

Effetti dello spopolamento della montagna sulla vegetazione: osservazioni su campi abbandonati in Val di Cogne (Aosta)

di Bruno PEYRONEL
e Giovanna DAL VESCO
Istituto Botanico dell'Università
Viale Mattioli 25 - I-10125 TORINO

INDICE

- 1 Introduzione
- 1.1 L'abbandono della montagna e le sue conseguenze
- 1.2 Le terrazze

- 2 I campi abbandonati nell'alta valle di Cogne
- 2.1 L'abbandono dei campi nella zona di Cogne
- 2.2 La zona oggetto delle ricerche
- 2.3 La vegetazione
- 2.3.1 Rilevamenti e osservazioni
- 2.3.2 Tabelle
- 2.3.3 Cenni sulle colture in atto e sulle loro infestanti
- 2.3.4 L'evoluzione della vegetazione
- 2.3.5 Alcune considerazioni

- 3 Conclusioni

1. INTRODUZIONE

1.1. *L'abbandono della montagna e le sue conseguenze*

Uno di fenomeni più manifesti del presente periodo di mutamenti tecnologici, economici, sociali e ambientali in genere, è l'abbandono delle campagne e il passaggio di masse sempre più cospicue di uomini dall'agricoltura alle attività secondarie e terziarie, e specialmente all'industria. Questo fenomeno è particolarmente evidente in montagna, dove le condizioni di vita sono sempre state più dure, e dove la cosiddetta «civiltà del benessere» è arrivata più tardi e più lentamente, cosicché più stridente risulta il contrasto fra l'agricoltore, costretto a un lavoro faticoso per procurarsi il minimo indispensabile per vivere, e il lavoratore delle città industriali, che va conquistando abbastanza rapidamente condizioni di vita apparentemente più umane e gode pure, almeno in apparenza, di un benessere assai maggiore.

Così in montagna, e particolarmente nelle valli meno interessate dal «boom» del turismo, la popolazione si riduce rapidamente; soprattutto se ne vanno i giovani, per cui muta la composizione della popolazione, con un cospicuo aumento relativo delle classi più anziane. I vecchi, ed i pochi giovani, o meno anziani, hanno ancora amore per la terra, ma il lavoro diviene troppo faticoso per il ridotto numero di braccia. Dove l'orografia lo consente, si effettua una certa motorizzazione agricola (motozappe, motofalci, talora piccoli trattori, soprattutto motofurgoni per il trasporto del letame, del fieno, dei raccolti), che consente di continuare ancora a lavorare una parte della terra; ma nelle zone più impervie agricoltura e pastorizia vengono rapidamente e pressoché totalmente abbandonate.

I primi a non essere più utilizzati sono i prati falciabili di alta quota, che un tempo venivano sottoposti a fienagione ogni tre-quattro anni, fornendo un fieno corto, talora anche duro e pungente per la presenza di *Nardus*, ma spesso invece di buon valore alimentare per la ricchezza in *Trifolium alpinum*, *Anthyllis alpestris*, *Phleum alpinum* e altre ottime foraggiere. Il foraggio veniva trasportato a valle in grossi carichi, legati in modo vario, secondo le tradizioni delle diverse valli, con corde e bastoni; sulle spalle sempre, per tratti più o meno lunghi, poi eventualmente su

slitte, attraverso i prati e sulle mulattiere negli alneti o nei boschi, fino ai fienili di media quota; di qui, poi, durante l'inverno, sempre su slitte, agli insediamenti invernali. In qualche caso, gruppi di montanari dotati di spirito d'iniziativa avevano anche impiantato teleferiche rudimentali, costituite da un unico cavo metallico portante, al quale venivano affidati i carichi mediante carrucole e freni a frizione. Ma oggi tutti questi prati d'alta quota sono abbandonati, per la mole di lavoro faticoso che comunque richiede il loro sfruttamento, non compensato da un rendimento adeguato.

È seguito poi, gradualmente, l'abbandono della maggior parte degli alpeggi di alta quota, che utilizzavano i ricchi e profumati pascoli fra i 2000 e i 2600 m, e talora anche più in alto. Questi alpeggi erano spesso gestiti consorziamente dai montanari che, a turno, provvedevano i pastori, lavoravano il latte, riparavano i sentieri, costruivano abbeveratoi alle sorgenti o lungo i ruscelli, scespugliavano il pascolo sradicando ontani e rododendri, lo ripulivano periodicamente dal veratro che vi si diffondeva per selezione negativa. Si trattava in genere di pascoli ottimi, costituiti da consorzi appartenenti, a seconda del substrato, alle *Seslerietalia coeruleae* o alle *Caricetalia curvulae*, resi spesso più appetibili per il bestiame dalla presenza di numerose megaforbie, specialmente *Peucedanum Ostruthium*. Il pascolo, spesso rigorosamente controllato in base ad un sistema di « punti » corrispondenti al numero di capi che ciascun consorziante aveva diritto d'inviare all'alpeggio, si conservava così praticamente esente da fenomeni di degradazione. Coll'andar del tempo, però, anche questa gestione cominciò a divenire troppo onerosa per una popolazione montana che si andava sempre più assottigliando; molti alpeggi furono ceduti in affitto a pastori transumanti di pianura, che, non essendone i proprietari, li gravarono di un carico eccessivo di bestiame, che spesso sostituirono alle vacche le pecore, assai più distruttrici, e che omisero di effettuare i lavori di manutenzione. Ne seguì una degradazione più o meno rapida, con il passaggio a Nardeti o con la comparsa di aree denudate e di pulvini di *Silene exscapa*, o ancora con l'invasione di piante nitrofile, di scarso valore foraggero. Col diminuire del valore dei pascoli, e col mutare dell'economia dei latticini, scomparvero anche le mandrie transumanti: oggi i pascoli di alpeggio sopravvivono soltanto in alcune zone a produzione casearia tradizionale e pregiata, come in Val d'Aosta (e non dappertutto), dove la fontina assicura ancora un buon reddito.

Fu poi la volta dell'abbandono dei campi, a cominciare da quelli intorno alle residenze estive (nelle Alpi occidentali, « miande », « müande », da *mutare* = traslocare), continuando poi con quelli prossimi alle residenze permanenti, generalmente coltivati con rotazioni biennali alternanti i cereali (per lo più segale) alla patata. Dapprima furono, ovviamente, abbandonati i campi più lontani dall'abitato o situati in zone più difficili da raggiungere; poi, via via, anche gli altri; cosicché la superficie dei

seminativi è oggi fortemente ridotta, anche per le difficoltà di varia natura che ostacolano o impediscono il passaggio a colture specializzate di più alto reddito.¹

Da un numero minore di anni, infine, è in corso anche l'abbandono dei prati; spiccano sempre più numerosi, tra quelli ben curati, irrigati, concimati e falciati, gli appezzamenti lasciati a se stessi, dove l'erba ingiallisce e secca sul posto. Le conseguenze di questo fatto non sono soltanto di carattere estetico: sui pendii aventi una certa inclinazione, l'erba rimasta *in situ* si curva, allettandosi, e facilita la formazione di slavine e di valanghe in luoghi dove esse un tempo precipitavano soltanto eccezionalmente.

Non è questa la sede per un'analisi approfondita delle cause, immediate e remote, comunque molteplici e complesse, di questo abbandono dell'agricoltura e della pastorizia: di esso ci interessano qui le conseguenze, sia come botanici, sia per i riflessi che hanno sull'ambiente.

Si presenta, infatti, l'opportunità di seguire l'evoluzione della vegetazione in seguito, se non alla scomparsa, almeno alla riduzione delle influenze antropiche; si affaccia, poi, una serie di problemi ambientali che potrebbero forse essere trascurati su un pianeta meno affollato di quanto non lo sia attualmente il nostro, ma che diventano invece importanti nel quadro dell'attuale situazione di sovrappopolazione e di crisi ambientale.

L'insediamento dell'uomo in montagna aveva infatti rotto gli equilibri naturali, sostituendovi altri equilibri derivanti dalle colture, dalla pastorizia, dall'utilizzazione o dallo sfruttamento forestale, dalla costruzione di strade e di sentieri, dall'esecuzione di lavori d'irrigazione e di derivazione di acque per vario uso, e così via. È evidente che la cessazione di questo insieme di attività comporta dei pericoli, che provengono soprattutto dalla mancanza di tutte quelle piccole (o meno piccole) opere di manutenzione un tempo compiute dai montanari: dal muretto di sostegno all'imbrigliamento di fortuna del torrentello, dalla raccolta dello strame alla pulizia del sottobosco; tutte opere la cui carenza (a cui difficilmente può ovviare, soprattutto per mancanza di mezzi, il Corpo Forestale) conduce a frane, erosioni, incendi ed altri fenomeni di degradazione che oggi non possiamo permetterci di trascurare.

1.2. *Le terrazze*

L'agricoltura montana è quasi ovunque legata alla costruzione di terrazze. Dove il terreno si presenta in forte pendio, o dove lo strato di suolo coltivabile è di spessore ridotto, il terrazzamento è indispensabile

¹ In val d'Aosta le colture occupavano all'inizio di questo secolo 35 000 ettari, mentre oggi sono ridotte a soli 6 500 ettari. La stessa coltura della vite, nonostante sia praticata ovviamente in località di più agevole accesso, e nonostante la rivalutazione dei vini locali, è scesa da 3 000 a 2 700 ettari.

per la coltura. Esso è diffusissimo in Piemonte, dove ha dato un aspetto caratteristico al paesaggio di vaste regioni, come le Langhe e tutte le valli alpine. I campi a terrazze sono stati i primi ad essere abbandonati (a parità di altre condizioni), perché sono in genere situati in posizioni più difficilmente accessibili e perché richiedono, oltre al trasporto annuale di terra con le gerle dal margine inferiore a quello superiore del campo, la manutenzione dei muretti di sostegno.

Appunto per questo le terrazze presentano un problema particolare nel quadro dell'abbandono della montagna. Infatti, cessata la manutenzione, i muretti finiscono per crollare, entro un periodo più o meno lungo secondo le dimensioni, la tecnica costruttiva e la natura delle pietre usate per la costruzione. Inoltre, soltanto di rado le terrazze si prestano al rimboschimento, sia per la scarsa profondità del terreno, sia perché, trattandosi per lo più di apprezzamenti di piccole dimensioni, e in genere piuttosto stretti (spesso, infatti, vengono denominati « lame »), lo spazio è frequentemente troppo esiguo perché il sistema radicale degli alberi vi si possa sviluppare senza provocare il crollo dei muretti stessi. Di qui il verificarsi di frane sempre più frequenti col passare degli anni, e i conseguenti fenomeni di ruscellamento e di erosione superficiale.

Lo studio della vegetazione dei campi terrazzati abbandonati appare quindi interessante anche dal punto di vista applicativo, perché permette di verificare se ed in quale misura la vegetazione spontanea possa limitare o impedire i fenomeni di degradazione citati, e consente di studiare, ove ciò sia necessario e possibile, opportune pratiche di conservazione.

2. I CAMPI ABBANDONATI NELL'ALTA VALLE DI COGNE

Seguendo i criteri delineati da BLANCHARD (1954) consideriamo qui « alta valle » la porzione della Valle di Cogne, *grosso modo* a monte dell'orrido di Pondel e della gola di Chevril, al di sopra del limite superiore del castagno, che qui coincide all'incirca con quello della vite. È conveniente utilizzare questo criterio sia per ragioni climatiche, sia, nel nostro caso, per ragioni agricolo-economiche: la parte inferiore della valle, infatti, gravita verso la piana di fondovalle dalla valle principale; sui pendii relativamente dolci, lavorati dal ghiacciaio principale della Val d'Aosta, sulle antiche conoidi e sugli archi morenici successivamente intaccati e addolciti dall'erosione superficiale, si pratica essenzialmente la viticoltura e la frutticoltura. Nella parte superiore, invece, le forme del rilievo sono molto più aspre, i rapporti con la piana sono sempre stati più difficili, e la fisionomia agricola è caratterizzata essenzialmente da seminativi per lo più su terrazze.

2.1. L'abbandono dei campi nella zona di Cogne

Nella zona di Cogne (1 534 m), centro principale della valle omonima, che è la prima affluente di destra della Val d'Aosta a monte del capoluogo, l'abbandono della montagna è stato assai meno intenso che in molte altre località alpine, per un complesso di ragioni, prima delle quali, sino ad oggi, la presenza delle miniere di magnetite della Società Nazionale « Cogne ». Queste miniere erano già sfruttate al tempo della dominazione romana (« *ferrifodinae* ») e forse anche prima; il minerale veniva lavorato sul posto sfruttando il combustibile fornito dai boschi (dove il denudamento delle pendici dei monti intorno alle miniere), e, secondo la tradizione, pare che i prodotti della lavorazione venissero portati in pianura non già attraverso la Val d'Aosta, difficilmente raggiungibile a causa delle profonde gole scavate dal torrente Grand'Eyvia, bensì attraverso la Val Soana, passando per il Colle della Scaletta, ove si trovano tracce evidenti di una strada antichissima e probabilmente assai frequentata in altri tempi. Il Colle della Scaletta, come del resto gli altri valichi tra il bacino di Cogne e quello della Val Soana, supera i 2 900 m di quota, per cui il fondamento di questa tradizione può lasciare adito a dubbi, anche se tradizioni analoghe esistono a proposito di molti altri colli oggi difficilmente accessibili e poco percorsi; si vuole che un tempo perfino i morti venissero, da Cogne, portati in Val Soana per esservi sepolti. Certo è che nel VI secolo i collegamenti con Aosta erano già praticabili; e che, comunque, lo sfruttamento delle miniere e la lavorazione del ferro proseguirono fino ai nostri giorni. Oggi l'industria estrattiva, pur presumendosi prossimo l'esaurimento dei filoni, continua a dar lavoro a molti degli uomini del luogo, anche se molti hanno abbandonato le miniere, dove sono stati sostituiti da immigrati del Meridione. I minatori di Cogne, durante il tempo libero, in parte continuano, con l'aiuto dei familiari, l'attività agricola.

Più recentemente, lo sviluppo delle attività terziarie, soprattutto del turismo, ha subito un fortissimo incremento, trattenendo sul luogo un gran numero di potenziali emigranti; la popolazione della Val di Cogne, infatti, è diminuita di poco nell'ultimo secolo, a differenza di quanto è avvenuto per le vicine valli Grisenche, di Rhêmes, Savarenche e di Champorcher. Tuttavia, createsi sul posto altre fonti di guadagno, l'agricoltura è stata in gran parte abbandonata, e il fenomeno presenta a Cogne più o meno la stessa intensità che ha nelle altre località di montagna, pur non essendo qui accompagnato da un'altrettanto intensa emigrazione verso le città.

Avendo appunto constatato, specialmente negli ultimi anni ed in concomitanza con lo sviluppo turistico, il progressivo abbandono della pastorizia e dell'agricoltura, gli AA. hanno ritenuto interessante cogliere l'occasione per osservare come si evolva la vegetazione nei campi abbandonati

in passato ed in quelli lasciati incolti più di recente, per vedere quali possano essere le prospettive di questo « ritorno alla natura » di zone che, seppur di ampiezza limitata, hanno tuttavia sempre una certa estensione e sono in rapporti di più o meno immediata vicinanza con gli insediamenti umani.

2.2. La zona oggetto delle ricerche

Come in tutte le valli alpine, i campi di alta quota sono situati sul versante a solatio, il solo dove sia ancora possibile ottenere dei sia pur magri raccolti. Quelli oggetto della presente nota sono i più alti della valle, trovandosi a quote comprese approssimativamente fra 1 600 e 1 800 m (campi isolati raggiungono addirittura i 2 000 m). Essi occupano una superficie di una quarantina di ettari sul versante destro, esposto prevalentemente a SO, in una zona sita a NO della frazione Gimillian (1 787 m) e divisibile *grosso modo* in due fasce; quella inferiore, compresa all'incirca fra 1 600 e 1 775 m, ha una pendenza media (ma non uniforme) di oltre 30°; mentre quella superiore, più ristretta, ha una pendenza di 10-15°, più uniforme, e comunque in genere non superiore ai 20°.

La fascia inferiore, in parte interrotta a monte da salti di rupi, è praticamente tutta terrazzata, con terrazze talora strette, talora inconsuetamente ampie, separate tra loro talvolta da salti di 3-4 m, e quindi con muri di sostegno notevoli; la fascia superiore non è terrazzata, o lo è assai poco, con muretti che in genere non superano 80-100 cm di altezza, costruiti spesso più per ragioni di spietramento che di sostegno.

Secondo la carta geologica si tratterebbe di una zona morenica; ma le rupi affioranti in gran numero e spesso strapiombanti fanno pensare piuttosto ad un antico gradino glaciale, in parte crollato, con accumuli di detriti di deiezione. Le rocce sono soprattutto calcescisti e filladi, con una certa quantità di micascisti; qua e là, specialmente nella parte inferiore della zona, esistono limitati affioramenti di pietre verdi.

Il suolo è ricco di limo e di sabbia, di colore grigio-bruno, con scheletro più o meno abbondante: il pH (misurato *in situ* con piaccmetro a batterie DAT 134) oscilla intorno a 7,0 (da pH = 6,3 a pH = 7,4). Si può quindi ascrivere questo suolo al gruppo delle xerorendsine, proprie delle zone a clima arido con secchezza estiva. Ovviamente esso ha risentito, durante la coltivazione, dell'apporto di letame; per cui, nei campi attualmente coltivati o abbandonati di recente, appare più bruno, più ricco di humus, e si dissecca meno rapidamente. Dove la coltura è stata sospesa da lungo tempo, il suolo tende maggiormente al grigio; tuttavia esso è ugualmente più ricco di humus che non il suolo non coltivato, anche a causa di una copertura vegetale maggiore, e quindi di un maggiore apporto di detriti e di una maggiore persistenza dell'umidità.

Il clima, per quanto riguarda le precipitazioni, è di tipo sublitorale-appenninico; i dati disponibili sono peraltro insufficienti per una esatta

caratterizzazione. Abbiamo, infatti, potuto rintracciare soltanto dati relativi alle precipitazioni di Lillaz, circa 4 km più a monte lungo la valle principale (1 600 m circa), limitati al periodo 1921-1950. Il totale annuo si aggira intorno a 746 mm, con due massimi, uno primaverile e uno autunnale, pressoché equivalenti. Probabilmente a Lillaz le precipitazioni sono già un po' più abbondanti che a Gimillian, perché Lillaz è più immediatamente a ridosso delle alte cime del massiccio del Gran Paradiso. Prendendo, comunque, per buono il dato di Lillaz, si ha per Gimillian un indice di continentalità igrica secondo GAMS pari a circa 68°, ossia assai elevato (indice di Ceresole, nella vicina valle dell'Orco, a 1 579 m: 32°25').

Le precipitazioni nevose sono scarse: in settembre (talora anche a fine agosto) può cadere qualche centimetro di neve, che però scompare entro un paio di giorni al massimo: anche le eventuali, ma rare nevicate di ottobre-novembre non persistono mai a lungo. Le prime vere nevicate di solito avvengono a fine dicembre o in gennaio; comunque, la copertura nevosa non è molto abbondante, e comincia ben presto ad essere discontinua, a causa dell'intensa insolazione e della ripidità del pendio, specialmente nella fascia inferiore. In marzo e in aprile si hanno quasi sempre nevicate tardive, anche abbondanti, ma la neve fonde rapidamente, a cominciare dalle striscie più prossime ai muretti, i quali riverberano il calore solare. La copertura nevosa non protegge quindi molto efficacemente il suolo e la vegetazione dalle punte di freddo notturne, che d'inverno raggiungono abbastanza comunemente i -15°C , e talora anche -20 o -25° , con escursioni fortissime (di giorno, nelle belle giornate, si possono superare i $+10^{\circ}$). In linea generale, peraltro, la temperatura invernale è notevolmente più mite che nella sottostante conca di Cogne: quest'ultima è molto meno soleggiata, e vi si verifica frequentemente il fenomeno dell'inversione termica. D'estate le punte di caldo (luglio-agosto) possono toccare, e a volte superare, i 25°C : temperatura inconsuetamente alta per la quota, ma non eccezionale per la Val di Cogne, dove infatti si riscontra un considerevole innalzamento dei limiti della vegetazione.

Nel complesso, la zona considerata può definirsi, da un punto di vista fisionomico, tendenzialmente steppica; è ovvio che non si tratta di una steppa vera e propria, tuttavia vi si riscontrano temperature estive piuttosto alte, accompagnate da un periodo di aridità resa più pronunciata dalla natura del suolo e dalla sua inclinazione; mentre le temperature invernali possono, almeno durante la notte, essere piuttosto basse. Non si tratta peraltro di una steppa estrema, giacché se lo fosse non vi si sarebbero potuti fare dei campi, mancando la possibilità d'irrigazione.

2.3. *La vegetazione*

2.3.1. Rilevamenti e osservazioni.

La massima parte dei rilevamenti sono stati effettuati nel corso delle estati 1971 e 1972; pochi sono antecedenti (1967-1970). Gli autori,

infatti, da tempo avevano in animo di studiare l'evoluzione della vegetazione nei campi abbandonati della zona, ed avevano compiuto occasionalmente osservazioni e rilievi preliminari; essendosi però accorti che il fenomeno dell'abbandono aveva assunto negli ultimi tempi proporzioni notevolissime nella zona, si sono decisi durante l'estate 1971 a compiere i rilevamenti necessari, completati l'anno dopo; ed hanno dovuto constatare di essere giunti appena in tempo. Le colture ancora in atto entro i limiti topografici stabiliti in modo da avere condizioni abbastanza uniformi di quota, di esposizione e di terreno erano ormai pochissime, cosicché si sono incontrate difficoltà a reperire campi abbandonati molto di recente o ancora coltivati.

I rilevamenti sono stati effettuati secondo il metodo BRAUN-BLANQUET, usando le scale di abbondanza-copertura e di socialità proposte dal medesimo.

Il numero dei rilevamenti non è molto alto: nelle tabelle ne sono riportati complessivamente 32. Ciò dipende da varie cause, ed essenzialmente dalla scarsità di campi abbandonati da pochi anni e dalla difficoltà di avere notizie precise sulla data di abbandono. Questi ultimi dati sono stati ottenuti interrogando i montanari del luogo: compito, questo, tutt'altro che facile per un complesso di ragioni. Anzitutto, delle pratiche colturali si occupano ormai da anni praticamente soltanto gli anziani; i quali sono in genere piuttosto restii a fornire ad estranei informazioni di qualsiasi tipo circa le loro proprietà, forse sospettando nell'indagine più o meno reconditi motivi fiscali. In secondo luogo, vinta, in alcuni casi, con l'uso di molto tatto e di molta pazienza, questa riservatezza, solo assai raramente si è riusciti ad avere informazioni precise, probabilmente anche perché i montanari non riescono a rendersi conto del fatto che si possa attribuire importanza alla questione se un campo sia abbandonato da due, da quattro o da dieci anni. È vero che il compito è stato meno arduo per i campi abbandonati da più tempo, dove una differenza di qualche anno non ha grande importanza ai fini della ricerca che qui ci interessa; ma è anche vero che è più utile seguire le prime fasi dello sviluppo della vegetazione, giacché questa dopo un certo numero di anni si avvicina alla vegetazione spontanea e non subisce più mutamenti rapidi.

In conclusione, abbiamo creduto bene riunire i rilevamenti disponibili in due tabelle: nella prima (I) abbiamo tabulato in forma sintetica l'intero spettro vegetazionale dei campi, da quelli ancora coltivati a quelli abbandonati da oltre mezzo secolo, e le datazioni sono praticamente sicure; nella seconda (II) abbiamo voluto dare un'idea più precisa della vegetazione entro i primi anni di abbandono: vi sono riportati rilevamenti effettuati in campi abbandonati da una dozzina di anni al massimo, ma per i quali in genere non è stato possibile accertare la data esatta di abbandono. Questa seconda tabella permette di distinguere le varie *facies*, talora molto localizzate, che tale vegetazione può presentare, ma non ci è

sembrato opportuno « diluire » con rilievi di datazione non sicura la prima tabella, anche se, in base all'ipotesi di evoluzione che abbiamo potuto formulare, non sarebbe difficile intercalare tra i primi questo secondo gruppo di rilievi.

Gli autori si rendono conto che le due tabelle appaiono alquanto eterodosse rispetto a quelle comunemente presentate nei lavori di fitosociologia; ritengono pertanto utile fare ancora in proposito alcune osservazioni.

Anzitutto, lo scopo delle tabelle qui presentate non è quello di fornire un quadro completo di una o più associazioni vegetali, ossia di dare un'idea statica dello stato attuale di una vegetazione più o meno uniforme, quasi la fotografia di una sezione temporale della serie evolutiva; la prima di esse vuole, al contrario, rappresentare l'evoluzione della vegetazione come la si può « leggere » nella zona oggetto del presente studio, mentre la seconda ha lo scopo di mostrare i vari aspetti possibili della prima fase di questa evoluzione.

In secondo luogo gli autori desiderano sottolineare che, non essendo possibile aumentare il numero dei rilevamenti senza rinunciare alla garanzia di uniformità ambientale, ovviamente molto importante ai fini della presente ricerca, o senza effettuare più rilevamenti praticamente contigui e di superficie troppo limitata, nel trarre le loro conclusioni essi si sono serviti anche di numerose osservazioni di varia natura, non tabulabili ma indubbiamente utili per una migliore comprensione dell'evoluzione della vegetazione e dei suoi rapporti con l'ambiente, nonché di ricerche parallele, attualmente in corso, su altri campi abbandonati, in condizioni ambientali analoghe o anche diverse. Le tabelle qui riportate esprimono quindi soltanto in parte il lavoro compiuto, fornendo l'esemplificazione dei principali fenomeni osservati. Si è voluto mettere in evidenza questo fatto perché gli autori ritengono che non tutto lo studio della vegetazione possa e debba necessariamente essere sempre ricondotto a rilevamenti e a tabelle, e ciò per un complesso di ragioni che possono essere diverse da caso a caso, e che vanno dall'impossibilità pratica, in talune circostanze, di eseguire buoni rilevamenti classici, all'utilità di completare le tabelle con descrizioni e con impressioni: fattori, questi, che se anche non possono essere elaborati elettronicamente, si debbono pur sempre riconoscere di un certo valore per la comprensione dei fenomeni osservati. Questa opinione sembra, del resto, essere condivisa da molti fitogeografi, compreso BRAUN-BLANQUET, che non disdegna di accompagnare rilievi e tabelle con descrizioni e fotografie. Se, d'altra parte, si dà per scontato che l'autore abbia scelto correttamente le aree rilevate, che abbia assegnato correttamente e con criteri uniformi i coefficienti, che abbia determinato correttamente le piante e così via, non si vede perché non si possa fargli credito, almeno entro certi limiti, anche della capacità di integrare i rilevamenti con altre osservazioni di varia natura.

2.3.2. Tabelle

TABELLA I

Nell'indicazione degli anni di abbandono « > 50 » indica campi coltivati fino ai primi anni di questo secolo; « 50 » indica campi abbandonati verso la fine della prima guerra mondiale; « 25 » indica campi abbandonati verso il termine dell'ultimo conflitto. Le indicazioni più recenti sono più precise, ed in parte suffragate da osservazioni dirette degli autori.

Le entità rilevate sono divise in tre gruppi: il primo comprende specie proprie dei seminativi; il secondo, specie delle *Festucetalia vallesiacae* e delle *Festuco-Brometea*; il terzo, specie compagne.

Oltre alle entità tabulate erano presenti nei rilevamenti le seguenti altre, tutte con una sola presenza:

- N. 1: *Polygonum aviculare* var. *Bellardii* (+), *Scleranthus perennis* (+), *Chaenorrbinum minus* (+);
- N. 2: *Papaver dubium* (2.1), *Ajuga Chamaepitys* (+), *Anthemis arvensis* (+);
- N. 3: *Melilotus albus* (1.1), *Geranium sylvaticum* (+), *Rhinanthus Alec-torolophus* s. l. (+);
- N. 4: *Sonchus asper* (+);
- N. 5: *Sedum album* (+.2), *Potentilla argentea* (+), *Androsace septentrionalis* (+.2), *Veronica verna* (+);
- N. 8: *Bupleurum ranunculoides* var. *telonense* (+), *Oxytropis Halleri* (1.1), *Asperula aristata* (1.1), *Artemisia borealis* (1.1), *Hieracium tomentosum* (1.2);
- N. 9: *Minuartia mutabilis* (+), *Crepis conyzifolia* (+);
- N. 10: *Jasione montana* (+);
- N. 11: *Orobanche* cfr. *Artemisiae* (+);
- N. 13: *Stipa gallica* (1.2);
- N. 14: *Teucrium montanum* (1.2), *Plantago lanceolata* (+);
- N. 16: *Trifolium repens* (+.2);
- N. 17: *Polygala vulgaris* s. l. (+), *Hypericum veronense* (1.1), *Cirsium lanceolatum* (+);
- N. 18: *Dianthus sylvestris* (+.2).

TABELLA II

Come si è detto, i rilevamenti riuniti in questa tabella si riferiscono a campi abbandonati al massimo da una dozzina d'anni, ma in date che non è stato possibile conoscere con esattezza. I primi (1-4) si riferiscono sicuramente a campi abbandonati da poco tempo (probabilmente 2-5 anni); gli ultimi (10-14) mostrano invece già una netta evoluzione della vegetazione verso le *Festucetalia vallesiacae*, sebbene comprendano ancora un certo numero di specie arvensi. Data l'eterogeneità delle *facies*, gli indici di similarità (sec. Jaccard o secondo Sørensen) non hanno permesso raggruppamenti molto precisi; tuttavia nelle matrici degli indici i rilievi 10-14 sono sempre apparsi simili fra loro e nettamente diversi dagli altri; anche le curve di distribuzione delle frequenze hanno confermato questo fatto, del resto visibile anche a occhio nella tabella. Le entità rilevate sono ancora suddivise in tre gruppi, come nella tabella I; oltre a quelle tabulate, sono state rilevate le seguenti, tutte con una sola presenza:

- N. 1: *Chenopodium album* (+^o), *Medicago sativa* (1.2), *Euphorbia Cyparissias* (+);
- N. 2: *Echium vulgare* (+), *Lactuca perennis* (+);
- N. 3: *Calamintha Clinopodium* (1.1);
- N. 5: *Trifolium campestre* (+);
- N. 8: *Ranunculus bulbosus* (+);
- N. 11: *Berberis vulgaris* (+^o), *Sedum album* (1.2), *S. acre* (+), *Pimpinella saxifraga* (+), *Knautia arvensis* (2.2), *Carlina vulgaris* (+), *Dactylis glomerata* (+.2), *Poa pratensis* (+.2);
- N. 12: *Silene vulgaris* (+).

TABELLA II

N° rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Quota metri	1790	1790	1790	1780	1780	1780	1790	1780	1790	1790	1770	1770	1770	1770
Pendenza in gradi	15	15	15	15	15	15	20	20	25	15	15	20	20	20
Esposizione	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	W	SW	W	SW	SW	SW	SW
Superf. rilev. mq	25	25	25	9	15	9	9	25	25	25	25	9	9	9
Copertura %	55	20	40	60	35	70	65	40	35	60	60	60	70	70
Centaurea Cyanus	2.1	1.1	1.1	1.1	1.2	2.2	2.1	+	+	+	+	.	+	.
Filago arvensis	1.1	1.1	1.1	2.1	+	.	+	.	1.1	+	.	.	.	+
Viola arvensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.
Convolvulus arvensis	+	+	+	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.
Anthemis arvensis	+	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
Lithospermum arvense	2.1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Camelina sativa	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis Ladanum	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Veronica triphyllos	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Scandix Pecten-Veneris	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Papaver dubium	.	.	2.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caucalis Lappula	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus asper	.	.	.	.	.	.	.	2.1	+	.	.	.	.	+
Cirsium arvense	.	.	.	.	+	.	.	+	1.1	.	+	+	.	.
Polygonum Convulvulus	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia Absinthium	1.2	1.1	2.1	+	1.1	1.1	2.1	2.1	1.1	2.1	2.2	1.1	2.2	+
Tragopogon dubius	+	+	+	+	2.1	+	+	+	+	+	+	.	1.1	.
Erigeron acer	+	+	+	2.1	2.2	.	.	+	1.2	2.1	.	.	.	+
Agropyron intermedium	+	.	.	.	.	3.4	3.3	1.2	2.3	1.2	3.3	1.2	4.4	4.4
Alyssum calycinum	+	1.1	1.1	.	1.1	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.
Veronica verna	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+
Achillea setacea	+	+	.	.	1.1	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Artemisia campestris	.	.	.	.	+	.	+	+	1.1	1.2	2.2	.	.	.
Festuca vallesiac	.	.	.	.	+2	.	.	.	+	+	.	1.2	.	.
Galium corrudifolium	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
Campanula spicata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	3.2	.	+
Arenaria serpyllifolia	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamintha Acinos	.	+	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Koeleria vallesiana	.	.	.	.	+2	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Silene Otites	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Phleum Boehmeri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.
Centaurea Scabiosa	+	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sanguisorba minor	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Verbascum crassifolium	1.1	.	+	.	.	+	+	+	.	+	+	.	+	.
Turritis glabra	+	.	1.1	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.
Taraxacum sp.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Trifolium expansum	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1.2	1.2	1.2	.
Sedum montanum	.	.	.	+2	+	.	.	+2	1.2	.	2.3	.	.	.
Picris hieracioides	+	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	+	.
Rhinanthus Alectorol.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	1.1	.	+
Bromus squarrosus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+2	.	.	.	.
Allium vineale	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Muscari comosum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Sempervivum alpinum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.2	+	.	.	.

2.3.3. Cenni sulle colture in atto e sulle loro infestanti

Come si è detto più sopra, la zona oggetto della presente nota non offre possibilità d'irrigazione; pertanto, stante la scarsità delle precipitazioni, la grande permeabilità del suolo e l'intensa insolazione, non è possibile coltivarvi la patata, elemento ricorrente in montagna nelle rotazioni biennali (cereali-patata) o triennali (cereali-patata-riposo: il riposo spesso reso indispensabile dal fatto che al momento del raccolto delle patate è ormai troppo tardi per seminare la segala o altri cereali). Vi si pratica quindi unicamente la cerealicoltura, e non è nemmeno possibile introdurre nella rotazione, come pure sarebbe auspicabile, il medicaio o il prato artificiale di leguminose.

I cereali coltivati in questi campi sono essenzialmente segale, orzo e avena; vi si coltivava peraltro in passato anche il grano, sino a quasi 2 000 m. Questi cereali vengono variamente alternati secondo le necessità, spesso con uno o due anni di riposo. Non ci è stato possibile avere dati attendibili sulla resa per ettaro, ma essa è sicuramente assai bassa, come si può facilmente dedurre dall'aspetto stesso delle colture. È questa una delle ragioni per cui i campi sono stati abbandonati: i cereali rendono poco e vengono più facilmente e più convenientemente importati dalla pianura; la panificazione di tipo familiare è praticamente scomparsa, o comunque estremamente ridotta; il bestiame, anch'esso diminuito, viene condotto al pascolo nella buona stagione, e nutrito con fieno, non con biade, durante l'inverno. Inoltre anche la trebbiatura è faticosa: abbandonati i correggiati, si usa la trebbiatrice a mano, mossa dagli sforzi di due o quattro persone: data la scarsa produzione, non conviene, infatti, l'introduzione di trebbiatrici a motore.

La lavorazione del suolo è generalmente sommaria, ed è fatta unicamente con la zappa; la letamazione è piuttosto scarsa per la distanza dei campi dalle stalle e la necessità di trasportare il letame con le gerle, o, nella migliore delle ipotesi, a dorso di mulo: ma ormai anche i muli sono pochi. Le infestanti comprendono, infatti, assai poche specie nitrofile, mentre sono numerose le indicatrici di magrezza del suolo. Viceversa, il tipo di lavorazione permette la sopravvivenza entro le colture in atto, accanto alle consuete terofite ed a un piccolo numero di Geofite, anche di Camefite e di Emicriptofite.

La copertura delle infestanti, a cereali sul campo o poco dopo la mietitura (che avviene alla fine di agosto o nella prima metà di settembre) varia in genere fra 15 e 40%. La loro distribuzione è assai poco uniforme: alcune, come ad esempio *Viola arvensis*, *Alyssum calycinum*, *Calamintha Acinos*, *Centaurea Cyanus*, *Artemisia Absinthium*, si trovano quasi ovunque, formando però qua e là popolamenti assai densi, dove domina l'una o l'altra di esse; altre invece, come *Papaver dubium*, sono ora abbondantissime, ora scarse o addirittura assenti; nello stesso modo si comportano *Filago arvensis*, *Lactuca perennis*, *Ajuga Chamaepitys*, ecc.

L'impressione che si ricava percorrendo la zona è quella di campi molto « sporchi ». La presenza, a cui si è accennato, di numerose piante perenni anche tra le messi (per esempio, *Echium vulgare*, *Verbascum crassifolium*, *Achillea setacea*), gli appezzamenti in turno di riposo, i molti campi trascurati da qualche anno, rendono difficile distinguere a prima vista, almeno a una certa distanza, i campi abbandonati da quelli ancora sottoposti a coltura, che sono ormai, come si è detto, assai pochi; e non è possibile, poi, distinguere campi abbandonati da uno o due anni da campi in turno di riposo: la differenza, infatti... sta unicamente nelle intenzioni del padrone.

2.3.4. *L'evoluzione della vegetazione*

Come appare chiaramente anche dalla tabella I, alcune infestanti dei seminativi scompaiono rapidamente dopo l'abbandono dei campi (p. es., *Camelina sativa*), mentre altre vi persistono abbastanza a lungo (*Viola arvensis*, *Centaurea Cyanus*), e altre ancora, come *Cirsium arvense*, non compaiono nelle colture in atto, mentre sono diffuse e possono diventare dominanti dopo alcuni anni di abbandono. Vi sono poi vari elementi della vegetazione spontanea (per lo più delle *Festucetalia vallesiaca*) che compaiono già nelle colture in atto e persistono più o meno abbondanti, negli stadi ulteriori della successione (p. es., *Artemisia Absinthium*, *Tragopogon dubius*).

La comparsa, la persistenza e la scomparsa di queste specie sono legate da un lato alle pratiche colturali, dall'altro alla concorrenza; quest'ultima, a sua volta, è condizionata nel nostro caso dalla presenza più o meno abbondante di sostanze nutritive nel suolo. Da un lato, *Camelina sativa*, *Convolvulus arvensis*, *Viola arvensis*, *Verbascum crassifolium*, *Centaurea Cyanus*, *Artemisia Absinthium* esigono un terreno nutriente, e quindi tendono a scomparire via via che il terreno, non più concimato, si impoverisce; d'altro canto, piante come *Festuca vallesiaca*, *Koeleria vallesiana*, *Pimpinella saxifraga*, *Onobrychis arenaria*, *Ononis spinosa*, *Hieracium Pilosella* e simili preferiscono un terreno magro, e perciò s'impiantano e acquistano capacità concorrenziale soltanto quando la letamazione è cessata da qualche tempo; e diventano dominanti più tardi.

I dieci-quindici anni di abbandono segnano abbastanza nettamente il passaggio dalla vegetazione campestre a quella pseudo-steppe; l'Assenzio diventa temporaneamente dominante, l'*Artemisia* campestre acquista maggior copertura, compaiono *Sedum montanum* e *Hieracium Pilosella*, e scompaiono le specie dei seminativi; dal predominio del verde delle infestanti dei campi si passa al grigio della vegetazione xerofila.

La tabella II esemplifica alcune delle diverse *facies* assunte dalla vegetazione durante questa prima fase di trasformazione, *facies* ovviamente di-

verse non soltanto da luogo a luogo, ma anche secondo la stagione. Così nel rilevamento N. 1 *Centaurea Cyanus*, con copertura pari a quella di *Lithospermum arvense* e di *Scandix Pecten-Veneris*, imprime la sua impronta al paesaggio vegetale durante la fioritura, e nei rilevamenti 6 e 7, nella stessa epoca, sembra prevalere rispetto ad *Agropyron intermedium*, più abbondante ma meno vistoso; lo stesso può dirsi (rilevamenti 3 e 4) per *Papaver dubium* nei confronti di *Erigeron acer* e di *Filago arvensis*, nonché dello stesso Fiordaliso e dell'Assenzio. Qua e là si osservano aspetti di netto predominio di *Sonchus asper* (ril. 8), peraltro transitori; mentre, allorché le specie arvensi cominciano a diminuire di numero e d'importanza, compaiono nuove *facies*, alcune delle quali assai belle, come quella (ril. 11 e 12) a *Campanula spicata*, presente talora in notevole quantità anche nella sua forma a fiori bianchi.

Una caratteristica di questa fase è l'aspetto a mosaico, con chiazze più o meno vaste di talune specie frammiste ad aree di assoluto predominio di altre. Il fenomeno non può essere spiegato con le caratteristiche di moltiplicazione delle specie stesse (p. es., attiva proliferazione per stoloni o rizomi); né, in molti casi, siamo riusciti a individuarne la causa, apparendo il terreno uniforme per composizione e pendenza ed essendo esso risultato anche di uguale pH. Non si tratta quindi, probabilmente, di mosaici di origine edafica, o comunque dovuti a diversità ambientali, come quelli di cui parla GOUNOT (1956, 1969) o ZEIDLER (1970), bensì, in questa fase, di mosaici transitori, forse originati dalle casualità dell'ecesi e sviluppati per la diversa capacità delle singole specie di estendere la propria area di occupazione. Vedremo poi una struttura a mosaico manifestarsi anche nella successiva fase pseudo-steppica, ma con altro aspetto e per altre ragioni.

La regressione delle specie arvensi, piuttosto netta, come si è visto, dopo 10-15 anni di abbandono, e la corrispondente progressione delle specie xeriche delle *Festucetalia vallesiaca*, vanno ovviamente accentuandosi e completandosi negli anni successivi. Dopo circa 25 anni la vegetazione ha già l'aspetto del pascolo xerico a *Festuca vallesiaca*, più o meno accompagnata da *Koeleria vallesiana* e da *Artemisia campestris*. A questo punto troviamo già insediato il Pino silvestre, che fa la sua comparsa circa 10-15 anni dopo l'abbandono, e talora anche prima (questo fatto, che non appare dai rilievi tabulati, è stato peraltro ripetutamente constatato nella zona, ed anche altrove in condizioni analoghe), e che, nei campi abbandonati, cresce rapidamente, raggiungendo in una decina d'anni i 3 m di altezza e i 10-15 cm di diametro. La comparsa del Pino può essere accompagnata da quella del Ginepro comune, che in genere cresce allora intorno al Pino stesso. Il Ginepro può insediarsi anche in assenza del Pino; tuttavia si può senz'altro affermare che, nei campi abbandonati, la comparsa dello strato arboreo non è preceduta da quella di un vero strato arbustivo; quest'ultimo, sempre

scarso, può formarsi pressappoco contemporaneamente, oppure in un tempo successivo.

Oltre i 25 anni d'abbandono, la fisionomia della vegetazione, nelle sue linee generali, è decisamente quella di un festuceto a *Festuca vallesiaca*. L'Assenzio è praticamente scomparso quasi ovunque; l'Artemisia campestre, dopo aver raggiunto un massimo intorno ai 50 anni d'abbandono, tende a diminuire d'importanza; la Festuca, invece, aumenta la propria copertura fino a formare consorzi quasi puri e tappeti coprenti oltre l'80% della superficie del suolo. Negli stadi più evoluti la copertura diventa quasi continua, e scompare l'aspetto a ciuffi caratteristico delle formazioni steppiche in condizioni ambientali estreme: ulteriore dimostrazione che qui simili condizioni non si verificano.

Naturalmente anche questo consorzio assume qua e là *facies* diverse col variare delle condizioni locali del suolo, dell'esposizione, dell'inclinazione, o per apporti della vegetazione circostante. Così, in taluni appezzamenti, allo strato rado ed ispido di *F. vallesiaca* si sovrappone, più o meno abbondante, uno strato più alto (40-80 cm) di *Medicago falcata*; in altri si presentano grovigli di *Galium corrudifolium*; in altri ancora compare, più o meno abbondante, *Stipa gallica*, la quale, fuori dei campi, forma qua e là stipeti nei luoghi più sassosi, soprattutto al margine delle macchie a *Hippophaë rhamnoides*, *Rhamnus alpina*, *Berberis vulgaris*. Dove, per rotture di pendio o per altre ragioni, persiste fino all'estate una certa umidità, compaiono elementi mesofili, quali *Sanguisorba minor*, *Trifolium expansum*, *T. repens*, *Polygala vulgaris*, *Dactylis glomerata*, ecc.; ma si tratta sempre di rare eccezioni, strettamente limitate nello spazio, entro una vegetazione a carattere spiccatamente xerofilo.

L'associazione che abbiamo descritta è floristicamente assai vicina al *Sileneto-Koelerietum vallesianae* descritto da BRAUN-BLANQUET (1961) proprio per il versante destro della Valle di Cogne, fra 1 400 e 1 720 m; in particolare, alla variante impoverita a *Silene Otites*. Ma i rilevamenti riportati da BRAUN-BLANQUET non si riferiscono a questa zona: dal loro attento esame, e conoscendo bene i luoghi e la loro vegetazione, essi possono essere attribuiti, anche se l'Autore non dà indicazioni precise, ad una fascia a monte della strada statale di Cogne, fra il ponte di La Val e Cretaz, poi a monte della strada comunale Cogne-Lillaz, fra Moline e Champlong. Le nostre osservazioni si riferiscono proprio alla lacuna lasciata da BRAUN-BLANQUET in questa fascia, alla regione, cioè, a monte di Cretaz, meno facilmente accessibile perché qui la strada statale passa sulla sinistra orografica ed il pendio è ripido fino al greto del torrente; per giunta, la parte basale del pendio è costituita da grossi depositi tuttora incoerenti e ripidissimi, di materiale di scarto (ghiaie serpentine) delle miniere di ferro.

È dunque ben comprensibile che l'associazione dominante nei campi abbandonati non coincida esattamente con il *Sileneto-Koelerieto* descritto

da BRAUN-BLANQUET per le zone limitrofe. Nel nostro caso, *Festuca vallesiaca* mostra una copertura spesso più elevata, mentre *Koeleria vallesiiana* ha copertura e frequenza minori, ed è meno frequente anche *Silene Otites*. Viceversa è relativamente frequente (più ancora di quanto non appaia dai rilievi riportati in tabella) *Turritis glabra*, le cui infruttescenze, oscillanti col vento sugli alti e snelli fusti scapiformi, ben visibili anche da lontano, persistono fino alle nevicate invernali.

Anche qui si può osservare una sorta di mosaico o meglio un « complesso di frammenti », sulla cui interpretazione gli AA. concordano con MUELLER (1970): si tratta di solito di specie delle *Festuco-Sedetalia* (soprattutto *Sedum montanum*, *Sempervivum alpinum*, *S. arachnoideum*) che riescono ad insediarsi nelle lacune lasciate libere dai cespi graminoidi del Festuceto, pur senza potervi raggiungere lo stato di associazione vera e propria: mancano, infatti, lo spazio ed il tempo necessari per l'insediamento delle specie facenti parte della combinazione caratteristica. Queste specie, ed alcune altre, che per semplicità abbiamo incluso tra le « compagne », secondo la nostra opinione andrebbero considerate come significative di condizioni ambientali, sia pur transitorie, tendenti a quelle, appunto, delle *Festuco-Sedetalia*. Transitorie, si è detto, perché in realtà esse favoriscono maggiormente lo sviluppo della *Festuca*, che finisce per prendere nettamente il sopravvento, alterandole in senso più moderato; e perché lo sviluppo dello strato arboreo esercita ben presto una ulteriore azione in tal senso.

Dopo i cinquant'anni di abbandono lo strato arbustivo continua a rimanere assai scarso: qualche raro individuo di *Berberis vulgaris*, qualche *Juniperus communis* sveltante come un piccolo cipresso. Non abbiamo mai osservato, nei campi abbandonati, la varietà *intermedia* che accompagna o sostituisce frequentemente il *J. communis* nella vegetazione spontanea dei dintorni. Quanto al Sabino, così diffuso in questa valle, esso si affaccia soltanto ai margini dei campi; prospera, invece, sui cumuli di sassi di spietramento, sulle scarpate ripidissime, sui muretti, intorno alle rocce emergenti. Di qui, lunghi germogli a rapido accrescimento (15-20 cm all'anno) si spingono sulle terrazze, ma non le invadono; o, per lo meno, non riescono, in oltre mezzo secolo, a coprirne altro che una ristretta fascia marginale. Il Sabino forma invece nelle immediate vicinanze estesi e folti tappeti e lande anche vaste nei luoghi più sassosi o rocciosi, e soprattutto più ripidi, che non sono mai stati coltivati.

Il Pino silvestre continua ad accrescersi, fruttifica piuttosto presto, e si rinnova abbondantemente, formando in alcuni punti gruppi folti di individui disetanei. Non compare invece, nei campi abbandonati, il Larice, il quale almeno in questo caso, dimostra tendenze più mesofile e si accantona qua e là ai piedi delle rupi più alte o sui fianchi dei ripidi valloncelli che solcano la zona.

Al di fuori della zona dei campi l'evoluzione della vegetazione, dopo

lo stadio a *Festuca vallesiaca* e *Koeleria vallesiana*, è varia. Nei luoghi ripidissimi e dove affiorano le rocce sottostanti, si forma la landa a Sabino a cui si è accennato poco sopra, e la serie si ferma a questo punto, almeno per tempi molto lunghi. A questa interruzione della successione, oltre alla natura del suolo eccessivamente roccioso, ha contribuito largamente l'uomo, che sino a pochi anni or sono lottava, o meglio credeva di lottare, contro il Sabino con periodici incendi appiccati nell'illusione di migliorare il pascolo, e che sortivano invece esattamente l'effetto opposto. Oggi il pascolo in queste zone non avviene più,¹ e degli incendi non resta altra traccia se non, come osserva BRAUN-BLANQUET (1961), l'assoluta mancanza di Muschi e di Licheni.

Più a valle, dove il torrente ha inciso un solco più profondo, per cui anche il versante a solatio riceve una minor quantità di sole e di calore, il Sabino è meno rigoglioso; qua e là s'impiantano Larici e Pecci e, se il terreno è abbastanza stabile da consentirli, si raggiunge il climax, costituito dal Pecceto endoalpino; il substrato, qui, è prevalentemente gneissico.

Più a monte, invece, dove la valle si allarga e il suo versante destro è pienamente soleggiato, e dove affiorano le rocce calcaree, si estende la fascia climacica del Pino, il cui limite inferiore, in questa parte della valle, sale obliquamente da 1 450 a 1 800 m circa, mentre il limite superiore, più o meno parallelo al primo, va dai 1 600 ai 2 100 m di quota (più in alto, e sino a circa 2 400 m, il Pino silvestre è sostituito dal Pino uncinato). Entro questa fascia ricade la zona dei campi abbandonati oggetto di questo studio, dove appunto la vegetazione tende a un Pineto a *facies* diverse, ma ascrivibile comunemente all'*Ononido-Pinion* Br.-Bl. 1949.

Al di fuori dei campi il Pineto ha uno strato arboreo praticamente di solo Pino silvestre (con qualche raro individuo di Peccio), a copertura variante fra 30 e 80%; lo strato arbustivo è scarso (copertura in genere intorno a 5-10%) e costituito prevalentemente da *Berberis vulgaris*, *Rosa sp. pl.*, *Juniperus communis*. Vi sono poi lembi più o meno estesi a tappeto di *Juniperus Sabina*: ma gli AA. ritengono più giusto attribuire questa specie allo strato erbaceo, essendo la stratificazione in rapporto con l'utilizzazione dello spazio soprattutto per quanto riguarda la luce, e presentandosi qui il Sabino sempre strisciante ed appressato al suolo.

Lo strato erbaceo varia molto con le condizioni edafiche e microclimatiche; tra i suoi principali componenti possiamo citare *Festuca vallesiaca*, *Koeleria vallesiana*, *Deschampsia caespitosa*, *Dactylis glomerata*, *Poa nemoralis*, *Saponaria ocymoides*, *Sedum album*, *S. montanum*, *Sempervivum alpinum*, *S. arachnoideum* ssp. *tomentosum*, *Astragalus monspessulanus*, *A. Onobrychis*, *Oxytropis Halleri*, *Lotus pilosus*, *Hippocrepis co-*

¹ Può darsi che si abbia nei prossimi anni una lieve ripresa del pascolo ovino, come sembra stia avvenendo in alcune zone.

mosa, *Ononis Natrix*, *O. spinosa s.l.*, *Laserpitium Siler*, *Bupleurum ranunculoides* ssp. *telonense*, *Pimpinella saxifraga*, *Monotropa Hypopitys*, *Thymus pulegioides*, *Th. rudis*, *Teucrium Chamaedrys*, *T. montanum*, *Galium corrudifolium*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea Scabiosa*, *Leontodon hispidus*, *Hieracium murorum*, *H. Pilosella*, *H. tomentosum*; e, piuttosto rara ma significativa, *Epipactis atropurpurea*.

A un consorzio di questo tipo tende evidentemente anche la vegetazione della zona dei campi abbandonati: molti elementi del Festuceto a *Festuca vallesiaca*, come si vede, persistono anche nel Pineto. È soltanto prevedibile, in linea di massima, che nel Pineto derivato da campi scar-seggeranno le specie più proprie di terreni sassosi o rocciosi (p. es., *Astragalus monspessulanus*, *A. Onobrychis*, *Laserpitium Siler*, mentre potranno essere relativamente meno rari alcuni elementi mesofili (*Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense s. l.*, ecc.).

Dall'esame della vegetazione nel suo stato attuale si può ritenere che il climax venga raggiunto pressappoco dopo 100-150 anni dall'abbandono.

2.3.5. Alcune considerazioni

Le osservazioni che abbiamo fatto sull'evoluzione della vegetazione possono contribuire a qualche chiarimento in merito alla *vexata quaestio* dell'appartenenza o meno alle associazioni forestali entro le quali si ritrovano, di certe specie « marginali » o « del mantello ». Nel caso presente sembra doversi concordare ancora con il punto di vista espresso dal già citato TH. MUELLER (1970). Le specie delle *Festucetalia vallesiaceae* o delle *Festuco-Sedetalia* presenti nel Pineto costituiscono, secondo noi, un « complesso di frammenti » (*Fragment-Komplex*) secondo la definizione di MUELLER; sono, cioè, frammenti di associazioni (non sempre ben identificabili, perché non abbastanza sviluppate da mostrare la propria combinazione specifica caratteristica), abitanti entro nicchie ecologiche in seno all'associazione principale. Così le specie, di cui si è parlato più sopra, delle *Festuco-Sedetalia*, che hanno trovato le loro nicchie entro il *Sileneto-Koelerietum vallesianae*, mantengono entro il Pineto una parte, sia pur ridotta, di queste nicchie; e analogamente trovano posto nel Pineto frammenti, di solito sempre meno caratteristici via via che il bosco matura, del Festuceto a *Festuca vallesiaca*. Poiché l'ipotesi di sviluppo della vegetazione che abbiamo delineato si può ritenere molto attendibile, queste specie non si possono ovviamente, attribuire al Pineto, ma possono essere invece eventualmente impiegate come differenziali del Pineto di derivazione arvense o pseudo-steppica rispetto ad altri tipi di Pineto. Ciò è confermato da osservazioni compiute su altri campi abbandonati che abbiamo in corso di studio nella bassa Val di Rhêmes, dove, entro un Pineto già molto sviluppato si trovano ancora, qua e là, specie arvensi

e specie appartenenti alla prima fase di evoluzione, oltreché specie degli Stipeti e dei Festuceti xerici. È chiaro, tuttavia, che le conclusioni a cui abbiamo creduto di poter giungere in questi casi non debbono essere generalizzate, ma sono valide soltanto per condizioni ambientali di questo tipo.

È interessante esaminare il variare dello spettro biologico con le successive fasi principali di evoluzione della vegetazione. Nello specchio seguente riportiamo, accanto allo spettro normale, quelli delle specie che compaiono nei rilevamenti suddivisi in tre gruppi, e precisamente: 1-4, vegetazione delle colture (campi abbandonati da 0 ÷ 10 anni); 5 ÷ 7, vegetazione della fase di transizione (campi abbandonati da una quindicina di anni); 8-18, Festuceto pseudo-steppico (campi abbandonati da oltre 25 anni).

	Norm.	1 ÷ 4	5 ÷ 7	8 ÷ 18
P	46	0	0	7,1
Ch	9	17,1	19,2	19,7
H	27	41,5	53,8	67,8
G	3	7,3	7,7	3,6
T	13	34,1	19,2	1,8

Gli spettri rivelano la presenza di una percentuale inconsuetamente elevata di Camefite e di Emicriptofite nelle colture in atto o abbandonate da poco; tuttavia non danno un quadro molto esatto delle forme biologiche dominanti, essendo fondati unicamente sul numero delle specie. Un'idea più precisa si ha dal confronto degli spettri seguenti, basati, invece, sulle percentuali di copertura delle singole forme biologiche:

	1 ÷ 4	5 ÷ 7	8 ÷ 18
P	0	0	3,02
Ch	30,8	63,0	25,5
H	23,3	23,9	71,0
G	2,6	2,4	0,016
T	43,4	10,6	0,008

Il confronto fra i due specchietti permette di rilevare alcuni fatti interessanti: per esempio, che le Camefite aumentano di poco, dal punto di vista floristico, nel passaggio alla fase di transizione, e rimangono pressoché nella stessa percentuale anche nella fase più evoluta; mentre acquisiscono nella fase di transizione un massimo di copertura, scendendo poi a valori più bassi che non nella fase iniziale. Il fenomeno può essere spiegato col fatto che nella fase intermedia esse non sono più disturbate dalle pratiche colturali e non subiscono ancora la concorrenza delle Emicriptofite. Analogamente osserviamo che queste ultime aumentano di numero

nella fase di transizione, ma conservano pressappoco la stessa copertura iniziale; mentre la copertura aumenta fortemente dopo i 15 anni di abbandono: ciò è probabilmente dovuto soprattutto all'espansione di *Festuca vallesiaca* e, sebbene in minori proporzioni, di altre specie che, come questa (FREY, 1934), non trovano le proprie condizioni ottimali nella pseudo-steppe, ma si avvantaggiano, e quindi acquistano via via maggior capacità concorrenziale, della sia pur lenta evoluzione in senso un po' più mesofilo (formazione di humus, maggior copertura arbustiva ed arborea); col che, dopo un periodo di stasi più o meno lungo, finiscono col prendere il sopravvento.

Anche per quanto riguarda le Terofite, il primo specchio ne indica la persistenza, anche se in numero rapidamente decrescente, nella fase di transizione ed in quella più evoluta; mentre il secondo specchio mostra come esse diventino in realtà assolutamente insignificanti, come componenti della copertura vegetale, dopo una ventina d'anni di abbandono dei campi.

Ci sembra, pertanto, che gli spettri biologici basati sulla copertura possano essere vantaggiosamente sostituiti a quelli classici quando si voglia dare un quadro fedele dell'importanza di ciascuna forma nella costituzione di un paesaggio vegetale.

Resta, infine, da fare qualche considerazione sulle modalità di ecesi delle piante dei campi abbandonati. Si pensa, in genere, che l'ecesi avvenga per trasporto di disseminuli, su distanze più o meno grandi, dalle zone circostanti; e che ogni stadio della successione renda le condizioni ambientali gradatamente inadatte per se stesso e adatte per l'invasione da parte delle specie dello stadio successivo. Vi sono, tuttavia, anche altre ipotesi: così EGLER sin dal 1953 ha sostenuto l'importanza, proprio nel caso della vegetazione dei campi abbandonati, della « composizione floristica iniziale ». Secondo questo autore, la successione sarebbe determinata soltanto in piccola parte dall'apporto di disseminuli dalle zone circostanti, mentre la massima parte delle specie sarebbe presente *in situ* sin dal principio, sotto forma di individui sviluppati, oppure di plantule, o ancora sotto forma di semi, destinati a una dormienza più o meno lunga prima che le condizioni ambientali consentano loro di svilupparsi. La cosa ha importanza non soltanto teorica, giacché se prevale l'apporto dall'esterno, un'alterazione antropogena della copertura vegetale (per esempio, distruzione degli arbusti e degli alberi) rallenta soltanto l'evoluzione della vegetazione, poiché arbusti ed alberi non tardano a reinvadere il terreno; se invece prevale l'importanza della « composizione » floristica iniziale, l'eliminazione degli arbusti e degli alberi arresta, almeno per lungo tempo, la successione allo stadio di formazione erbacea, perché non avviene una reinvasione da parte delle specie eliminate.

Ci siamo, naturalmente, posto il problema anche relativamente ai nostri campi abbandonati, dove la presenza sin dalla fase di coltura, o dai pri-

missimi anni di abbandono, di specie che diverranno successivamente dominanti sembra poter far pensare ad una certa importanza della « composizione floristica iniziale ». Non essendo possibile, per ovvie ragioni, procedere alla distruzione degli arbusti e degli alberi in un certo numero di parcelle, per vedere se avviene una reinvasione, abbiamo avviato ricerche sulla presenza, al di sotto dello strato superficiale del terreno, di semi germinabili. Queste ricerche sono appena iniziate, e ci riserviamo di comunicare a suo tempo i risultati; tuttavia possiamo osservare che uno di noi (PEYRONEL, 1953), con esperienze su campioni di terreno prelevati da 0 a 40 cm di profondità, constatò l'assenza, nei terreni lavorati, di semi non appartenenti alla flora in atto; mentre in terreni non lavorati osservò la presenza di semi germinabili di specie, per lo più infestanti, mancanti nella flora in atto e probabilmente dormienti nel suolo da parecchi anni. Anche in questo caso, comunque, i risultati non possono essere generalizzati e la situazione varia certamente da caso a caso.

Se nel suolo dei campi abbandonati esistono disseminuli delle specie appartenenti alle varie fasi della successione, rimane comunque da accertare per quale meccanismo essi possano rimanere dormienti molto a lungo, per poi finalmente germinare; nel caso di semi situati a una certa profondità, si può ipotizzare che essi vengano portati alla superficie da fenomeni di erosione superficiale, da piccole frane, o, più frequentemente, da vari animali (lombrichi, vari insetti, fra cui specialmente formiche, piccoli roditori, ecc.).

Abbiamo anche suddiviso le specie presenti nella vegetazione dei campi abbandonati in gruppi secondo le modalità di dispersione (anemocore, zooecore, mirmecocore, antropocore, ecc.), e abbiamo potuto constatare che non esiste, nei vari stadi della successione, alcuna variazione significativa nelle proporzioni dei componenti dei diversi gruppi. Abbiamo osservato invece la presenza di molte specie aventi più di una possibilità di dispersione (per esempio, anemocore ed endozooecore; endozooecore, mirmecocore e anemocore; ornitocore e anemocore; ecc.); ma, non disponendo di dati di confronto, non siamo in grado di dare un significato a questo fatto. Certo è che, nella zona oggetto delle ricerche, le possibilità di trasporto di semi dalle zone circostanti, anche non immediatamente adiacenti, sono notevoli.

3. CONCLUSIONI

Nella zona oggetto delle presenti ricerche l'evoluzione della vegetazione dopo l'abbandono dei campi è abbastanza rapida, e tende, attraverso uno stadio pseudo-steppico a dominanza di *Festuca vallesiaca*, alla formazione del Pineto a Pino silvestre. Il suolo non rimane scoperto, e i fenomeni di erosione superficiale sono limitati; d'altro canto le scarpate ripide e i muretti di sostegno delle terrazze sono rinforzati da una copertura di *Juniperus Sabina*, e il terreno nei campi è abbastanza profondo da con-

sentire lo sviluppo del Pino senza che si abbiano crolli e smottamenti per lo sviluppo del sistema radicale di quest'albero. Non vi sono quindi da nutrire preoccupazioni da questo punto di vista: l'equilibrio naturale, nella dinamica della vegetazione, viene mantenuto.

Resta piuttosto da vedere se sia opportuno o meno intervenire in qualche modo: se si debba, cioè, per ipotesi, favorire il reimpianto del bosco, o se sia meglio cercare, per queste zone un tempo coltivate, un'altra destinazione. Ma la scelta potrà essere fatta soltanto dopo un'attenta valutazione di tutti gli elementi del problema, che non sono pochi. In prima approssimazione si suggerisce, nei limiti del possibile, di favorire il bosco, e non soltanto per ragioni naturalistiche, ma anche tenendo conto della crisi energetica in atto e della crisi del legno alle porte (insieme con quella della carta); se anche la crisi alimentare sopravverrà entro tempi brevi, si potrà nuovamente abbattere il bosco dove sia possibile un'agricoltura montana riqualificata, praticata nel rispetto dell'ambiente e con tecniche più moderne.

RIASSUNTO

Gli autori, lumeggiato brevemente il problema dell'abbandono della montagna e delle sue conseguenze ambientali, riferiscono i risultati delle ricerche condotte su campi abbandonati, in gran parte terrazzati, nell'alta Valle di Cogne (Aosta), a quote comprese fra 1 600 e 1 800 m. Si tratta una zona di xerorendisine su calcescisti e filladi, con limitati affioramenti di pietre verdi, con pH oscillante intorno alla neutralità (fra 6,3 e 7,4); l'esposizione è intorno a SW e la pendenza varia fra circa 30° e circa 10°; le precipitazioni superano di poco i 700 mm annui, con massimi primaverili e autunnali pressoché equivalenti, e l'indice di continentalità igrica è molto elevato (circa 68°); le temperature sono comprese, *grosso modo*, fra -25° e +25° C, con escursioni termiche particolarmente forti d'inverno, anche per la scarsa copertura nevosa.

Gli autori hanno riunito in una tabella rilevamenti fitosociologici di campi abbandonati per periodi da 0 a oltre 50 anni, mettendo così in rilievo l'evoluzione della vegetazione che, attraverso ad una fase pseudosteppica a *Festuca vallesiaca*, prossima alla variante impoverita a *Silene Otites* del *Sileneto-Koelerietum vallesianae* Br.-Bl. 1961, tende ad un bosco climacico di Pino silvestre ascrivibile allo *Ononido-Pinion*. Il passaggio dalla fase a predominio di specie arvensi al Festuceto avviene intorno ai 15 anni di abbandono; l'insediamento del Pino silvestre è precoce, e non è preceduto da uno stadio ad arbusteto. Il climax dovrebbe raggiungersi presumibilmente entro 150 anni circa.

In una seconda tabella sono riuniti rilevamenti relativi ai primi stadi della successione, esemplificando le varie *facies* vegetazionali. La copertura non è mai elevatissima, e si può osservare la presenza di un « complesso di frammenti » di *Festuco-Sedetalia* sia in questa fase, sia nelle successive.

Lo spettro biologico basato sulla copertura percentuale delle varie forme mette in evidenza un forte massimo di sviluppo delle Camefite nella fase di transizione.

Concludendo, gli autori osservano che l'evoluzione della vegetazione nella zona studiata è rapida, che i fenomeni di erosione sono assai limitati perché il suolo non rimane scoperto a lungo, che i terrazzamenti resistono bene, anche grazie alla copertura di *Juniperus Sabina* sui muretti di sostegno, e che lo sviluppo del Pino non provoca crolli delle terrazze, per cui non sembra si debbano nutrire preoccupazioni dal punto di vista della conservazione ambientale.

EFFETS DU DEPEUPELEMENT DE LA MONTAGNE SUR LA VÉGÉTATION:
OBSERVATIONS SUR DES CHAMPS ABANDONNÉS DANS LA VALLÉE DE
COGNE (AOSTE)

Résumé - L'abandon de la montagne a des lourds effets sur l'environnement, et pose des problèmes sérieux au sujet de la conservation des équilibres naturels: il est donc intéressant, aussi bien au point de vue scientifique qu'au point de vue mésologique,¹ d'étudier l'évolution de la végétation après l'interruption des travaux agricoles et sylvo-pastoraux, tels que le pâturage, la fauche des prés, la culture des champs, l'entretien des terrasses, etc.

Les auteurs ont étudié des champs abandonnées, en grande partie terrassées, dans l'haute vallée de Cogne (première affluente de droite de la Doire en amont d'Aoste, dans le massif du Grand Paradis), situés à l'adret, entre 1 600 et 1 800 m de haut. Il s'agit d'une zone de xerorendzines sur schistes calcaires et phyllades avec des affleurements limités de pierres vertes, ayant pH compris entre 6,3 et 7,4; l'exposition est autour de Sud-Ouest, et la pente du sol varie entre 10° et 30° environ; les précipitations dépassent de peu les 700 mm par an, avec deux maximums à peu près équivalents au printemps et à l'automne, et un minimum principal en hiver, donc un enneigement limité, et l'index de continentalité hygrique selon GAMS est très haut (68°); les températures sont comprises entre — 25° et + 25° C environ, avec des excursions diurnes particulièrement fortes pendant les belles journées d'hiver.

Les auteurs ont réuni dans le tableau I des relevés phytosociologiques de champs abandonnés depuis des périodes allant de 0 (cultures de céréales encore pratiquées) à plus de 50 ans; c'est donc des relevés hétérogènes, mais ce tableau peu orthodoxe permet de mettre en évidence l'évolution de la végétation qui, de la première phase à facies dominé par les mauvaises herbes des moissons, passe à un stade pseudo-steppique à *Festuca vallesiaca*, proche à la variante appauvrie à *Silene Otites* du *Sileneto-Koelerietum vallesianae* Br.-Bl. 1961, et tend en suite au bois climacique de Pin sylvestre qu'on peut ici attribuer à l'*Ononido-Pinion*. Le passage de la phase à dominance d'espèces champêtres à la formation à Fétuque du Valais se pose assez nettement en correspondance des 15 ans d'abandon environ; le Pin sylvestre s'installe précocement, et le développement de la pinède n'est pas précédé par celui d'un stade à arbustes. Les auteurs évaluent en 100 à 150 ans environ la période nécessaire pour que la succession atteigne le climax.

Le tableau II réunit des relevés des premiers stades de la succession, et fournit des exemples des différents facies de la végétation au début de son évolution. Le recouvrement du sol ne dépasse pas 70% et il est facile de constater, soit dans cette phase, soit dans les phases suivantes, la présence d'une mosaïque, c'est-à-dire d'un « complexe de phragmites » des *Festuco-Sedetalia* qui persistent aussi dans le *Sileneto-Koelerietum vallesianae* et même dans les pinèdes mûres de la zone. Selon les auteurs, ces espèces des *Festuco-Sedetalia* ne sont donc pas, dans cette zone du moins, des éléments caractéristiques des pinèdes, mais elles peuvent être utilisées comme différentielles des pinèdes d'origine champêtre ou pseudo-steppique par rapport à celles d'autre origine.

Les auteurs donnent aussi un spectre biologique obtenu en tenant compte, non pas du nombre des espèces, comme dans les spectres classiques, mais bien du degré de recouvrement de chaque forme; ce type de spectre permet de rendre évidents certains phénomènes qui échappent dans les spectres « floristiques », notamment, par exemple, un maximum très net atteint par les Chaméphytes dans la phase de transition du facies champêtre à celui à Fétuque.

¹ Le Séminaire international sur le milieu de montagne qui s'est tenu dans la Vallée d'Aoste en Septembre 1973 par les soins de l'U.I.C.N., de la Région Autonome et de la Federazione Nazionale Pro Natura a défini la mésologie comme l'application pratique de l'écologie à la conservation du milieu.

De l'ensemble de leurs observations, les auteurs en arrivent à la conclusion que l'évolution de la végétation dans la zone d'étude est plutôt rapide, que les phénomènes d'érosion superficielle y sont à peu près absents parce que le sol est toujours assez recouvert, que les terrassements résistent très bien au cours des années, grâce aussi au recouvrement des murs de soutien et des pentes escarpées par le Genévrier Sabine, et que le développement du Pin sylvestre ne cause pas l'éboulement des terrasses; il n'y a donc pas lieu de nourrir de préoccupation au point de vue de la conservation du milieu.

EFFECTS OF MOUNTAIN ABANDONMENT ON VEGETATION: OBSERVATIONS ON OLD FIELDS IN THE VALLEY OF COGNE (AOSTA)

Summary - The abandonment of the mountains has heavy effects upon environment, and gives rise to serious problems concerning the conservation of natural balances. It is, therefore, interesting, both from a scientific and from a mesologic¹ point of view, to study vegetation evolution after the ceasing of agricultural and sylvo-pastoral practices such as grazing, meadow-mowing, field cultivation, terrace preservation, and so on.

The authors have studied abandoned fields, mostly terraced, in the upper valley of Cogne (first right-hand affluent of the river Dora upstream of Aosta, in the Gran Paradiso massif). The fields are comprised between 1 600 and 1 800 meters height, and generally exposed to South-West, with a slope varying from about 10 to about 30 degrees. The soils belong to the xerorendzine group, and the mother-rocks are calcareous schists and phyllads, with limited amounts of green-stones; soil pH is generally comprised between 6.3 and 7.4. Yearly rainfall scarcely exceeds 700 mm, with two approximately equal maxima in spring and in autumn, and a principal minimum in winter; snowfall is therefore scarce. The hygric continentality index according to GAMS is very high (68°). Temperature varies between -25° and +25° C, with daily excursions particularly considerable during fine winter days.

The authors have grouped in table I phytosociological relevés of fields abandoned from 0 (cereal culture still in course) to over 50 years: such relevés are therefore heterogeneous, but this rather unorthodox table enables to see clearly the vegetation evolution. From an initial facies dominated by field weeds, vegetation passes to a pseudo-steppic stade with prevailing *Festuca vallesiaca*, which is similar to the *Silene Otites* variant of *Sileneto-Koelerietum vallesianae* Br.-Bl. 1961, and later tends to a climax wood of *Pinus sylvestris* that, in this zone, is attributable to *Ononido-Pinion*. The transition from the phase with dominating field weeds to the *Festuca vallesiaca* formation takes place after about 15 years of abandonment; the Scots Pine implants itself very soon, and the Pine wood development is not preceded by a shrub stade. The authors estimate that the climax is attained in about 100 to 150 years.

Table II groups relevés from the first stages of the succession and gives examples of the various vegetation aspects at the beginning of its evolution. Soil cover does not exceed 70%, and it is easy to observe, both in this and the following phases, the presence of a mosaic, i. e. a « phragment complex » of *Festuco-Sedetalia* persisting in *Sileneto-Koelerietum vallesianae* and even in the mature Pine woods of this zone. According to the authors, such *Festuco-Sedetalia* species are not, at least in this zone, characteristic elements of the Pine wood, but they may serve

¹ The international Seminary on mountain environment held in the Aosta Valley in September 1973 by I.U.C.N., the Autonomous Region and the Federazione Nazionale Pro Natura has defined mesology as indicating the application of ecological principles to environment conservation.

- 1 – Campo abbandonato da un anno: vegetazione dominante a *Sonchus asper* e *Artemisia Absinthium*; aspetto primaverile in cui le altre componenti sono ancor poco visibili.

Champ abandonné depuis un an: végétation dominante à *Sonchus asper* et *Artemisia Absinthium*; aspect printanier, où les autres composantes sont encore peu visibles.

Field abandoned since one year: dominant *Sonchus asper* and *Artemisia Absinthium* vegetation; spring aspect, where the other elements are still scarcely visible.

- 2 – Campo abbandonato presumibilmente da 4-5 anni; sono visibili *Centaurea Cyanus*, *Artemisia Absinthium*, *Anthemis arvensis*, *Verbascum crassifolium*, *Agropyron intermedium*, ecc.; aspetto tardo-primaverile. La copertura appare più alta del reale a causa dell'angolo di presa fotografica.

Champ probablement abandonné depuis 4 à 5 ans; on voit *Centaurea Cyanus*, *Artemisia Absinthium*, *Anthemis arvensis*, *Verbascum crassifolium*, *Agropyron intermedium*, etc.; aspect à la fin du printemps. Le recouvrement paraît plus haut qu'il ne le soit réellement à cause de l'angle de prise de vue photographique.

Field probably abandoned since 4 or 5 years: *Centaurea Cyanus*, *Artemisia Absinthium*, *Anthemis arvensis*, *Verbascum crassifolium*, *Agropyron intermedium* and others are visible in the photograph; aspect in late spring. The cover appears higher than it really is because of the angle under which the photograph was taken.

- 3 – Campo abbandonato da circa 4-5 anni, aspetto in tarda estate. Si vedono i cespi ormai secchi di *Papaver dubium*, *Erigeron acer* e *Centaurea Cyanus*, nonché ciuffi di *Artemisia Absinthium* e, meno visibili, di *Centaurea Scabiosa*.

Champ abandonné depuis 4 à 5 ans, aspect à la fin de l'été. On voit les touffes desséchées de *Papaver dubium*, *Erigeron acer* et *Centaurea Cyanus*, ainsi que des plantes d'*Artemisia Absinthium* et (moins visibles) de *Centaurea Scabiosa*.

Field abandoned since 4 or 5 years, late summer aspect. Notice desiccated tufts of *Papaver dubium*, *Erigeron acer* and *Centaurea Cyanus*; plants of *Artemisia Absinthium* and (less clearly) of *Centaurea Scabiosa* are also visible.

- 4 – Campo abbandonato da circa 5-8 anni, con *Agropyron intermedium* dominante, nonché abbondanti *Artemisia Absinthium* e *Centaurea Cyanus*, quest'ultima non ancora in fiore; aspetto all'inizio dell'estate.

Champ abandonné depuis 5 à 8 ans environ; aspect au début de l'été: *Agropyron intermedium* est dominant, *Artemisia Absinthium* et *Centaurea Cyanus* sont très abondantes aussi, mais celle-ci n'est pas encore fleurie, ce qui fait qu'elle est peu visible.

Field abandoned since about 5 to 8 years; early summer aspect: *Agropyron intermedium* is dominating; *Artemisia Absinthium* and *Centaurea Cyanus* are also abundant, but the latter is not yet in blossom, so that it is scarcely visible.



1



2



3

1. Tab. II, ril. N. 8
2. Id., ril. N. 1
3. Id., ril. N. 4
4. Id., ril. N. 7

(V. spiegazioni a fronte - V. explications en face - See explanations opposite)



4



5



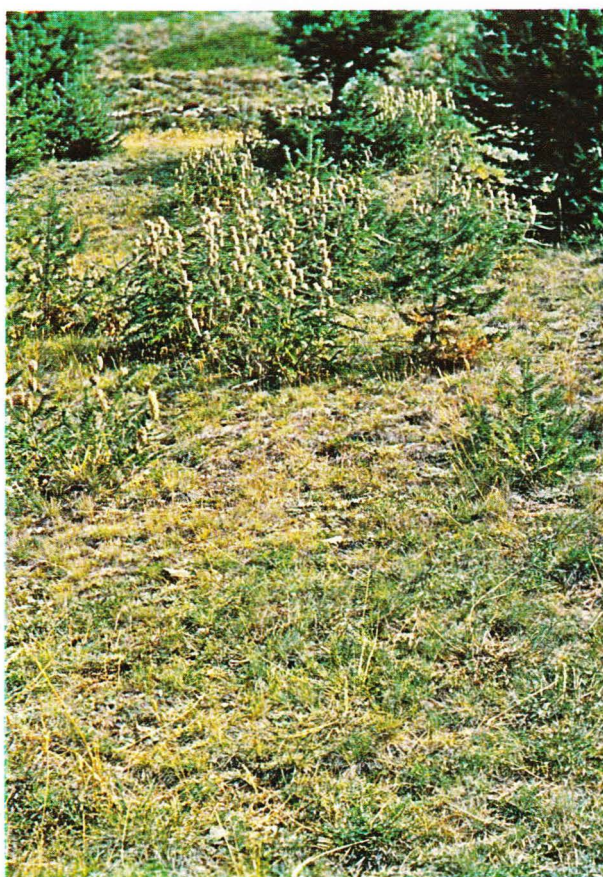
6



7

- 5. Tab. II, ril. N. 12
- 6. Tab. I, ril. N. 10
- 7. Id., zona del ril. N. 9
- 8. Id., ril. N. 8

(V. spiegazioni a fronte - V. explications en face - See explanations opposite)



8

- 5 – Campo abbandonato probabilmente da 10-12 anni, con abbondante fioritura di *Campanula spicata*, mista a *Rhinanthus Alectorolophus*; in primo piano *Trifolium expansum*, in fondo *Agropyron intermedium*. Aspetto all'inizio dell'estate.

Champ abandonné probablement depuis 10 à 12 ans, avec riche floraison de *Campanula spicata* entremêlée à *Rhinanthus Alectorolophus*; au premier plan, *Trifolium expansum*, au fond *Agropyron intermedium*. Début de l'été.

Field probably abandoned since 10 to 12 years, with *Campanula spicata* blooming, mixed with *Rhinanthus Alectorolophus*; *Trifolium expansum* in front, *Agropyron intermedium* in the background.

- 6 – Aspetto a tarda estate di Festuceto a *F. vallesiaca* con *Artemisia campestris*, *Onobrychis arenaria*, ecc., in campo abbandonato da circa 25 anni e sottoposto a pascolo.

Aspect à la fin de l'été de la végétation à *Festuca vallesiaca* avec *Artemisia campestris*, *Onobrychis arenaria*, etc., dans un champ abandonné depuis 25 ans environ et soumis au pâturage.

Late summer aspect of the *Festuca vallesiaca* vegetation, with *Artemisia campestris*, *Onobrychis arenaria*, etc., in a field abandoned since about 25 years and grazed.

- 7 – Aspetto estivo di campo abbandonato da circa 25 anni, con vegetazione simile al *Sileneto-Koelerietum vallesianae* Br.-Bl. In fondo, primi stadi del Pineto.

Aspect estival d'un champ abandonné depuis 25 ans environ, avec végétation proche du *Sileneto-Koelerietum vallesianae* Br.-Bl. Au fond, premiers stades de formation de la Pinède.

Summer aspect of a field abandoned since about 25 years, with vegetation approaching *Sileneto-Koelerietum vallesianae* Br.-Bl. In the background, first stades of Pine wood.

- 8 – Aspetto estivo di campo abbandonato da circa 25 anni; vegetazione simile a quella della foto N. 7, ma con *Koeleria vallesiana* prevalente rispetto a *Festuca vallesiaca*; è ben visibile una colonia di *Astragalus centralpinus* in frutto, e il novellame di Pino silvestre, di diverse età, sullo sfondo.

Aspect estival d'un champ abandonné depuis environ 25 ans; végétation semblable a celle du cliché N. 7, mais avec *Koeleria vallesiana* prévalente par rapport à *Festuca vallesiaca*; on voit très bien une colonie d'*Astragalus centralpinus* en fruit, ainsi que les jeunes Pins sylvestres d'âge différent, sur le fond.

Summer aspect of a field abandoned since about 25 years. The vegetation is similar to that of photograph Nr. 7, but with *Koeleria vallesiana* prevailing with respect to *Festuca vallesiaca*; notice the colony of *Astragalus centralpinus* in fruit and the young Scotch Pines of different ages on the background.

as differentials between field- or pseudo-steppe-originated Pine woods and those of different origin.

The authors also give a biological spectrum based on the percent cover of each biological form, and not on species number; this type of spectrum enables to see clearly some phenomena which escape to observation in the « floristic » spectra, viz., for instance, a quite conspicuous maximum attained by Chamaephytes during the transition phase from the field weed facies to the one with prevailing Fescue.

From the complex of their observations the authors conclude that the evolution of vegetation in the zone they have surveyed is rather rapid, that surface erosion phenomena are nearly lacking owing to the fact that soil is always fairly covered by vegetation, that terracements resist very well for a quite considerable number of years, also because terrace walls and steep escarpments are covered by *Juniperus Sabina*, and that Pine development does not endanger terrace stability; there is therefore no cause of preoccupation from an environment conservation point of view.

BIBLIOGRAFIA

- BLANCHARD R., 1954 - *Les Alpes occidentales. Le versant piémontais*. Éd. Arthaud, Grenoble-Paris, vol. VI, 1 e 2.
- BRAUN-BLANQUET J., 1961 - *Die inneralpine Trockenvegetation*. G. Fischer Verl., Stuttgart.
- EGLER F. E., 1953 - *Vegetation science concepts. I — Initial floristic composition, a factor in old-field vegetation development*. Vegetatio, 4: 412-417.
- FREY H., 1934 - *Die Walliser Felsensteppe*. Inaugural-Dissertation, Zürich.
- GOUNOT M., 1956 - *À propos de l'homogénéité et du choix des surfaces de relevé*. Bull. Serv. Carte Phytogéogr., sér. B, 1 (1): 7-17.
- GOUNOT M., 1969 - *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*. Masson et Cie., Paris.
- HESS H. E., LANDOLT E., HIRZEL R., 1967, 1970, 1972 - *Flora der Schweiz*. Birkhäuser Verl., Basel u. Stuttgart.
- MUELLER TH., 1970 - *Mosaikkomplexe und Fragmentkomplexe*. Gesellschaftsmorphologie, Ber. über das internat. Symposium in Rinteln, 1966, ecc.: 69-75, W. Junk N. V. Verl., Den Haag.
- OBERDORFER E., 1962 - *Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete*. Ulmer Verl., Stuttgart.
- PEYRONEL BR., 1953 - *Sulla presenza di semi germinabili a varie profondità nel terreno lavorato e nel terreno incolto*. Allionia, 1 (2): 257-266.
- PEYRONEL BR., DAL VESCO G., 1972 - *Vegetazione di campi abbandonati in Val di Cogne (Aosta)*. Giorn. Bot. Ital., 106, 5: 295-296. (Nota preliminare presentata al Congresso Sociale della Soc. Botanica Italiana).
- ZEIDLER H., 1970 - *Edaphisch und anthropogen bedingtes Vegetationsmosaik in Wäldern*. Gesellschaftsmorphologie, Ber. über das internat. Symposium in Rinteln, 1966, ecc.: 322-333. W. Junk N. V. Verl., Den Haag.