



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

## **I SUOLI DEI VERSANTI TERRAZZATI DI VALSTAGNA (MORI-MATTIETTI, VALVERTA E COL VENTIDUEORE)**



31/07/2006

# **I SUOLI DEI VERSANTI TERRAZZATI DI VALSTAGNA (MORI-MATTIETTI, VALVERTA E COL VENTIDUEORE)**

Responsabile del progetto	Paolo Giandon <sup>1</sup>
Rilevamento dei suoli ed elaborazione dati	Adriano Garlato <sup>1</sup> , Andrea Dalla Rosa <sup>1</sup>
Dati meteorologici	ARPAV - Centro Meteorologico di Teolo
Analisi di laboratorio	ARPAV – Laboratorio di Castelfranco V.to (TV)
Testi di:	Adriano Garlato <sup>1</sup> , Andrea Dalla Rosa <sup>1</sup> , Paolo Giandon <sup>1</sup>

<sup>1</sup> ARPAV – Osservatorio Regionale Suolo

## **INDICE**

<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO</b>	<b>3</b>
<b>GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA</b>	<b>3</b>
<b>CLIMA</b>	<b>4</b>
<b>I SUOLI</b>	<b>5</b>
<b>Caratteristiche fisiche dei suoli</b>	<b>7</b>
<b>Caratteristiche chimiche dei suoli</b>	<b>9</b>
<b>Bilancio idrico dei suoli</b>	<b>10</b>
<b>ATTITUDINE ALL'USO</b>	<b>11</b>
<b>Metodologia</b>	<b>11</b>
<b>Melo</b>	<b>12</b>
<b>Pero</b>	<b>13</b>
<b>Vite</b>	<b>13</b>
<b>Patata</b>	<b>13</b>
<b>Piccoli frutti</b>	<b>14</b>
<b>Piante officinali</b>	<b>14</b>
<b>CONCLUSIONI</b>	<b>16</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>17</b>
<b>APPENDICE</b>	<b>19</b>
<b>Descrizione dei profili pedologici</b>	<b>19</b>

## **INTRODUZIONE**

Il presente lavoro si inserisce in un più ampio progetto di studio delle aree terrazzate nell'ambito del programma della Comunità Europea denominato Alpter, 'Paesaggi terrazzati dell'arco alpino'. Il progetto ALPTER è nato per contrastare l'abbandono delle aree agricole terrazzate nelle regioni alpine: un problema che solo di recente ha riscosso l'attenzione delle istituzioni e della popolazione. Perdita di terreno produttivo, aumento del rischio idrogeologico, perdita di biodiversità e di un ricco patrimonio culturale sono tutte conseguenze del degrado delle strutture terrazzate. Operando in aree situate lungo tutto l'arco alpino, il progetto intende raccogliere una base di conoscenza territoriale, sviluppare tecnologie innovative e infine realizzare interventi pilota di recupero, con il fine ultimo di promuovere una trasformazione territoriale su larga scala (dal sito: [www.alpter.net](http://www.alpter.net)). La Regione Veneto, partner capofila dell'iniziativa, ha infatti individuato nel Canale di Brenta, per la ricchezza e la varietà dei manufatti presenti sul suo territorio, l'area d'indagine per la valorizzazione e lo studio dei terrazzamenti.

## **INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

L'area oggetto dello studio è interamente localizzata all'interno del comune di Valstagna (VI) situato nella parte nord orientale della Provincia di Vicenza. L'abitato si colloca circa a metà del Canale del Brenta, la stretta valle che separa l'Altopiano di Asiago dal Massiccio del Grappa, in corrispondenza dello sbocco della Val Frenzela e della curva che la valle stessa descrive variando il proprio andamento da NE-SW a NW-SE. Lo studio si concentra in particolare su tre località tutte in destra idrografica del fiume Brenta lungo il versante che sale verso l'Altopiano di Asiago: la prima, caratterizzata da un'altitudine di circa 250 m, corrisponde ai sistemi terrazzati intorno ai nuclei abitativi Mori e Mattiotti, la seconda intorno ai 500 m, ai terrazzi delle Caserette nei pressi del Col Ventidueore e la terza a quelli lungo la Valverta, la valle che collega le due località.

Il Canale del Brenta si caratterizza quasi in tutta la sua lunghezza da una larghezza di poche centinaia di metri e da pareti laterali molto alte ed estremamente pendenti che coprono dislivelli dell'ordine di 400-600 metri; si è sopperito all'indisponibilità di terreni pianeggianti con la costruzione di imponenti sistemi terrazzati che da secoli contraddistinguono il paesaggio di questo territorio. Essi si concentrano sui versanti solatii in maniera tale da sopperire all'ulteriore fattore limitante rappresentato dallo scarso soleggiamento dovuto alla conformazione morfologica della valle.

Dal punto di vista idrologico il territorio è interessato principalmente dal corso del fiume Brenta, ma, vista la prevalente natura carsica del terreno, manca di altri significativi elementi di idrografia superficiale se si esclude il torrente della Val Frenzela che proprio ad alcune sorgenti carsiche deve la sua modesta portata. Sono invece da segnalare gli importanti apporti delle sorgenti di Oliero (Covol dei Veci e Covol dei Siori) e Ponte Subbiolo che attraverso una estesa rete di canali sotterranei convogliano quasi 2/3 delle precipitazioni dell'Altopiano di Asiago, coprendo quindi una superficie maggiore di quella definita dallo spartiacque orografico (Lanzigher e Sauro, 1995).

## **GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA**

La profonda incisione del Brenta costituisce un taglio netto della serie sedimentaria che caratterizza l'Altopiano di Asiago e il Massiccio del Grappa e più in generale le Prealpi Venete.

La costruzione di questo sistema sedimentario, che prende il nome di Piattaforma Trentina, risale al Triassico.

Tutto il versante in cui ricadono le aree oggetto del presente studio è costituito da Dolomia Principale (Trias Superiore) che qui come altrove è caratterizzata da una potenza notevole (circa 800 m). La formazione risulta ben stratificata e spesso attraversata da corpi di breccia. Solo nella parte alta del versante si possono ritrovare i termini successivi della serie stratigrafica (Calcarei Grigi di Noriglio, il Rosso Ammonitico e il Biancone). Il passaggio tra la Dolomia e i Calcarei Grigi è evidenziato da un radicale cambiamento della struttura morfologica dovuto al diverso grado di erodibilità delle formazioni rocciose: mentre la porzione a Dolomia è caratterizzata da versanti molto pendenti fittamente incisi da vallecole, la porzione sommitale presenta pareti pressoché verticali prive di copertura vegetale quale quella del Sasso Rosso (Regione Veneto, 1990).

Per quanto riguarda l'attività glaciale è da ricordare che anche la valle del Brenta durante il Quaternario fu interessata a più riprese dalle glaciazioni. Durante l'ultimo evento glaciale, culminato circa 20000 anni fa, in Valsugana era presente un ghiacciaio che, trasfluendo dalla valle dell'Adige attraverso la Sella di Civezzano e la Valle di Vigolo Vattaro, si portava con la propria fronte fin quasi a Valstagna (Trevisan, 1939). Ne sono una prova le morene presenti presso Enego e i depositi glaciali conservatisi sui fianchi della valle in varie località. Depositi glaciali antichi, molto alterati, sono stati descritti a Bassano del Grappa, in prossimità

dell'argine sinistro del fiume Brenta, dove sono coperti da depositi alluvionali più recenti (Bartolomei, 1999). Essi testimoniano che nel corso di almeno un evento glaciale antico il ghiacciaio del Brenta scendeva sino alla pianura veneta presso Bassano (Zampieri, 2003).

## CLIMA

Per la caratterizzazione del clima sono stati utilizzati dati provenienti da diverse stazioni a causa della differenza di quota tra l'area prossima al fondovalle e quella del Col Ventidueore. Applicando un gradiente termico di  $-0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  ogni 100 metri di quota si può ipotizzare una riduzione delle temperature medie di circa  $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  passando dai 250 metri dei Mori-Mattietti agli oltre 500 metri del Col Ventidueore. Per questo motivo per le aree prossime al fondovalle si sono utilizzati i dati pluviometrici della stazioni di Oliero (quota 155 m s.l.m.) relativi a 41 anni (dal 1961 al 1990 dati del Magistrato alle Acque; dal 1991 al 2001 dati ARPAV) e quelli termometrici delle stazioni ARPAV di Bassano del Grappa (quota 129 m s.l.m.) relativi a 41 anni (1961-1990 dati del Magistrato alle Acque; 1991-2001 dati ARPAV; fig. 1), mentre per l'area di Col Ventidueore si sono usati i dati provenienti dalla stazione ARPAV di Lusiana a 772 metri di quota (fig. 2) sul margine dell'altipiano di Asiago, relativi a 10 anni (1995-2004) che tra le stazioni meteo esistenti (Bassano del Grappa, di Pove del Grappa e di Lusiana) sembrava quella che meglio rappresentasse le condizioni di tale ambiente.

Fenomeni non trascurabili sono inoltre quelli relativi all'inversione termica e al diverso grado di soleggiamento al variare dell'esposizione dei versanti del Canale del Brenta.

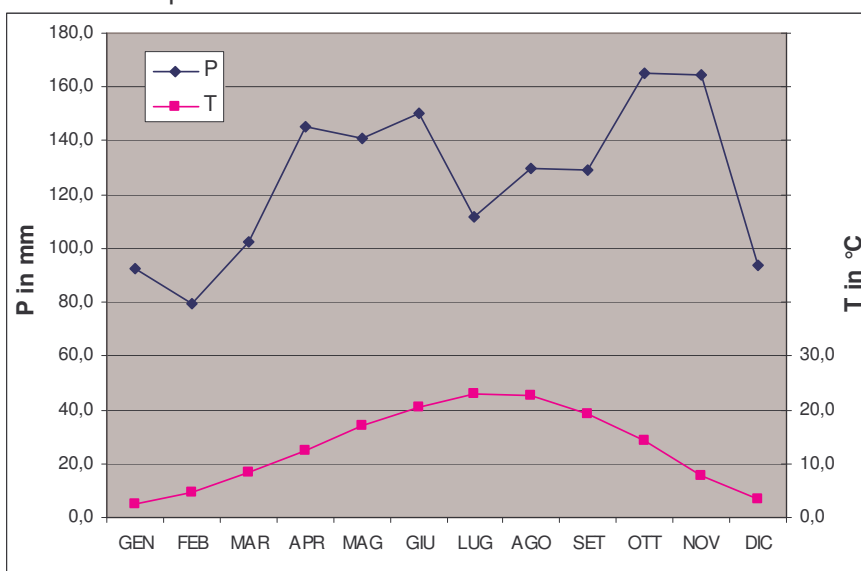


Fig 1: Grafico di Bagnouls e Gausсен relativo all'area di fondovalle con dati pluviometrici della stazione di Oliero e termometrici di Bassano.

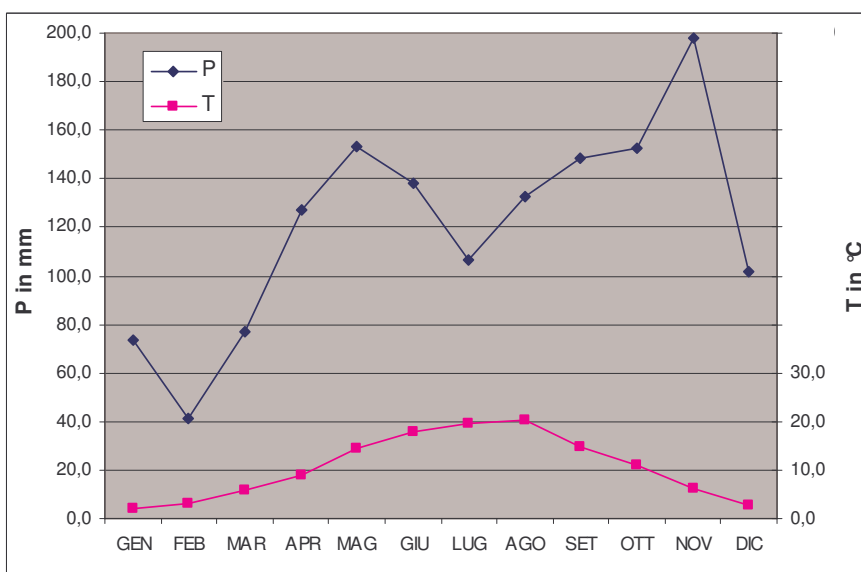


Fig 2: Grafico di Bagnouls e Gausсен relativo alla stazione di Lusiana.

La temperatura presenta un valore medio annuo di circa 10,5 °C per la stazione di Lusiana e di 13,0 °C per la stazione di Bassano con valori minimi nel mese di gennaio (2,2 e 2,5 °C rispettivamente) e massimi a cavallo tra luglio e agosto (20,1 e 23,1 °C). La piovosità media annua è di circa 1450 mm per la stazione di Oliero e poco superiore per Lusiana (1504 mm). L'andamento annuale presenta un massimo tardo-primaverile e un altro autunnale con un minimo relativo nella stagione estiva e un minimo assoluto in febbraio. Durante i mesi più caldi le precipitazioni rimangono comunque elevate con valori superiori i 100 mm.

## I SUOLI

Il suolo, "un materiale presente alla superficie della terra che sostiene la vegetazione dalla quale gli animali, compreso l'uomo, dipendono" (McRae, 1991), può essere definito semplicemente come il prodotto di un insieme di fattori la cui interazione è definita da una funzione (Jenny, 1941):

$$s=f(cl, o, r, p, t)$$

dove: *s*: suolo; *cl*: clima; *o*: organismi viventi (uomo incluso); *r*: roccia madre; *p*: morfologia; *t*: tempo.



Fig. 3: Dall'immagine è evidente la quasi completa ricolonizzazione dei terrazzi da parte della vegetazione.

La formazione del suolo si deve all'interazione fra il materiale inalterato (roccia o materiali incoerenti) e i fattori ambientali (clima, organismi viventi e morfologia) che trasformano nel tempo il materiale di partenza e lo riorganizzano in orizzonti distinti in base ai processi pedogenetici prevalenti.

Lo studio dei suoli di questo territorio non può prescindere quindi dalla valutazione dell'intervento dell'uomo, che a causa della profonda trasformazione del paesaggio, rappresenta sicuramente il fattore principale nella formazione ed evoluzione dei suoli presenti. Le particolari condizioni morfologiche, economiche e sociali del territorio hanno favorito, se non addirittura imposto, un'attività di recupero di qualsiasi superficie coltivabile. La limitatezza di superfici idonee ha spinto gli abitanti di queste zone a rivolgere i propri sforzi verso i versanti soleggiati delle montagne che fiancheggiano la stretta valle del Brenta e ha dato vita alla costruzione di terrazzamenti imponenti con completa movimentazione e rimaneggiamento dei suoli preesistenti.

Lo studio dei suoli di quest'area si prefigge lo scopo di valutare la possibilità di recupero di questi sistemi terrazzati ormai abbandonati (fig. 3), analizzando le loro peculiari caratteristiche e valorizzandone le attitudini.

Le osservazioni compiute (6 profili e 11 trivellate) si sono concentrate all'interno delle 3 aree precedentemente descritte (fig. 4). Sono stati raccolti campioni di terreno in tutti i 6 profili e in 4 trivellate, per un totale di 18 campioni sui quali sono state eseguite le analisi chimico-fisiche.

Le analisi di laboratorio effettuate e le metodiche adottate sono riportate nella tabella sottostante:

DETERMINAZIONE	METODO	RIFERIMENTO
pH in acqua	metodo potenziometrico con rapporto suolo-acqua 1:2,5	DM 13.9.99 Met. III.1
Granulometria	per sedimentazione previa distruzione della sostanza organica con perossido di idrogeno e dispersione in sodio esametafosfato; frazionamento in sabbia (da 2 a 0,05 mm), limo (da 0,05 a 0,002 mm) e argilla (<0,002 mm). Sui campioni con sabbia >15% e <50% è stato eseguito un ulteriore frazionamento delle sabbie (per setacciatura) per la determinazione della sabbia molto fine (0,05-0,1 mm)	DM 13.9.99 Met. II.5
Carbonio organico	metodo di Walkley-Black: ossidazione con potassio dicromato e analisi in automatico con spettrofotometro UV/VIS	UNICHIM M.U. 775/88
Fosforo assimilabile	metodo ISO: estrazione con bicarbonato sodico e determinazione tramite spettrofotometro UV/VIS	ISO 11263
Calcare totale	metodo gasvolumetrico	DM 13.9.99 Met. V.1
Calcare attivo	estrazione con ammonio ossalato e successiva titolazione con permanganato di potassio	DM 13.9.99 Met. V.2
Basi scambiabili (Na, K, Mg e Ca)	estrazione con bario cloruro + TEA a pH 8,2 e determinazione mediante ICP ottico	DM 13.9.99 Met. XIII.5
Capacità di Scambio Cationico	estrazione con bario cloruro + TEA a pH 8,2, trattamento con solfato di magnesio e titolazione con EDTA	DM 13.9.99 Met. XIII.2

Tutte le osservazioni, eccetto una, sono state effettuate all'interno dei terrazzamenti e sono state distribuite in maniera il più possibile omogenea nelle 3 zone sopraindicate (vedi tabella 1).

Zona	Osservazioni
Mori-Mattietti	<b>P16, P17, T11</b>
Valverta	<b>P19, T1, T2, T3, T4, T5, T9, T10</b>
Casarette-Col Ventidueore	<b>P18, P20, T6, T7, T8</b>
Versante non terrazzato	<b>P21</b>

Tab. 1: osservazioni realizzate; in grassetto quelle campionate e analizzate.



Fig. 4: Ortofoto del territorio indagato con evidenziate le osservazioni effettuate con il rispettivo numero identificativo: in rosso i profili e in blu le osservazioni speditive (trivellate e mini-pit); in bianco le isoipse a 25 metri.

Il profilo P21 è stato invece effettuato in un versante non interessato dall'intervento antropico di terrazzamento, allo scopo di fornire indicazioni su quali fossero le condizioni del suolo lungo i versanti precedentemente alla costruzione dei terrazzi. In alcuni terrazzi sono state compiute osservazioni ravvicinate lungo transetti longitudinali e trasversali per evidenziare eventuali disomogeneità all'interno dello stesso terrazzo.

### Caratteristiche fisiche dei suoli

Da una prima comparazione dei dati raccolti si osserva facilmente come i suoli delle aree terrazzate, che presentano una pendenza media inferiore al 10%, siano tutti caratterizzati da una scarsa profondità utile relativamente costante intorno ai 30 centimetri. Questa profondità corrispondeva allo spessore minimo per la coltivazione del tabacco; il fatto che non si ritrovino spessori maggiori è indice della difficoltà di reperimento nonché di trasporto del materiale. Lo strato di terreno poggia direttamente sul materiale inerte (frammentale: la quantità di terra fine è troppo piccola per riempire gli spazi più larghi), costituito da frammenti grossolani di roccia (dolomia), che in volume rappresenta il riempimento principale dei terrazzi. Tra i due strati, a fungere da ostacolo all'asportazione del terreno per dilavamento, si ritrova spesso un "sigillo" di qualche centimetro di materiale sabbioso derivante direttamente dalla disgregazione della dolomia (che proprio per tale proprietà viene definita *saccaroide*), localmente chiamato "saldame" (fig. 5), posto appositamente al di sopra del ciottolame al momento della costruzione del terrazzo. Solo nella parte più interna dei terrazzi, a ridosso della parete del terrazzo superiore, lo strato di terreno fertile, poggiando direttamente sulla roccia, può presentare uno spessore leggermente ridotto (fig. 6). La profondità dei suoli dei versanti non interessati dal terrazzamento (P21) è ancora più esigua, intorno ai 20 cm.

Una prima distinzione tra le diverse zone terrazzate può essere trovata nel confronto dei contenuti in scheletro e delle tessiture: mentre i terreni delle località Mori-Mattietti e del Col Ventidueore presentano



Fig. 5: Evidenziato dalle linee rosse lo strato di "saldame" che separa lo strato di terreno fertile dal substrato costituito da ciottoli grossolani di dolomia.

tessiture medie o moderatamente fini (18-25% di argilla e 40-60% di sabbia) e scheletro comune (5-15%) ghiaioso medio, quelli lungo la Valverta mostrano tessiture più grossolane (argilla minore del 18% e 65-75% di sabbia) e maggior contenuto in scheletro (15-35%); questo testimonia come l'approvvigionamento del materiale di riempimento avvenisse principalmente dai territori immediatamente adiacenti ai terrazzi. Infatti in condizioni normali e su substrati di questo tipo, all'interno delle vallecole i suoli che si sviluppano vengono solitamente depauperati del loro contenuto di materiale fine per opera del costante dilavamento a cui sono sottoposti mentre in condizioni di maggior stabilità dei versanti, come si possono rinvenire al di fuori delle vallecole, si possono trovare suoli più evoluti dove l'alterazione del substrato dà luogo a maggiori contenuti di argilla. In alcune situazioni morfologicamente favorevoli l'evoluzione dei suoli può essersi spinta fino alla totale asportazione dei carbonati e alla formazione di orizzonti di accumulo illuviale di argilla tipicamente arrossati; questa può essere la provenienza di alcuni suoli (P18) che ritroviamo soprattutto nella zona delle Casarette dove il colore del suolo, fortemente condizionato qui come altrove dal contenuto in sostanza organica, assume tonalità leggermente più arrossate.

L'ipotesi di una ridotta movimentazione e di un'origine locale della terra utilizzata nella ricostituzione dello strato fertile dei terrazzi è avvalorata anche dall'equivalenza tra i volumi totali presenti attualmente sulle superfici terrazzate rispetto a quelli stimabili sullo stesso 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.

Il colore di questi terreni è ovunque bruno molto scuro e deriva dal cospicuo apporto, antropico e naturale, di sostanza organica.

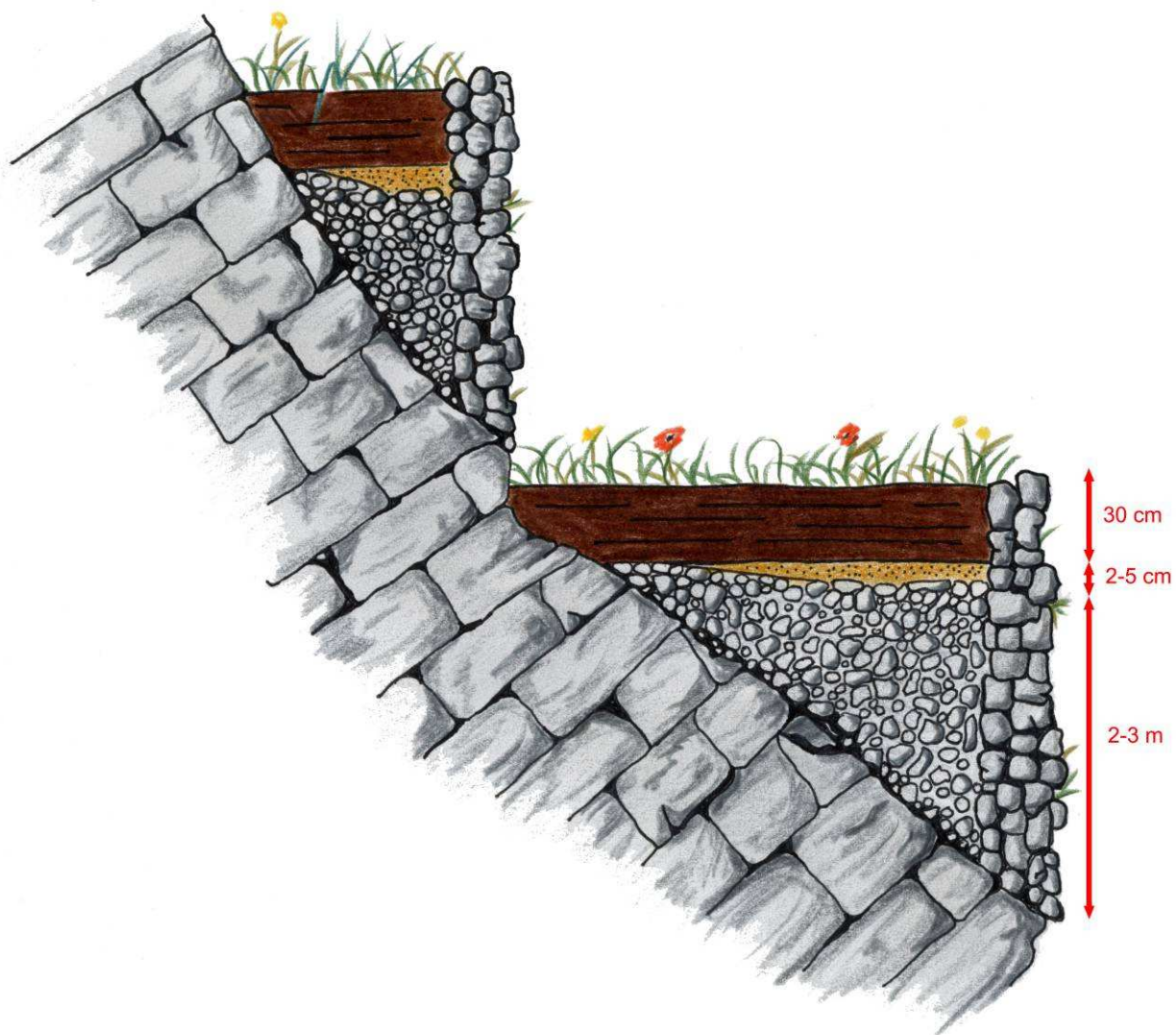


Fig. 6: Sezione di versante terrazzato che evidenzia la struttura interna dei terrazzi.

Per quanto riguarda le caratteristiche idrologiche questi suoli presentano drenaggio moderatamente rapido che comporta una rimozione rapida dell'acqua con rara presenza di acqua libera. La ritenzione idrica (o capacità d'acqua disponibile, dall'inglese available water capacity -AWC-) è molto bassa, intorno ai 55 mm. Con ritenzione idrica si intende la massima quantità d'acqua in un suolo utilizzabile dalle piante, data dalla differenza, calcolata sullo strato esplorabile dalle radici, tra la quantità di umidità presente nel suolo alla capacità di campo e quella al punto di appassimento permanente. La causa dei bassi valori di ritenzione derivano principalmente dai ridotti spessori dei suoli e secondariamente dalle tessiture moderatamente grossolane. Alle tessiture più grossolane dei suoli della Valverta corrispondono valori di ritenzione leggermente inferiori (45 mm) mentre a causa del ridotto spessore i suoli sui versanti non terrazzati presentano ritenzione estremamente bassa (24 mm).

Dal confronto tra i suoli delle superfici terrazzate e quelli del versante naturale (fig. 7) è evidente come la costruzione dei terrazzi ha comportato un miglioramento complessivo delle caratteristiche agronomiche dei suoli: aumento dello spessore utile esplorabile dalle radici e della ritenzione idrica e riduzione del contenuto in scheletro.

Un ultimo aspetto meritevole di considerazione riguarda la stima della quantità di terra fertile che è stata movimentata per la costruzione dei terrazzi. Partendo da un valore medio di densità del suolo compreso tra 0,55 e 0,70 g/cm<sup>3</sup> la costruzione di un singolo metro quadro di terrazzo comporta la movimentazione di circa 185 chilogrammi. Questo dato, seppure limitato alla sola frazione superficiale del terrazzo, applicato a tutta la superficie terrazzata rende l'idea dell'immane lavoro manuale svolto dalle popolazioni locali nei secoli passati.

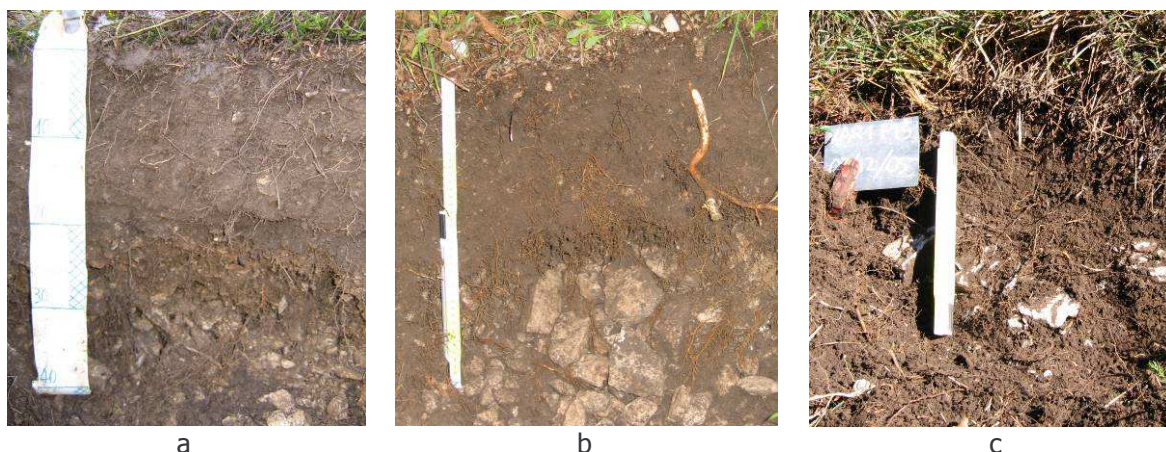


Fig. 7: I suoli dei terrazzi dei Mattiotti (a) e della Valverta (b) e i suoli sui versanti non terrazzati (c).

### Caratteristiche chimiche dei suoli

La scarsa evoluzione dei suoli dovuta sia al ringiovanimento correlato al rimaneggiamento antropico, sia all'intensità dei processi erosivi sulle superfici più pendenti, esalta il ruolo esercitato nella formazione del suolo da parte del substrato. Vista la natura carbonatica della dolomia non stupisce il fatto che la reazione risulti sempre subalcalina o alcalina con pH che varia da 7,5 a 8,3. Altrettanto dicasi per quanto riguarda la presenza di carbonati. La debole effervescenza rilevata in campagna è totalmente da ascrivere alla scarsa reattività della dolomia (carbonato di calcio e magnesio). Dalle analisi risulta infatti che i terreni sono tutti estremamente calcarei (40-75% di calcare totale). Solamente il suolo su versante non terrazzato (P21) risulta relativamente meno calcareo (30%) molto probabilmente a causa dei processi di decarbonatazione che hanno agito per tempi più lunghi. La conoscenza del contenuto in calcare totale non dà precise indicazioni riguardo la sua reale capacità di indurre fenomeni di insolubilizzazione di ferro e fosforo attraverso la formazione di composti fortemente insolubili e non assimilabili dalle piante; una misura più attendibile è data dalla determinazione del calcare attivo che rappresenta la frazione più fine e che più facilmente reagisce con le altre componenti del terreno. Nei suoli indagati seppure in presenza di concentrazioni estremamente elevate di calcare totale, i valori di calcare attivo non sono mai eccessivi attestandosi tra i 12 e 20 g/kg.

Il contenuto di carbonio organico risulta elevato (1,5-3%) in virtù degli importanti quantitativi che storicamente venivano apportati, ma nettamente inferiore a quello riscontrato nei suoli naturali (8-9%). Questo è dovuto ai minori apporti di sostanza organica che caratterizzano i suoli agrari a causa dell'asportazione di parte del materiale organico.

L'abbondanza di sostanza organica si ripercuote positivamente sulla capacità di scambio cationico (CSC), ovvero la quantità massima di cationi adsorbibili dai colloidali organici e minerali del suolo (espressa in milliequivalenti per 100 grammi di suolo), che in tutte le situazioni è molto elevata (~30 meq/100g) e assume dei valori ancor maggiori sui versanti naturali (60-70 meq/100g). Il complesso di scambio risulta tuttavia sbilanciato nei suoi componenti principali (Ca, Mg, K): il magnesio, che deriva dalla dolomia, è sempre abbondante (500-700 mg/kg) a discapito del potassio che è molto basso o basso (50-100 mg/kg) e in qualche caso anche del calcio che comunque prevale in valore assoluto (3000-4000 mg/kg). Il valore già basso del potassio va ulteriormente ridimensionato considerando l'elevato tenore in magnesio che è infatti antagonista del potassio nei confronti dell'assorbimento da parte delle piante. Il rapporto equivalente ottimale dal punto di vista agronomico tra questi due cationi è intorno al valore di 2,5 mentre nei suoli indagati il rapporto Mg/K si attesta intorno a 10 (Aichner *et al.*, 1999).

Per quanto riguarda il fosforo assimilabile, anche tenuto conto dei limitati spessori di terreno fertile con cui abbiamo a che fare, le analisi rilevano ovunque un tenore molto basso (<2,5 mg/kg).

Visto che tutti i profili campionati ed analizzati si trovano su terrazzi non più coltivati da almeno una decina d'anni con parziale ricolonizzazione da parte della vegetazione forestale, si è deciso di campionare tramite trivellata olandese due superfici ancora coltivate (trivellata 10 e 11) per verificarne eventuali differenze. Quelle emerse riguardano il contenuto in fosforo che passa da valori inferiori a 2,5 mg/kg dei suoli non coltivati a 80-90 mg/kg dei suoli ancora coltivati e il contenuto in potassio che varia da 50-100 mg/kg a valori superiori a 200 mg/kg. E' ovvio che le differenze sono dovute unicamente alle pratiche di fertilizzazione mentre non si osservano significativi aumenti del contenuto di sostanza organica probabilmente a causa del limitato intervallo di tempo che è intercorso dall'abbandono della coltivazione ad oggi.

## Bilancio idrico dei suoli

A partire dai dati termopluviometrici descritti in precedenza sono stati calcolati i bilanci idrici dei diversi suoli secondo il metodo Thornthwaite-Mather (Ciavatta e Vianello, 1989) che permette di determinare l'umidità immagazzinata mese per mese nel suolo evidenziando periodi critici per la crescita vegetale in cui le esigenze della pianta sono maggiori rispetto all'acqua presente nel suolo. Si è deciso di effettuare il calcolo anche per il suolo su versante non terrazzato per valutare il miglioramento del bilancio idrico ottenuto con la costruzione dei terrazzi. Il modello Thornthwaite-Mather richiede in input dati di ritenzione idrica (AWC) e dati di precipitazione e di temperatura medi mensili. Per il suolo su versante naturale (P21) si è utilizzata una AWC di 25 mm, le precipitazioni di Oliero e le temperatura di Bassano del Grappa. Per i suoli presenti ai Mattiotti (P16, P17) e in Valverta (P19) si sono impiegati gli stessi dati meteorologici e valori di AWC rispettivamente di 55 e 45 mm. Per i suoli del Col Ventidueore (P18 e P20) si sono utilizzati i dati della stazione di Lusiana con AWC di 55 mm.

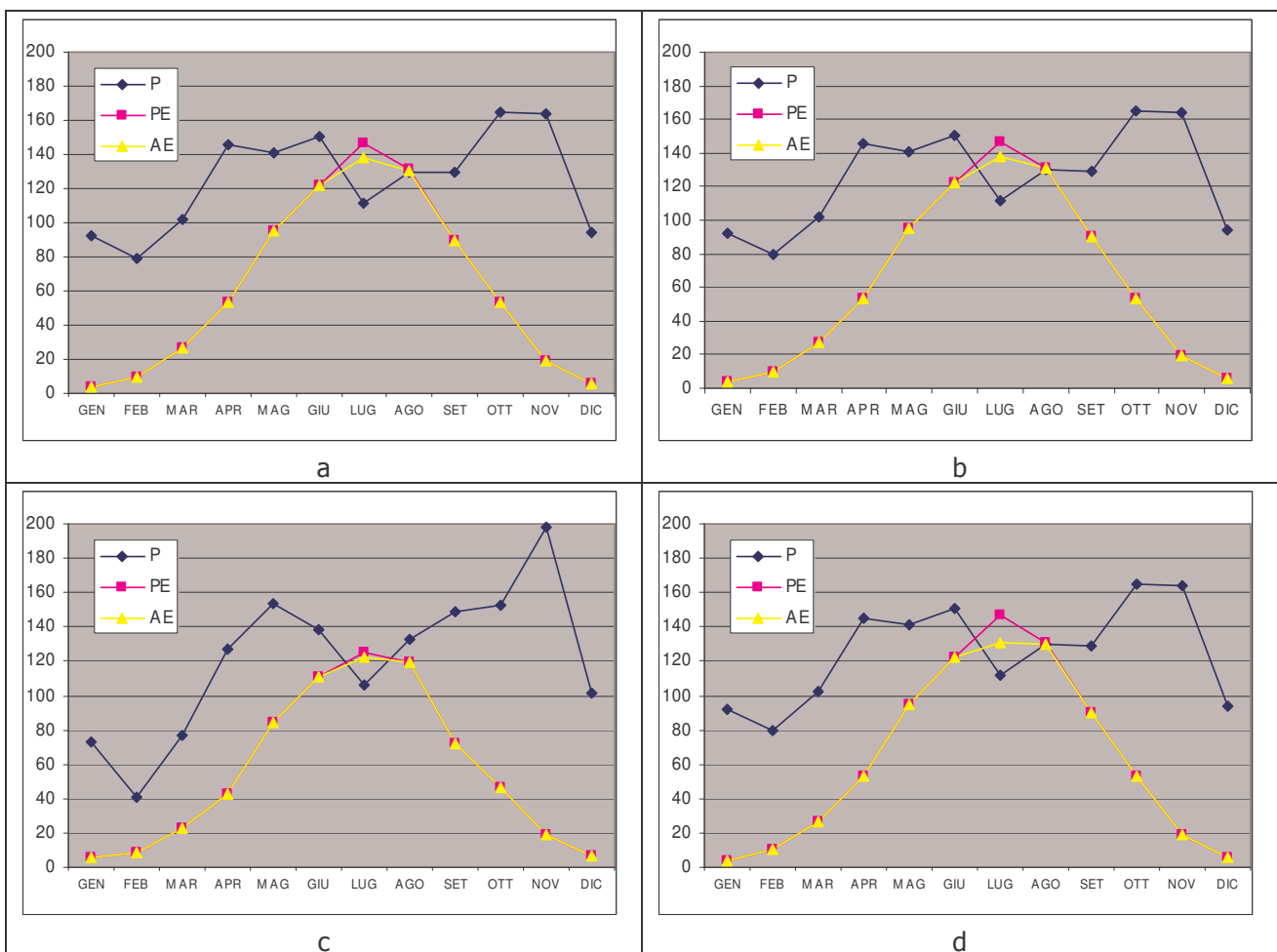


Fig. 8: Bilancio idrico dei suoli dei Mattiotti con AWC 55 mm (a), dei suoli della Valverta con AWC 45 mm (b), dei suoli del Col Ventidueore con AWC 55 mm (c) e dei suoli dei versanti non terrazzati con AWC 25 mm(d). Legenda: P - precipitazioni; PE - evapotraspirazione potenziale; AE - evapotraspirazione reale.

L'evapotraspirazione è l'effetto cumulato dell'evaporazione dalla superficie del terreno e della traspirazione dell'acqua dalle piante. In condizioni di disponibilità idrica non limitante, l'evapotraspirazione da un terreno ricoperto di vegetazione bassa, omogenea, in buono stato vegetativo ed esente da infezioni e malattie è determinata solo dalle condizioni meteorologiche; in queste condizioni standard l'evapotraspirazione prende il nome di evapotraspirazione potenziale (PE). Bisogna inoltre tenere conto che il modello presentato fa riferimento ad una coltivazione erbacea, mentre le diverse colture presentano esigenze idriche che si differenziano da quella standard e possono essere calcolate attraverso dei coefficienti culturali ( $K_c$ ) che variano nell'arco della stagione vegetativa (vedi paragrafo *Attitudine all'uso*).

I grafici (fig. 8) illustrano la curva dell'evapotraspirazione reale (AE) al variare della riserva idrica del suolo, rispetto all'evapotraspirazione potenziale (PE) che si avrebbe in assenza di deficit; l'area sottesa tra le due curve rappresenta l'effettivo deficit. Si può notare che, nonostante i valori di AWC molto bassi, il deficit in tutte le stazioni rimane abbastanza contenuto grazie ad un buon apporto dalle precipitazioni nei mesi estivi

con dei valori minimi a Col Ventidueore (3 mm) e massimi in Valverta (11 mm). Leggermente diversa è la situazione sui versanti non terrazzati che, a causa della bassa ritenzione idrica, presentano un deficit di 17 mm. Le differenze tra i valori di Col Ventidueore e la Valverta sono imputabili quasi completamente alle temperature più basse del primo che determinano una minor evaporazione. I mesi critici sono luglio in particolar modo e secondariamente agosto.

Dai valori di deficit si possono stimare i fabbisogni irrigui necessari per la crescita ottimale delle colture. Questi corrispondono a 3 litri/m<sup>2</sup> per la zona del Col Ventidueore e arrivano fino a 9 l/m<sup>2</sup> per i Mattietti e 11 l/m<sup>2</sup> per la Valverta. Nell'ipotesi di riconvertire alla coltivazione una buona parte dei terrazzi più accessibili dei Mattietti che occupano una superficie complessiva di circa 5 ha si renderebbe necessario un apporto di poco inferiore ai 500 m<sup>3</sup> di acqua che rappresentano una quantità di gran lunga superiore alla capacità stoccata nei serbatoi in roccia presenti.

Bisogna inoltre considerare che il dato pluviometrico è pur sempre una media storica con una variabilità molto elevata e come tale rischia di sottovalutare l'occorrenza di stagioni poco piovose che aumenterebbero di conseguenza i fabbisogni. Proprio per tale motivo il dimensionamento di un impianto di pompaggio e irrigazione dell'acqua dal fiume Brenta dovrebbe basarsi sui valori di pioggia delle annate più siccitose. Lo stesso modello applicato sui valori medi dei dieci anni con estati meno piovose tra il 1960 e il 2001 ha dato dei valori di deficit superiori ai 100 mm che aumenterebbero i fabbisogni per i Mattietti di un ordine di grandezza passando da 500 m<sup>3</sup> a oltre 5000 m<sup>3</sup>.

## **ATTITUDINE ALL'USO**

La finalità di questo studio consiste, dopo la caratterizzazione dei suoli presenti, nella valutazione delle diverse alternative colturali realizzabili.

Le indicazioni ottenute cercano di evidenziare le caratteristiche pedologiche in grado di condizionare in maniera significativa la produzione delle colture agrarie e rappresentano una prima approssimazione, suscettibile di successivi miglioramenti e approfondimenti. Tutte le considerazioni che seguono non tengono conto di fattori economici quali la ridotta possibilità di meccanizzazione, la difficoltà di accesso ai fondi e l'assenza di un sistema di irrigazione che indubbiamente limitano fortemente la redditività di qualsiasi gestione agraria.

La scelta è ricaduta sulle colture che tradizionalmente interessano gli ambienti vallivi prealpini selezionando quelle a più alto valore aggiunto: melo, pero, vite, piccoli frutti, patate e piante officinali. Sono state escluse tutte le colture di tipo intensivo e ad alto tasso di meccanizzazione. Tra queste si ricorda il tabacco, coltura che nel passato ha rappresentato l'impulso principale alla costruzione di questi sistemi terrazzati. Oltre alle motivazioni sopraelencate la sua esclusione si giustifica anche con la scomparsa della varietà locale che ne avrebbe giustificato un possibile rilancio e l'impossibilità di arrivare alla creazione in loco di qualche prodotto finito (sigari, ecc.), elemento chiave per lo sviluppo di una coltivazione di nicchia, per l'attuale sistema di gestione di tipo monopolistico di tutti i derivati.

## **Metodologia**

Per la classificazione attitudinale del melo, del pero e della vite sono stati utilizzati degli schemi (Regione Emilia Romagna, 2006) che prendono in considerazione diversi caratteri interni o esterni al suolo in grado di condizionare direttamente la produzione delle piante, escludendo i caratteri climatici e quei caratteri (in genere esterni al suolo) che possono influenzare le pratiche gestionali e i rischi di degradazione del suolo e dell'ambiente.

I caratteri e le qualità utilizzati sono i seguenti:

- Tessitura;
- Reazione;
- Profondità utile alle radici;
- Disponibilità di ossigeno;
- Calcare attivo.

Ogni carattere viene pesato diversamente in base al "grado di importanza" che esprime l'influenza di ciascun carattere nel determinare il risultato produttivo della coltura. Alcune limitazioni sono almeno in parte superabili con pratiche colturali ordinarie (apporti di ferro per gli eccessi di calcare attivo, gestione dell'irrigazione per le limitazioni legate alla profondità utile, ecc.) o straordinarie. Per giungere ad una valutazione complessiva i dati emersi da questa analisi sono stati confrontati con considerazioni relative al fabbisogno irriguo delle diverse colture.

Vengono definite 4 classi di intensità di limitazione<sup>1</sup> secondo il seguente schema:

Grado di intensità delle limitazioni	Classe
Limitazioni assenti	1
Limitazioni moderate	2
Limitazioni severe	3
Limitazioni molto severe	4

Per le patate e i piccoli frutti non sono state utilizzate analoghe schede perché non disponibili in letteratura, ma si sono fatte delle considerazioni generali sulla base delle esigenze ambientali delle diverse colture descritte in letteratura.

## Melo

Nella tabella seguente sono evidenziate in verde le classi in cui ricadono i suoli dell'area.

Caratteristiche pedologiche	Grado di importanza	Grado di intensità delle limitazioni		
		1	2	3
Tessitura	*	FS F FL FA FSA FLA	S FS L AS AL A	A (>60%)
Disponibilità di ossigeno	*	buona	moderata, imperfetta	scarsa, molto scarsa
Reazione (pH)	*	6.5-7.5	5.4-6.5 7.5-8.8	<5.4 >8.8
Pendenza (%)	**	<10	10-25	>25
Calcare attivo (%)	**	<10	10-15	>15
Profondità utile (cm)	***	>80	40-80	<40

Le variazioni delle caratteristiche dei suoli tra le varie zone indagate non sono tali da dare significative differenze in termini attitudinali.

Dallo schema appare evidente che la coltivazione del melo presenta limitazioni severe a causa della scarsa profondità utile alle radici in quanto lo strato di riempimento con ciottoli e ghiaia che costituisce la struttura del terrazzo non è in grado di trattenere acqua e quindi va considerato limitante l'approfondimento radicale. Tale limitazione potrebbe essere parzialmente superata in presenza di sistemi di microirrigazione (es. a goccia) che favoriscono lo sviluppo di apparati radicali più superficiali e consentono un adeguato approvvigionamento idrico alle radici.

Per quanto riguarda la tessitura, la disponibilità di ossigeno e la pendenza non sussistono limitazioni significative mentre sono presenti limitazioni moderate a causa della reazione alcalina.

Nell'eventualità di attuare un nuovo impianto sarà opportuno valutare le caratteristiche dei portinnesti privilegiando quelli maggiormente adatti a terreni calcarei e resistenti alle basse temperature invernali.

Per quanto riguarda il fabbisogno irriguo il melo presenta un coefficiente colturale (Kc) che oscilla tra 0,45 e 0,84. Il valore di Kc inferiore all'unità implica una minore evapotraspirazione e quindi minori esigenze idriche; rispetto alle indicazioni generiche fornite nel paragrafo precedente (*Bilancio idrico dei suoli*), per questa coltura il fabbisogno irriguo negli anni più siccitosi risulta dunque quasi dimezzato.

Ulteriore aspetto da tenere in considerazione, non solo per il melo ma in generale per le colture arboree, è il rischio di alterazione strutturale che l'eventuale nuovo impianto potrà provocare sulla stabilità dei sistemi terrazzati. L'efficace tecnica costruttiva che ne ha permesso una buona conservazione fino ai giorni nostri nonostante un abbandono e una relativa mancanza di manutenzione, non esenta queste strutture dalla occorrenza marginale di fenomeni di dissesto. Pur in mancanza di studi che lo comprovino si può comunque affermare che tale fenomeno sia accentuato in presenza di piante arboree attraverso la pressione esercitata sulle pareti interne del terrazzo dai loro apparati radicali e al peso stesso della massa legnosa gravante sull'intero terrazzo.

<sup>1</sup> Per alcune colture le classi sono ridotte a 3 accorpando la III e la IV (limitazioni severe e molto severe).

## Pero

Anche per il pero valgono le stesse considerazioni fatte per il melo: la limitazione principale è la profondità utile che implica delle limitazioni severe mentre le altre caratteristiche non danno limitazioni con l'eccezione del pH.

Caratteristiche pedologiche	Grado di importanza	Grado di intensità delle limitazioni		
		1	2	3
Tessitura	*	FS F FL FA FSA FLA	S FS L AS AL A	A (>60%)
Disponibilità di ossigeno	*	buona	moderata, imperfetta	scarsa, molto scarsa
Reazione (pH)	**	6.5-7.5	5.4-6.5 7.5-8.8	<5.4 >8.8
Pendenza (%)	**	<10	10-25	>25
Calcare attivo (%)	**	<7	7-12	>12
Profondità utile (cm)	***	>80	50-80	<50

Anche per quanto riguarda i fabbisogni irrigui si possono fare le stesse considerazioni già espresse per il melo in quanto le due colture hanno lo stesso coefficiente culturale.

## Vite

Le variazioni delle caratteristiche dei suoli tra le varie zone indagate non sono tali da dare significative differenze in termini attitudinali.

Dallo schema appare evidente che la coltivazione della vite presenta limitazioni molto severe a causa della scarsa profondità utile alle radici mentre per quanto riguarda la tessitura, la disponibilità di ossigeno, la pendenza e il calcare attivo non sussistono limitazioni significative; sono presenti limitazioni moderate a causa della reazione alcalina.

Caratteristiche pedologiche	Grado di importanza	Grado di intensità delle limitazioni			
		1	2	3	4
Tessitura	*	FS F FL L FA FSA	S FS AS AL A	A (>60%)	
Disponibilità di ossigeno	*	buona	moderata	imperfetta	scarsa, molto scarsa
Reazione (pH)	*	6.5-7.8	5.4-6.5 7.8-8.4	8.4-8.8	<5.4 >8.8
Pendenza (%)	**	<10	10-20	20-35	>35
Calcare attivo (%)	*	<5	5-10	10-15	>15
Profondità utile (cm)	***	>90	60-90	35-60	<35

Per quanto riguarda il fabbisogno irriguo la vite, se destinata alla produzione di vino, risulta essere tra le piante legnose la meno esigente (Kc 0,30/0,61) e non necessita di irrigazione nemmeno durante gli anni più siccitosi.

L'utilizzo di tali schemi nel caso della vite può essere fuorviante in quanto la presenza di limitazioni incide sulle quantità prodotte ma non dà indicazioni sulla qualità finale. Si tenga conto infatti che nel caso del vino la redditività economica è molto più legata alla qualità del prodotto di quanto non sia per altre specie arboree.

## Patata

Per quanto riguarda la tessitura e il contenuto in scheletro i suoli indagati non presentano limitazioni in quanto la patata predilige terreni che non ostacolino lo sviluppo delle parti ipogee quindi a medio impasto e a basso contenuto in scheletro (Bianco e Pimpini, 1990). Moderate sono le limitazioni imposte dal pH in quanto le condizioni ottimali di reazione si hanno con un pH oscillante tra 6 e 6,5. La patata può comunque vegetare anche in terreni tendenzialmente alcalini come quelli indagati dove si determinano però effetti di

suberizzazione del tubero e sono favoriti gli attacchi di scabbia (Baldoni e Giardini, 1982). La dotazione di sostanza organica risulta invece essere ottimale. Anche per questa coltura risulta non trascurabile la limitazione imposta dagli spessori ridotti (Ghaffari *et al.*, 2000). Dal punto di vista climatico non esistono limitazioni né per quanto riguarda le temperature né dal punto di vista idrico in quanto le precipitazioni nella fase che intercorre dalla formazione dei fiori all'ingrossamento dei tuberi sono sufficienti.

### **Piccoli frutti**

Tra le varie opzioni colturali sono stati scelti i piccoli frutti per la bassa meccanizzazione necessaria, l'alta redditività e il facile adattamento alle diverse condizioni climatiche. La produzione dovrebbe puntare sul prodotto fresco, collocandosi in una fascia di mercato medio-alta per garantire un buon valore aggiunto al produttore, valorizzando lo stretto legame con la zona di origine e la qualità dei prodotti. La presenza di un sistema di irrigazione a goccia, seppur non necessario visti i sufficienti apporti di pioggia, potrebbe però favorire la qualità del prodotto creando condizioni di temperatura e umidità ideali (azione climatizzante) per il rapido sviluppo della parte vegetativa della pianta e ridurrebbe al contempo l'insorgere di problemi fitosanitari (Provincia di Trento, 2003). La profondità ridotta a differenza di altre colture non risulta essere un fattore fortemente limitante.

#### *Fragola*

Le caratteristiche tessiture e di drenaggio dei suoli indagati favoriscono la coltura della fragola che predilige terreni sciolti, senza ristagni d'acqua. La pianta in genere manifesta clorosi ferrica con tenori di calcare attivo superiori al 5% (Bianco e Pimpini, 1990), valori non riscontrati nell'area indagata. Deboli limitazioni sono imposte dal pH che preferibilmente deve essere compreso tra 5,8 e 6,5, valori alquanto diversi rispetto a quelli riscontrati (7,6-8,1). Dal punto di vista climatico non esistono limitazioni né per quanto riguarda le temperature né sotto l'aspetto delle condizioni idriche (Provincia di Trento, 2003).

#### *Lampone*

Per quanto riguarda la tessitura e il drenaggio i suoli indagati non presentano limitazioni in quanto il lampone predilige terreni a medio impasto e non compatti ed in particolar modo senza ristagni d'acqua per non incorrere nel rischio di clorosi o di asfissia radicale. La presenza del calcare attivo e la reazione dei suoli indagati sono fattori limitanti l'accrescimento della coltura che predilige assenza di calcare attivo e pH tra 6 e 6,5 (Bassi, 1992).

#### *Mirtillo*

La coltivazione redditizia del mirtillo è da escludersi a causa della presenza di calcare ma soprattutto della reazione in quanto tale coltura, che predilige terreni a medio impasto, ricchi di sostanza organica (5-10% almeno), necessita di suoli privi di calcare e a reazione molto acida, con pH compreso fra 4 e 5,5, almeno nei primi 25-30 cm di suolo (Bassi, 1992).

#### *Ribes (rosso, nero e uva spina)*

I ribes non presentano particolari esigenze e si adattano bene anche a terreni di media o scarsa fertilità ma ben drenati e con una buona dotazione di sostanza organica. Per quanto riguarda la reazione, i suoli dell'area indagata si adattano bene alla coltivazione del Ribes nero che necessita di una modesta percentuale di calcare attivo e una reazione da neutra ad alcalina. Viceversa l'uva spina e il ribes rosso sono meno adatti alla coltivazione perché prediligono suoli a reazione neutra o leggermente acida con pH tra 6 e 7 (ESAV, 1988).

#### *More*

La rusticità della pianta fa sì che il rovo si adatti bene alle condizioni climatiche più svariate, ma sia l'elevata piovosità stagionale durante la stagione di maturazione e raccolta (rischio di infezioni di botrite) che il pH intorno a 8 sconsiglia la realizzazione di impianti di rovo. (Bassi, 1992).

### **Piante officinali**

In questo paragrafo non si vuole fornire un'analisi attitudinale ma proporre un elenco di colture, suscettibile di integrazioni, che da una prima analisi potrebbero ben adattarsi alle condizioni colturali dell'area indagata. La coltivazione di piante officinali presuppone un'accurata valutazione sulla possibilità di commercializzazione del prodotto. Vista la forte concorrenza dei mercati esteri, dove i costi della mano d'opera in particolare sono di gran lunga inferiori a quelli italiani, la produzione dovrà necessariamente attestarsi su valori di qualità elevata. Pertanto, prima di estendere la coltura di una determinata specie su vasta scala, sarà necessario fare numerosi e attenti esperimenti per accertarsi che il terreno e il clima della zona siano veramente idonei alla pianta in esame, per selezionare le varietà che meglio si adattano alle condizioni locali e per constatare la convenienza economica della coltura stessa (Milesi Ferretti e Massih, 2001).

Queste coltivazioni potrebbero inoltre giustificare il recupero degli edifici presenti, un tempo destinati per lo più all'essiccazione del tabacco, per permettere l'essiccamento in loco del prodotto; per la valorizzazione

qualitativa infatti il processo di essiccazione deve essere rapido e tale da alterare il meno possibile l'aspetto e la composizione chimica della droga.

Qui di seguito l'elenco di alcune possibili colture:

*Achillea (Achillea millefolium L.)*: pianta molto tollerante che vive bene nei climi temperati o temperato freddi, ma che riesce a superare i freddi invernali (-15 °C) e tollera la siccità. E' poco esigente nei confronti del suolo che può essere sia acido che calcareo. Preferisce tuttavia i suoli ben drenati, da secchi a freschi, a medio impasto, in pieno sole o a mezz'ombra. Si devono evitare i suoli pesanti o soggetti a ristagno d'acqua (Vender, 2006).

*Adonide (Adonide vernalis L.)*: si adatta bene ai terreni a medio impasto e con buona ritenzione idrica (Milesi Ferretti e Massih, 2001).

*Assenzio gentile (Artemisia pontica L.)*, *Assenzio maggiore (Artemisia absinthium)*, *Assenzio pontico (Artemisia valesiaca All.)*: queste erbe perenni non presentano particolari esigenze dal punto di vista pedoclimatico: si adattano bene anche su terreni poveri, aridi, sassosi e su substrati calcarei e soleggiati (Hornok, 1992).

*Estragone (Artemisia dracunculus L.)*: questa composita, di facile coltivazione, predilige terreni freschi e di medio impasto (Milesi Ferretti e Massih, 2001).

*Genziana (Gentiana lutea L.)*: cresce allo stato spontaneo nei pascoli e su substrati calcarei, ma la raccolta ne ha ridotto estremamente la diffusione in natura. Predilige climi freschi e sufficientemente piovosi, terreni ben drenati e non pesanti. La diffusione della coltivazione di questa specie è frenata dalla lunghezza del ciclo produttivo (4-5 anni) e dal fenomeno della dormienza dei semi che rendono difficile la produzione delle piantine. L'unica limitazione all'utilizzo nell'area terrazzata è l'altitudine che influisce sul contenuto dei principi amari. La concentrazione infatti aumenta nettamente a quote superiori agli 800 m (Bezzi, 2006a).

*Giaggiolo (Iris pallida L.)*: pianta perenne di facile coltivazione che si adatta bene ai terreni calcarei in posizioni aperte e soleggiate. Presenta già una discreta tradizione in Veneto aspetto che potrebbe facilitarne il collocamento (Milesi Ferretti e Massih, 2001).

*Iperico (Hypericum perforatum L.)*: allo stato spontaneo predilige le stazioni soleggiate ed aride del piano basale, collinare e montano e nonostante sia pianta rustica comune sui suoli secchi e poveri, in coltivazione richiede una certa quantità di acqua e di fertilizzanti. L'irrigazione è necessaria al momento della semina, dopo il trapianto, e dopo il primo taglio per favorire la ripresa vegetativa. Tuttavia, anche in coltivazione, non ha speciali esigenze di terreno; cresce bene su terreni calcarei, ma anche su quelli silicei ed acidi, sopporta quelli argillosi, ma, nel caso di semina diretta, necessita di un terreno leggero, privo di infestanti perenni e senza ristagni di acqua (Bezzi, 2006b).

*Lavanda (Lavandula vera D. C.) e Lavandino (ibridi di Lavandula spica + L. vera)*: sono colture perenni, rustiche e resistenti alla siccità. Prediligono terreni calcarei, permeabili e fertili e prosperano anche ad altitudini di 1000 metri (Milesi Ferretti e Massih, 2001): dovrebbero pertanto adattarsi bene alle condizioni pedoclimatiche dell'area di studio.

*Maggiorana (Origanum majorana L.)*: è pianta perenne che si adatta a pressoché tutti i tipi di suolo preferendo quelli a medio impasto e su posizioni ben esposte. Non tollera il ristagno dell'acqua (Milesi Ferretti e Massih, 2001).

*Malva (Malva silvestris L.)*: anche questa specie che si ritrova già allo stato spontaneo non presenta grosse difficoltà di coltivazione. Si sviluppa anche in terreni poveri, aridi, sassosi e su substrati calcarei e soleggiati (Maghami, 1979).

*Menta piperita (Mentha piperita L.)*: non presenta limitazioni climatiche di rilievo, ma la produzione e la composizione dell'olio essenziale sono favoriti da un fotoperiodo lungo e dall'intensità luminosa. Rispetto alle caratteristiche del suolo, pur prediligendo la coltura terreni sciolti e ben drenati, gli spessori ridotti costituiscono una limitazione importante per la menta che necessita di terreni profondi. Rispetto ad altre piante officinali la menta richiede inoltre maggiori cure colturali (Milesi Ferretti e Massih, 2001).

*Psillio (Plantago psyllium L.):* pianta annuale facilmente coltivabile anche nei terreni più poveri purché a medio impasto e su posizioni ben esposte (Milesi Ferretti e Massih, 2001).

*Salvia comune (Salvia officinalis L.):* questa labiata può essere coltivata anche in terreni assai poveri ed ha normalmente una durata assai notevole (8-10 anni). Anche se la salvia è xerofila, la disponibilità di acqua ne aumenta la produzione e permette di eseguire un secondo taglio autunnale (Vender, 2001).

*Timo volgare (Thymus vulgaris L.):* sono piante rustiche che si coltivano in posizioni aperte e soleggiate. Possono crescere in qualsiasi tipo di terreno, ma si sviluppano meglio in quelli neutri (Milesi Ferretti e Massih, 2001).

*Zafferano (Crocus sativus L.):* non ha particolari esigenze dal punto di vista pedologico e può essere coltivato anche in maniera estensiva con cicli pluriennali. Il prezzo dello zafferano è assai elevato a causa del notevolissimo impiego di mano d'opera fattore che potrebbe costituire un vantaggio per la coltivazione in queste aree a meccanizzazione pressoché nulla (Milesi Ferretti e Massih, 2001).

## **CONCLUSIONI**

L'attitudine alle diverse colture indagate dei suoli dei sistemi terrazzati di Valstagna ha dato risultati poco confortanti in quanto le limitazioni sono spesso severe riducendo notevolmente le rese.

Le considerazioni espresse finora si sono limitate agli aspetti agronomici e nutrizionali non valutando fattori di tipo economico che purtroppo ostacolano ancor più il riutilizzo agrario delle superfici. E' noto che l'agricoltura contemporanea necessita di produzioni intensive e quindi ad alta meccanizzazione assolutamente irrealizzabili in tale contesto sia per la difficoltà di accesso che per le ridotte superfici. Ciò considerato le uniche produzioni che potrebbero reggere il confronto con il mercato potrebbero essere da una parte il vino e dall'altra i piccoli frutti e le piante officinali.

Per quanto riguarda il vino è noto che la redditività economica è più legata alla qualità che alla quantità del prodotto e sono noti casi di vini prodotti in aree morfologicamente simili e con grosse limitazioni alla meccanizzazione (Cinque Terre) che hanno conosciuto un grosso successo e che spuntano prezzi molto elevati anche grazie al riconoscimento delle condizioni ambientali in cui avviene la produzione. Rimane purtroppo il fatto che quest'area non è mai stata considerata tradizionalmente vocata per la produzione di vini e questo può costituire un forte limite alla commercializzazione del prodotto. In quest'ottica recentemente è stata introdotta una nuova indicazione geografica tipica "Vigneti delle Dolomiti" (Ministero delle Politiche Agricole e forestali, 2000) che si pone l'obiettivo di valorizzare i vini di ambiente montano che però rimane limitata alle Province di Belluno, Trento e Bolzano.

Per quanto riguarda i piccoli frutti e le piante officinali, seppure con alcune limitazioni, è ipotizzabile uno sviluppo della coltivazione. La maggior frugalità di queste colture e il notevole impiego di manodopera che le caratterizza le rende infatti competitive in termini economici anche in contesti come quello studiato.

## BIBLIOGRAFIA

- Aichner A., Delusa A., Dugoni F., Giandon P., Nassisi F., 1999 - *Dall'analisi del terreno al consiglio di concimazione*. ASSAM, Ancona.
- Baldoni R., Giardini L. (coordinatori), 1982 - *Coltivazioni erbacee*. Patron Editore, Padova.
- Bartolomei G., 1999 - *Nuovi elementi su un morenico antico a Bassano del Grappa, Vicenza*. In Orombelli G. (a cura di), 1999 - *Studi geografici e geologici in onore di Severino Belloni*, Genova.
- Bassi R., 1992 - *Guida illustrata alla coltivazione familiare dei piccoli frutti*. Supplemento al n. 6/1992 di Vita in Campagna, Verona.
- Bezzi A., 2006a - *Genziana*. Scheda culturale, [www.pianteofficinali.org/main/Schede/Genziana.pdf](http://www.pianteofficinali.org/main/Schede/Genziana.pdf).
- Bezzi A., 2006b - *Iperico*. Scheda culturale, [www.pianteofficinali.org/main/Schede/Iperico.pdf](http://www.pianteofficinali.org/main/Schede/Iperico.pdf).
- Bianco V., Pimpini F. (coordinatori), 1990 - *Orticoltura*. Patron Editore, Padova.
- Ciavatta C., Vianello G., 1989 - *Bilancio idrico dei suoli: applicazioni tassonomiche, climatiche e cartografiche*. Ed. CLUEB, Bologna.
- ESAV - Ente Sviluppo Agricolo del Veneto, 1988 - *I Ribes*. Schede di divulgazione, Dosson (TV).
- Ghaffari A., Cook H.F., Lee H.C., 2000 - *Integrating climate, soil and crop information*. 4<sup>th</sup> International Conference on Integrating GIS and Environmental Modeling, Alberta, Canada.
- Hornok L., 1992 - *Cultivation and processing of medicinal plants*. John Wiley & Sons.
- Jenny H., 1941 - *Factors of soil formation. A sistem of quantitative pedology*. Mc Graw Hill, New York.
- Lanzigher M., Sauro U. (a cura di), 1995 - *L'altopiano dei Sette Comuni: uomo e ambiente naturale*. "Studi Trentini di Scienze Naturali", 70, Trento.
- Maghami P., 1979 - *Culture et la queillette des plantes médicinales*. Achette, Paris-Cedex.
- McRae S. G., 1991 - *Pedologia pratica*, Zanichelli, Bologna.
- Milesi Ferretti G., Massih Milesi Ferretti L., 2001 - *La coltivazione delle piante aromatiche e medicinali*. Calderini Edagricole, Bologna.
- Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, 2000 - *Parere del Comitato nazionale per la tutela e la valorizzazione delle denominazioni di origine e delle indicazioni geografiche tipiche dei vini, sulla richiesta di modifica del disciplinare di produzione dei vini ad indicazione geografica tipica "Vigneti delle Dolomiti" o "Weinberg Dolomiten"*. Gazzetta Ufficiale n. 34 del 11- 02- 2000.
- Provincia di Trento, 2003 - *Normale buona pratica agricola nella Provincia di Trento*.
- Regione Emilia Romagna, 2006 - *Disciplinari di produzione integrata 2006. Norme tecniche di coltura. Melo e Pero*. [http://www.ermesagricoltura.it/wcm/ermesagricoltura/consigli\\_tecnici/disciplinari/sezione\\_disciplinari/s\\_norme\\_coltura/s\\_frutticole/s\\_pero.htm](http://www.ermesagricoltura.it/wcm/ermesagricoltura/consigli_tecnici/disciplinari/sezione_disciplinari/s_norme_coltura/s_frutticole/s_pero.htm)
- Regione Veneto, 1990 - *Carta geologica del Veneto*. Selca, Firenze.
- Trevisan L., 1939 - *Il glacialismo quaternario nell'Altopiano dei Sette Comuni*. "Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano", 19.
- Vender C., 2006 - *Achillea*. Scheda culturale, [www.pianteofficinali.org/main/Schede/Achillea.pdf](http://www.pianteofficinali.org/main/Schede/Achillea.pdf).

Vender C., 2001 - *Salvia: produzione e qualità*. Atti del convegno: La biodiversità del Pollino come opportunità di sviluppo. Cersosimo (PZ).

Zampieri D., 2003 - *Geologia e morfologia del bacino montano*. In Bondesan A., Caniato G., Gasparini D., Vallerai F., Zanetti M. (a cura di), *Il Brenta*, Cierre Edizioni, Sommacampagna (VR).

## APPENDICE

### Descrizione dei profili pedologici

#### P16 - Mattiotti

**Quota (m s.l.m.):** 290

**Pendenza:** 5%

**Esposizione:** 100°N

**Morfologia:** versante terrazzato

**Materiale parentale:** riporti di terra a fini agricoli

**Rocciosità:** assente

**Aspetti superficiali:** inerbimento in atto

**Drenaggio:** moderatamente rapido

**Uso del suolo:** prato permanente, asciutto

**Capacità di acqua disponibile:** 53 mm

#### Descrizione del profilo

**Ap** (0-25 cm), colore di massa bruno grigiastro molto scuro (10YR3/2); umido; tessitura franca; scheletro frequente, ghiaioso medio e ghiaioso grossolano di dolomia mediamente alterato; struttura principale poliedrica subangolare molto fine (<5 mm) moderata, struttura secondaria poliedrica subangolare media (10-20 mm) moderata; radici fini poche e molto fini molte; effervescenza molto debole; limite chiaro lineare.

**AC** (25-33 cm), colore di massa bruno grigiastro molto scuro (10YR3/2); umido; tessitura franco sabbiosa; scheletro abbondante, ghiaioso medio e ghiaioso grossolano di dolomia mediamente alterato; radici fini poche e molto fini comuni; effervescenza molto debole; limite chiaro lineare.

**C** (33-50 cm); scheletro molto abbondante, ghiaioso grossolano e ghiaioso medio di dolomia mediamente alterato; limite sconosciuto.



N°	Oriz	Lim. sup.	Lim. inf.	Sab. totale	Sab. molto fine	Limo totale	Argilla	Classe tessit.	pH	Carbonati totali	C organico	CSC	Ca scamb.	Mg scamb.	Na scamb.	K scamb.	TSB
		cm	cm	%	%	%	%			%	%	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	%
1	Ap	0	25	40.8	nd	33.4	25.8	F	7.82	40.8	3.04	34.8	17.5	7.2	nd	0.2	71
2	AC	25	33	68.5	nd	17.8	13.7	FS	8.31	57.9	0.93	13.4	6.5	3.2	nd	0.1	73

#### P17 - Mattiotti

**Quota (m s.l.m.):** 290

**Pendenza:** 5%

**Esposizione:** 100°N

**Morfologia:** versante terrazzato

**Materiale parentale:** riporti di terra a fini agricoli

**Rocciosità:** assente

**Aspetti superficiali:** inerbimento in atto

**Drenaggio:** moderatamente rapido

**Uso del suolo:** prato permanente asciutto

**Capacità di acqua disponibile:** 55 mm

#### Descrizione del profilo

**Ap** (0-32 cm), colore di massa bruno molto scuro (10YR2/2); umido; tessitura franco argillosa; scheletro comune, ghiaioso medio e ghiaioso grossolano di dolomia mediamente alterato; struttura principale poliedrica subangolare molto fine (<5 mm) forte, struttura secondaria poliedrica subangolare media (10-20 mm), moderata; radici medie poche e molto fini molte; effervescenza molto debole; limite abrupto lineare.

**R** (>32 cm) roccia dolomitica.



N°	Oriz	Lim. sup.	Lim. inf.	Sab. totale	Sab. molto fine	Limo totale	Argilla	Classe tessit.	pH	Carbonati totali	C organico	CSC	Ca scamb.	Mg scamb.	Na scamb.	K scamb.	TSB
		cm	cm	%	%	%	%			%	%	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	%
1	Ap	0	32	47.2	nd	25.0	27.8	FA	7.8	44.9	2.62	26.9	19.0	7.7	nd	0.2	100

## P18 - Col Ventidueore

**Quota (m s.l.m.):** 500

**Pendenza:** 10%

**Esposizione:** 200°N

**Morfologia:** versante terrazzato

**Materiale parentale:** riporti di terra a fini agricoli

**Rocciosità:** assente

**Aspetti superficiali:** inerbimento in atto

**Drenaggio:** buono

**Vegetazione:** orno-ostrieto

**Capacità di acqua disponibile:** 58 mm

### Descrizione del profilo

**A** (0-8 cm), colore di massa bruno grigiastro molto scuro (10YR3/2); umido; tessitura franco sabbiosa argillosa; scheletro scarso, ghiaioso fine di dolomia fortemente alterato; struttura principale poliedrica subangolare molto fine (<5 mm) forte; radici molto fini molte e medie poche; effervescenza molto debole; limite chiaro lineare.

**Ap** (8-26 cm), colore di massa bruno scuro (7.5YR3/3); umido; tessitura franco sabbioso argillosa; scheletro comune, ghiaioso medio di dolomia fortemente (molto) alterato; struttura principale poliedrica subangolare molto fine (<5 mm) forte, struttura secondaria poliedrica subangolare media (10-20 mm) moderata; radici molto fini comuni e medie poche; effervescenza molto debole; limite abrupto irregolare.

**C** (26-40 cm), colore di massa bruno (10YR5/3); umido; tessitura sabbioso franca; scheletro abbondante, ghiaioso grossolano e ghiaioso medio di dolomia; radici molto fini comuni; effervescenza debole; limite sconosciuto.



N°	Oriz	Lim. sup.	Lim. inf.	Sab. totale	Sab. molto fine	Limo totale	Argilla	Classe tessit.	pH	Carbonati totali	C organico	CSC	Ca scamb.	Mg scamb.	Na scamb.	K scamb.	TSB
		cm	cm	%	%	%	%			%	%	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	%
1	A	0	8	56.3	nd	16.7	27.0	FSA	7.6	40	3.96	30.6	20.5	7.9	nd	0.2	93
2	Ap	8	26	59.3	nd	15.8	24.9	FSA	7.79	52.2	2.13	22.7	15.0	5.8	nd	0.1	92
3	C	26	40	85.0	nd	6.0	9.0	SF	8.02	nd	0.91	nd	nd	nd	nd	nd	nd

## P19 -Valverta

**Quota (m s.l.m.):** 330

**Pendenza:** 5%

**Esposizione:** 180°N

**Morfologia:** versante terrazzato

**Materiale parentale:** riporti di terra a fini agricoli

**Rocciosità:** assente

**Aspetti superficiali:** inerbimento in atto

**Drenaggio:** moderatamente rapido

**Vegetazione:** orno-ostrieto

**Capacità di acqua disponibile:** 45 mm

### Descrizione del profilo

**Ap1** (0-12 cm), colore di massa bruno molto scuro (10YR2/2); umido; tessitura franco sabbiosa; scheletro frequente, ghiaioso medio e ghiaioso fine di dolomia mediamente alterato; struttura principale poliedrica subangolare molto fine (<5 mm) moderata; radici molto fini molte e medie poche; effervescenza molto debole; limite graduale lineare.

**Ap2** (12-27 cm), colore di massa bruno grigiastro molto scuro (10YR3/2); umido; tessitura franco sabbiosa; scheletro frequente, ghiaioso medio e ghiaioso fine di dolomia mediamente alterato; struttura principale grumosa fine (1-2 mm) debole; radici molto fini molte e medie comuni; effervescenza molto debole; limite chiaro lineare.

**C** (27-50 cm), poco umido; scheletro molto abbondante, ghiaioso grossolano e ghiaioso medio di dolomia fresco o leggermente alterato; radici molto fini comuni e medie poche; limite sconosciuto.



N°	Oriz	Lim. sup.	Lim. inf.	Sab. totale	Sab. molto fine	Limo totale	Argilla	Classe tessit.	pH	Carbonati totali	C organico	CSC	Ca scamb.	Mg scamb.	Na scamb.	K scamb.	TSB
		cm	cm	%	%	%	%			%	%	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	%
1	Ap1	0	12	72.0	nd	16.2	11.7	FS	7.54	57.1	2.88	27	19.5	5.8	nd	0.1	94
2	Ap2	12	27	73.6	nd	17.1	9.3	FS	8.01	74.3	1.88	20.5	15.0	4.4	nd	0.1	95

## P20 - Col Ventidueore

**Quota (m s.l.m.):** 500

**Pendenza:** 1%

**Esposizione:** 90°N

**Morfologia:** versante terrazzato

**Materiale parentale:** riporti di terra a fini agricoli

**Rocciosità:** assente

**Drenaggio:** moderatamente rapido

**Uso del suolo:** prato permanente asciutto

**Capacità di acqua disponibile:** 55 mm

### Descrizione del profilo

**A** (0-4 cm), colore di massa bruno molto scuro (10YR2/2); poco umido; tessitura franco sabbiosa; scheletro scarso, ghiaioso fine di dolomia mediamente alterato; struttura principale poliedrica subangolare molto fine (<5 mm) moderata; radici molto fini comuni e fini comuni; effervescenza molto debole; limite chiaro ondulato.

**Ap** (4-28 cm), colore di massa bruno grigiastro molto scuro (10YR3/2); poco umido; tessitura franco sabbiosa; scheletro comune, ghiaioso medio e ghiaioso fine di dolomia mediamente alterato; struttura principale grumosa media (2-5mm) debole, struttura secondaria poliedrica subangolare media (10-20 mm) debole; radici molto fini comuni e molto grossolane poche; effervescenza molto debole; limite abrupto lineare.

**C1:** (28-32 cm), colore di massa bruno tenue (10YR6/3); poco umido; tessitura sabbiosa; scheletro abbondante, ghiaioso medio e ghiaioso grossolano di dolomia mediamente alterato; radici molto fini comuni e fini poche; effervescenza molto debole; limite abrupto ondulato.

**C2** (32-70 cm), secco; scheletro molto abbondante, ciottoloso e ghiaioso grossolano di dolomia mediamente alterato; limite sconosciuto.



N°	Oriz	Lim. sup.	Lim. inf.	Sab. totale	Sab. molto fine	Limo totale	Argilla	Classe tessit.	pH	Carbonati totali	C organico	CSC	Ca scamb.	Mg scamb.	Na scamb.	K scamb.	TSB
		cm	cm	%	%	%	%			%	%	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	%
1	A	0	4	78.5		11.5	10.0	FS	7.72	42.4	4.51	33.6	24.5	8.1		0.2	97
2	Ap	4	28	68.0		15.7	16.3	FS	8.12	54.7	1.87	22.7	16.0	5.4		0.1	95
3	C1	28	32	94.1		3.4	2.5	S	8.5		0.39						

## P21 - Versanti non terrazzati presso i Mattiotti

**Quota (m s.l.m.):** 280

**Pendenza:** 50°

**Esposizione:** 210°N

**Morfologia:** versante ad alta pendenza

**Materiale parentale:** dolomia

**Rocciosità:** assente

**Drenaggio:** rapido

**Vegetazione:** prateria

**Capacità di acqua disponibile:** 24 mm

### Descrizione del profilo



**A** (0-10 cm), colore degli aggregati bruno molto scuro (7,5YR2,5/1); umido; scheletro comune, ghiaioso medio e ghiaioso fine di dolomia fresco o leggermente alterato; struttura principale poliedrica subangolare molto fine (<5 mm) forte, struttura secondaria poliedrica subangolare fine (5-10 mm), forte; radici molto fini molte e fini poche; effervescenza molto debole; limite chiaro ondulato.

**AC** (10-20 cm), colore degli aggregati bruno molto scuro (7,5YR2,5/1); umido; tessitura franco limosa; scheletro molto abbondante, ghiaioso medio e ghiaioso fine di dolomia fresco o leggermente alterato; struttura principale poliedrica subangolare molto fine (<5 mm) forte; radici molto fini comuni e medie poche; effervescenza nulla; limite abrupto irregolare.

**R** (>22 cm), dolomia.

N°	Oriz	Lim. sup.	Lim. inf.	Sab. totale	Sab. molto fine	Limo totale	Argilla	Classe tessit.	pH	Carbonati totali	C organico	CSC	Ca scamb.	Mg scamb.	Na scamb.	K scamb.	TSB
		cm	cm	%	%	%	%			%	%	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	%
1	A	0	10	31	n.d.	46	23	F	7.69	27.7	9.14	71.5	43.4	14.0	n.d.	0.2	81
2	AC	10	20	32	n.d.	50	18	FL	7.66	30.2	7.48	63	33.9	13.2	n.d.	0.2	75