</i>							+		+		2
<i>Euphorbia angulata</i>							+		+		2
<i>Festuca rupicola</i>			1	2							2
<i>Helleborus viridis</i>									+	+	2
<i>Knautia arvensis</i>			+	1							2
<i>Lamium album</i>		+		+							2
<i>Lathyrus pratensis</i>			+	+							2
<i>Leucanthemum vulgare</i>			+	+							2
<i>Listera ovata</i>					+					+	2
<i>Luzula campestris</i>			+	1							2
<i>Medicago lupulina</i>			+	+							2
<i>Myosotis sylvatica</i>		1	1								2
<i>Neottia nidus-avis</i>							+		+		2
<i>Phyteuma orbiculare</i>						1	+				2
<i>Plantago media</i>			+	+							2
<i>Rhinanthus freynii</i>	1	+									2
<i>Solidago virgaurea</i>									+	+	2
<i>Veronica arvensis</i>			+	+							2
Rilievo	1FA	1FB	1SA	1SB	2F	2SA	2SB	3F	3S	4S	N. Presenze
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>									1	+	2

