

Tipologia fitoecologica delle pinete di pino silvestre del settore centrale della Valle d'Aosta

PAOLO VARESE

Via ai Marauda 18 - 10062 Luserna S. Giovanni (To)

P. Varese. **Phytoecological typology of scotch pine woods in the central area of the Aosta valley.** *Rev. Valdôtaine Hist. Nat.* 50: 179-212, 1996.

Following up about eighth phytosociological surveys, the vegetations types of scotch pine woods of the central area of the Aosta valley are described. These types, principally characterized by different hydric levels, can be grouped in two main categories: calcareous trend pine woods (alliance of the *Ononido-Pinion*) and acidophilous trend pine woods (alliance of the *Deschampsio-Pinion*). The principal floristic, phytoecological and dynamical characteristics of these pine woods are presented.

Questo studio si inserisce nell'ambito di uno studio pluridisciplinare sul deperimento del pino silvestre nella Regione Autonoma Valle d'Aosta, condotto dall'I.P.L.A. di Torino con il concorso di finanziamenti regionali.

Le pinete di pino silvestre rappresentano un elemento fondamentale del paesaggio valdostano: l'importanza fisionomica ed ecologica di questa specie è stata ancora recentemente sottolineata dalla distinzione di un sistema paesistico apposito, il «paesaggio delle vallate del pino silvestre», effettuato dal Pignatti nella sua recente «Ecologia del paesaggio» (1994). Da un punto di vista forestale, caratteristica dei settori intralpini xerici è infatti l'assenza delle faggete: lo studio di Turbiglio et al. (1991) ha permesso di precisare maggiormente questo fenomeno, sottolineando la presenza di alcuni isolati lembi relitti di faggeta anche in certi settori interni della valle.

Questo studio vegetazionale, basato su un approccio sinecologico, permette un inquadramento fitoecologico e dinamico più preciso delle fitocenosi forestali locali a partecipazione di pino silvestre; parallelamente ad altre indagini e monitoraggi (indagini meteo-chimiche, pedologiche, lichenologiche, controllo fitopatologico, aspetti selvicolturali, ecc), esso contribuirà a fornire una conoscenza più approfondita di questi boschi. L'«incrocio dei dati ottenuti nell'ambito di questo insieme di ricerche coordinate dall'I.P.L.A. permetterà probabilmente di chiarire un certo numero di aspetti concernenti lo sviluppo futuro delle pinete della valle.

CAMPIONAMENTO

L'ambito nel quale si è svolta la presente indagine è il settore centrale della valle, situato cioè all'incirca tra Châtillon e Villeneuve: tale comprensorio, che si sviluppa sull'asse vallico principale su circa 40 Km, comprende anche l'imbocco delle principali valli laterali (Val-tournenche, valle di St-Barthelemy, Valpelline-Buthier, Valsavaranche, val di Rhêmes, val di Cogne, vallone di St-Marcel, Clavalité) (fig. 1). Sono stati indagati sia il versante sinistro (adret) e il versante orografico destro (envers) della valle.

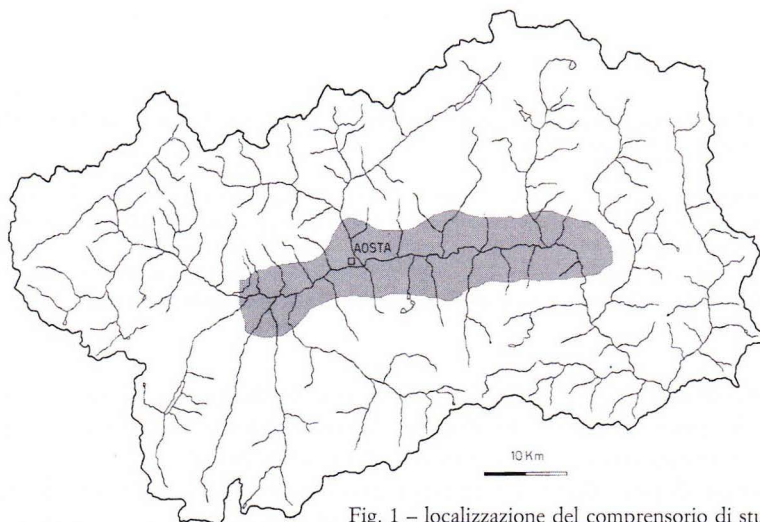


Fig. 1 – localizzazione del comprensorio di studio

Da un punto di vista altitudinale lo studio si svolge tra il fondovalle (quota minima m 450 slm circa sulla Dora Baltea tra Pontey e Châtillon) e i 1600 m slm circa, a cavallo dunque tra i piani collinare e montano: per fornire un inquadramento più preciso delle pinete (situate in gran parte tra i 1100 e i 1600 m slm all'adret e i 800 e i 1400 m slm a l'envers), è stata ampliata l'area originale prevista nell'indagine generale, corrispondente alla zona di massima manifestazione dei fenomeni di deperimento (500-1200 m slm).

Tale zona indagata rappresenta il settore più xerico e continentale della valle.

È stato eseguito un campionamento stratificato di tipo misto: su un certo numero di percorsi sono stati realizzati dei transects di qualche centinaio di metri volti a sondare la variabilità morfotopografica territoriale nell'ambito delle principali unità litologiche del comprensorio: calcescisti, prasiniti ed anfiboliti, serpentiniti e gneiss e micascisti. In questi ambiti si è cercato di rilevare stazioni situate sia su formazioni superficiali in situ (alteriti) che alloctone (morene, formazioni detritiche spesso miste, ecc), in situazioni geomorfologiche (versanti concavi, convessi, regolari, creste, ecc.) e topografiche (esposizione, altitudini, pendenze) differenziate. Oltre a tali transects sono stati rilevati un certo numero di punti casuali e a scelta. Data la maggior diffusione del pino silvestre sul versante sinistro (indiritto) della valle, la maggior parte dei rilevamenti concerne tale versante.

Tranne alcune eccezioni, la nomenclatura botanica adottata è quella della Flora d'Italia di Pignatti (1982).

GLI ASPETTI CLIMATICI

Come precedentemente riferito, la zona di studio corrisponde al settore ad impronta maggiormente xerica della Valle d'Aosta; in essa si registrano i minimi annui ed estivi delle precipitazioni, la presenza di un breve periodo secco estivo e una forte accentuazione dei caratteri di continentalità termica, irradiazione luminosa e ventilazione.

Per quanto concerne le **precipitazioni**, a valle di Villeneuve (St-Nicolas 644 mm annui) il fondovalle è generalmente compreso nell'isoieta annua 600 mm: Aosta 585 mm, St-Marcel 494 mm (valore più basso in assoluto per le Alpi...). Nella zona più occidentale, secondo Filipello et al. (1985), l'isoieta 700 mm è prossima alla quota 1300 m slm sul versante sinistro (adret) e un centinaio di metri più in alto sul versante destro (envers); a giudicare da quanto riportato in Verger (1987) situazione differente presenta la zona orientale del comprensorio, dove le isoiete risultano essere maggiormente appressate verso il basso a partire da St-Vincent (697 mm annui), dove la valle assume un decorso NO-E, risultando maggiormente esposta alle correnti umide di origine insubrico-padana: a valle della stretta di Montjovet l'incremento delle precipitazioni (Verrès 827 mm annui) diviene fenomeno assai netto. Il regime pluviometrico è di tipo sublitoraneo (equinoziale), con una predominanza di minimi estivi ed invernali e punte massime primaverili-autunnali.

Le precipitazioni estive sono sul fondovalle generalmente inferiori ai 150 mm: St-Nicolas 141 mm, Aosta 120 mm, St-Marcel 111 mm, St-Vincent 151 mm; risalendo in Valdigne Morgex raggiunge 174 mm, mentre a valle di Montjovet e nelle valli orientali le influenze insubriche portano ad un rialzo sensibile di tali valori, che superano sovente i 200 mm (Brusson 214 mm, Hône-Bard 245 mm).

Tabella delle precipitazioni medie annue e mensili (in mm); tratto da Janin (1991)
(in grassetto la stazioni poste nel comprensorio).

	<i>Annue</i>	<i>G</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>G</i>	<i>L</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>
Courmayeur (m 1220)	975	92	72	71	77	83	70	56	73	95	82	121	83
Morgex (m 920)	790	56	45	56	69	65	51	55	68	75	87	92	71
St-Nicolas (m 1196)	644	46	33	41	59	56	41	43	57	62	76	75	55
Aosta (m 583)	583	37	33	42	61	54	38	38	44	52	61	76	49
Valpelline (m 950)	650	40	34	46	67	66	50	46	55	62	69	69	46
St-Marcel (m 550)	494	26	21	34	48	56	39	35	37	55	56	56	31
St-Vincent (m 575)	697	43	26	35	76	85	69	46	36	47	75	98	61
Brusson (m 1332)	764	31	29	39	78	99	71	64	79	89	72	68	45
Hône-Bard (m 370)	990	24	36	60	103	146	78	74	93	123	123	99	41

La permanenza nevosa al suolo è molto bassa sul fondovalle sotto i 600 m (meno di 10 giorni di neve annui): è stimata da 10 a 20 giorni tra i 600 e i 1200 m e da 20 a 30 giorni tra i 1200 e i 1600 m (dati tratti da Janin, 1991).

Per quanto concerne le *temperature* si dispone di dati frammentari e su poche stazioni: la temperatura media annua è di 10,4 °C ad Aosta e 11,9 °C a St-Vincent, con delle minime assolute poco rigide (secondo Janin, cit.: Aosta - 12°C, St-Vincent - 10 °C) ed un numero di giorni di gelo variabile sul fondovalle tra i 63 giorni di St-Vincent ed i 79 giorni di Aosta: a titolo di paragone Courmayeur (1220 m slm) presenta una media di 144 giorni di gelo annui. Il settore più orientale del comprensorio è in sintesi caratterizzato da una continentalità termica minore rispetto a quella del settore centro-occidentale.

Tabella delle temperature medie annue e mensili, in °C ; tratto da Janin (1991)
(in grassetto la stazioni poste nel comprensorio).

	<i>Annue</i>	<i>G</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>G</i>	<i>L</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>
Courmayeur (m 1220)	7,5	-1,3	-0,3	3	6,7	11,4	14,7	16,5	15,8	12,7	7,7	2,7	0,8
Aosta (m 583)	10,4	-0,7	3	7,1	10,6	16,1	18,9	21,5	19,5	16	10,5	5,3	2,2
St-Vincent (m 575)	11,9	2,3	4,1	8,8	12,6	15,8	19,9	21,1	20,8	16,5	11,9	6,2	3,1

Dai diagrammi termopluviometrici si può notare un periodo secco estivo ($P < 2T$, ai sensi di Gaussen e Bagnouls) presente tra Aosta e St-Vincent; a Brusson, nella vicina val d'Ayas, nonostante un sempre scarso valore delle precipitazioni (764 mm annui), manca il periodo secco estivo (Verger 1982), così come a monte di Ville-neuve dove, parallelamente ad un lieve incremento delle precipitazioni, è possibile pure notare un decremento sensibile delle condizioni termiche, a causa dell'aria fredda ed umida che discende dal massiccio del Monte Bianco.

I valori di **continentalità igrica** secondo Gams (significativi solo a quote > 800 m slm) sono assai elevati (Filipello et al. 1985, Verger 1987): Aymavilles (m 700 slm) 53°, Chevrère in Valsavaranche (m 1120 slm) 59°, St-Nicolas (m 1196 slm) 61°, Val-tournenche (m 1524 slm) 60°.

GLI ASPETTI GEOPEDOLOGICI

Gli aspetti relativi alla geologia locale sono stati tratti da Elter (1987) e da AA.VV (1992, con ampia bibliografia) a cui si può far riferimento per ulteriori approfondimenti. Situato principalmente nell'ambito della Zona Piemontese (con alcuni lembi della zona Sesia-Lanzo), il territorio di studio presenta una discreta variabilità litologica.

I **calcescisti** sono presenti principalmente nel settore più occidentale del comprensorio (tra Aosta e St-Nicolas) e secondariamente più a valle sui versanti tra Nus e Chambave; a parte limitati affioramenti di calcari marmorei triassici (presso Ozein) i calcescisti sono il principale substrato carbonatico del comprensorio. Spesso in mosaico con i calcescisti gli affioramenti ofiolitici presentano litotipi basici e ultrabasici: tra i primi prevalgono le **prasiniti** e le **anfiboliti**, molto diffuse nel comprensorio a valle di Aosta, le quali passano localmente a scisti chiari albitici o a facies eclogitiche. Tra le ofioliti ultrabasiche sono presenti le **serpentiniti** (Châtillon, versanti sotto il M. Barbeston, sopra Pontey), sovente di passaggio a oficalciti, la cui debole alterazione libera un pò di carbonati nel suolo. Nella zona centrale (monte Emilius, indiritto tra St Cristophe e Nus) sono infine presenti affioramenti cristallini (**gneiss** e **micascisti** di tipo diverso).

La maggior parte di tali affioramenti sono spesso ricoperti da **formazioni superficiali quaternarie** di vario genere in quanto a composizione litologica e determinismo edafico, tra le quali prevalgono quelle di origine glaciale (morenico) e quelle di origine gravitativa (macereti a blocchi e paleofrane, colluvi detritici di versante, lenti di soliflussione, ecc). Il modellamento glaciale e post-glaciale ha dato luogo ad una serie di terrazzi morenici (cfr AAVV 1992; Amstutz 1962 e Biancotti e Peyronel 1981 cit. in Filipello et al. 1985): corrispondenti a diverse fasi glaciali würmiane e post-würmiane: tali terrazzi morenici ospitano oggi nelle zone meno acclivi e più facilmente irrigabili lussureggianti prati da sfalcio, i quali si alternano alle pinete situate sui terreni più marginali e filtranti. Il fondovalle è stato colmato da apporti di vario genere (glaciale, glacio-lacustre, lacustre, detritico-torrentizio, fluviale, ecc); a Gressan persiste un caratteristico lembo di delta fluvio-glaciale, la Côte de Gargantua.

Non ci si addentrerà nell'analisi approfondita dei fattori della pedogenesi, pur così importanti nella strutturazione fitoecologica e vegetazionale delle pinete, in quanto è previsto uno studio pedologico apposito nell'ambito dell'indagine sul deterioramento: di notevole interesse potrà essere la consultazione dei lavori di Verger (1982, 1987, 1993), concernenti la pedogenesi su ofioliti e gneiss all'interno delle fitocenosi delle valli d'Ayas e Gressoney.

GLI ASPETTI STORICO-ANTROPICI

Come un po' ovunque nelle Alpi, la Valle d'Aosta è caratterizzata da una antica antropizzazione del territorio (agricoltura, pastorizia, vicende storiche, ecc.): senza addentrarci troppo su tale argomento, si sottolineeranno qui alcuni aspetti dell'azione antropica passata e presente che hanno influenzato, e continuano a influenzare, la ripartizione, lo sviluppo, la composizione e la dinamica delle fitocenosi a partecipazione di pino silvestre. Tra questi ricordiamo:

- il trattamento selvicolturale e le utilizzazioni passate: molte fonti documentarie mostrano che in passato sia avvenuta una selezione (volontaria e no) sulle specie

- e spesso una modificazione nella composizione specifica dei boschi di conifere; il larice, l'abete bianco e l'abete rosso sono stati in molti settori fortemente utilizzati e la loro importanza è stata a volte drasticamente diminuita a vantaggio del pino silvestre, specie di minor pregio;
- gli incendi: il fuoco è al tempo stesso «morte e vita» per il pino silvestre, che sulle superfici bruciate (se non eccessivamente invase dalla vegetazione erbacea fortemente concorrenziale come *Epilobium angustifolium*) trova spesso quelle condizioni ideali per il suo temperamento pioniero; gli incendi veloci o di chioma sono i più favorevoli per creare condizioni adatte alla rinnovazione del pino (Delarze & Werner, 1985);
 - una riduzione degli interventi dei privati nei loro boschi e una diminuzione della pressione antropica (tagli, raccolta lettiera, pascolo in bosco, ecc): in tempi recenti ciò ha determinato una progressione dinamica di specie secondarie, di solito emi-sciafile, (abete rosso, castagno, latifoglie varie) che, specialmente nelle stazioni più fresche e dell'inverso, hanno instaurato fenomeni successionali a scapito di specie eliofile come il pino silvestre;
 - la destinazione agricola dei suoli migliori: grazie anche ad una fitta ed antica rete di ruscelli per l'irrigazione e alla concimazione, i suoli migliori hanno avuto destinazione agricola; probabilmente sull'indritto i prati da sfalcio ed i coltivi degli alti ripiani morenici occupano, sopra i 1200-1300 m s.l.m., stazioni all'origine in parte pertinenti alla pecceta;
 - l'abbandono dei terreni marginali: l'abbandono di superfici agricole in zone marginali ha favorito l'insediamento della vegetazione secondaria, tra cui una certa rilevanza hanno i cespuglieti dei *Prunetalia* e le giovani perticaie di pino silvestre e di pioppo tremolo;
 - l'inquinamento atmosferico : è indicato come concausa presunta dei deperimenti attuali in alcuni settori della valle (emissioni determinate dal forte traffico sul fondovalle).

LA STRUTTURAZIONE ALTITUDINALE DELLE FITOCENOSI FORESTALI ED ALTRI ASPETTI FITOGEOGRAFICI

All'interno del comprensorio di studio i rilevamenti sono stati effettuati nel piano montano (dove vegetano la maggior parte delle pinete di pino silvestre) e localmente anche nel piano collinare, specialmente a valle di Aosta, dove le pinete rinvenute possono essere considerate delle fasi di transizione verso i boschi di rovere, spesso misti ad altre latifoglie nelle stazioni più fresche. Non sono stati effettuati rilevamenti nel piano subalpino sia in quanto l'indagine sul deperimento non concerneva tale piano altitudinale, sia in quanto il pino silvestre vi è scarsamente presente e tende ad essere sostituito dal larice, dall'abete rosso o dal pino uncinato (quest'ultimo soprattutto sopra Pontey verso il M. Barbeston).

È generalmente ben osservabile in campo forestale una disposizione di corteggi floristici legati all'altitudine, specialmente quando si assiste ad una copertura forestale continua dal piano collinare a quello subalpino; nel nostro caso, essendo la copertura forestale del piano collinare assai lacunosa e perturbata (specialmente sul versante d'indritto), non è stato possibile mettere chiaramente in evidenza un gradiente altitudinale legato a questi corteggi floristici. Allo stesso modo è al momento difficile poter individuare le altitudini alle quali avviene la transizione tra piano montano (climax edafo-climatico a pino silvestre nelle esposizioni calde e climax della pecceta o pecceta-abetina altrove) e piano collinare (climax della roverella) sui due versanti della valle; Burnand (1976) per il Vallese ha attribuito ad una differenza di intensità di irraggiamento il passaggio tra il piano collinare a roverella a quello montano a pino silvestre.

Si presume che, a livello locale, tale transizione avvenga nel settore occidentale del nostro comprensorio a quote inferiori rispetto a quello orientale: ciò dovrebbe essere determinato da motivi climatici legati ad una maggior continentalità (con afflusso di aria fredda proveniente dal massiccio del M. Bianco), nonché da possibili compensazioni di tipo edafico. Infatti sul soleggiato versante sinistro, mentre all'altezza di St-Nicolas le formazioni a roverella pure sembrano fermarsi verso 1100-1200 m slm, sopra Nus si rinvengono ancora gruppi puri di roverella ad altitudini di circa 1400 m; a sottolineare condizioni locali di notevole termofilia, nel settore orientale si segnala inoltre la presenza del timo (*Thymus vulgaris*), che sembra non addentrarsi ad ovest oltre Nus, e che è stato rilevato in zona fino a quasi 1600 m slm da Rey (1989).

Tra le specie differenziali altitudinali delle pinete del piano collinare rispetto a quelle del piano montano si possono per il momento indicare in modo certo solo alcune termofile come *Lonicera etrusca* (presente non oltre i 1000 m anche secondo Vaccari, 1904-1911), *Thymus vulgaris* (quando sotto copertura forestale), *Asplenium adiantum-nigrum* (presente in stazioni acidocline), oltre all'olmo campestre (*Ulmus minor*), presente soprattutto nelle aree d'invasione dei coltivi abbandonati.

Il carattere termoxerofilo di certi popolamenti aperti è sottolineato dalla presenza di numerose specie marcatamente steppiche o mediterranee, caratteristiche di fitocenosi erbacee ed arbustive riferibili ai *Festucetalia valesiaca*: per un tale esame si rimanda ai numerosi studi floristici e vegetazionali finora pubblicati (Vaccari 1904-1911 e Peyronel et al. 1988, Bolzon, 1920; segnalazioni floristiche valdostane di M. Bovio ed altri Autori sulla R.V.H.N.; Braun-Blanquet, 1961, Rey, 1989, ecc.).

Rare sono nel nostro ambito anche le specie prevalentemente subalpine, quasi tutte acidofile: esse (*Rhododendron ferrugineum*, *Calamagrostis villosa*, *Festuca flavescens*, *Laserpitium balleri*, *Juniperus nana*, rari pini cembri e pini uncinati) possono incontrarsi sopra i 1400 m, specialmente nei settori con affioramenti silicei ed in condizioni topoclimatiche fredde (versante destro o imbocco valli laterali incassate).

Tra il settore orientale e quello occidentale sembrano inoltre essere presenti alcuni altri aspetti fitogeografici differenziali, la cui spiegazione è probabilmente legata ai fattori climatici precedentemente citati; le condizioni di umidità lievemente maggiori del settore orientale favoriscono ancora la presenza su substrati silicei di rare specie del *Quercion robori-petraeae*, tra cui quelle significative e già notate da Verger (1982) in Val d'Ayas di *Genista germanica* (rinvenuta sotto il col de Joux dalla parte di St-Vincent e presente ancora fin tra Ussel e Pontey secondo Vaccari, (1904-1911), di *Cytisus scoparius* (presente fino a St Vincent: Mondino, in verbis) e di *Lembotropis nigricans*, rinvenuta sul versante destro sopra Pontey, nuovo limite di penetrazione interno per questa specie (cfr. Bovio, 1991). Oltre alle citate specie del *Quercion robori-petraeae*, anche *Erica carnea* mostra una distribuzione analoga alle specie precedenti: nel nostro comprensorio è assai abbondante tra Ussel e Bellecombe, ma non sembra penetrare più ad occidente di Pontey, in loc. Verthuy (Bovio, 1992; Mondino, ined.). Stesso discorso può essere fatto anche per *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum* e *Molinia arundinacea*, limitate allo stesso settore orientale (*Calluna vulgaris* ricompare in Valdigne nella zona del M. Bianco: Vaccari 1904-1911); infine *Silene rupestris*, assai abbondante sotto clima più umido (zone intermedia ed esterna, zona del Monte Bianco), è nelle pinete acidofile di questo settore pressoché assente.

I GRUPPI ECOSOCIOLOGICI

L'analisi congiunta della presenza delle specie nei rilievi effettuati e dei descrittori ecologici in essi rilevati ha potuto mettere in evidenza l'esistenza di specie più o meno legate a determinate condizioni ecologiche. Si definisce come «gruppo ecosociologico» un insieme di specie vegetali aventi tra di loro una certa affinità sociologica ed ecologica, che le porta a coesistere in determinati biotopi. Tali specie possiedono profili ecologici simili, come è apparso dall'analisi dei diagrammi di frequenza relativa delle specie rispetto a determinati fattori: il tipo di litologia, la reazione del suolo all'HCl, alcuni descrittori geomorfologici legati alla profondità del suolo e al drenaggio. Attraverso la tabulazione e la diagonalizzazione dei rilevamenti è stato possibile individuare un certo numero di specie differenziali, preferenziali e ad ampia diffusione.

Tale procedimento basato sui gruppi ecosociologici (cfr Rameau et al. 1993), già seguito da Verger (op. cit.) per la vicina val d'Ayas, ha il vantaggio di modulare le eventuali compensazioni tra fattori ecologici: questo fatto è spesso responsabile di una scarsa aderenza alla realtà locale del carattere sociologico delle specie. I fattori di differenziazione della vegetazione di queste pinete sono principalmente due:

- il **trofismo**, legato alla presenza di substrati e suoli carbonatici e non;
- l'**umidità edafica**, variabile in funzione dei fattori morfo-topografici.

Ad essi possono essere affiancati un certo gradiente altitudinale (non sempre chiaramente espresso a causa della discontinuità del manto forestale nel piano collinare) e alcuni altri fattori secondari, come la presenza temporanea di acque di ruscellamento superficiale calcaree o l'azione della selezione naturale della flora eliofila causata dalla chiusura della copertura arborea o arbustivo-suffruticosa.

LIVELLI IDRICI E LORO SIGNIFICATO

I gruppi di specie sono stati ordinati sul seguente gradiente:

- fortemente xerofilo
- xerofilo
- mesoxerofilo
- xeroclino
- mesofilo
- igroschiafilo

Il significato attribuito a tali termini, e relativo al piano montano, è il seguente:

- *fortemente xerofilo*: legato a stazioni con formazioni a pino silvestre (picea e altre specie escluse), preferenzialmente in fitocenosi forestali chiare o aperte; presenza abbondante di specie termoxerofile e sub-steppiche; assenza o quasi di specie mesoxerofile; esclusivo di esposizione calde (da SE a SO), su creste o versanti, specialmente in stazioni a suolo calcareo superficiale o ricco di detrito;
- *xerofilo*: legato a stazioni con formazioni (anche chiuse) a pino silvestre, con picea e altre specie scarsamente presenti o assenti nello strato arboreo; presenza scarsa di specie termoxerofile e substeppiche; presenza discreta di specie mesoxerofile; esposizioni preferenzialmente calde o su suoli molto superficiali di esposizioni intermedie;
- *mesoxerofilo*: legato a stazioni con formazioni miste a pino e picea, oggi spesso occupate ancora dal pino; assenza (salvo ai margini) di specie termoxerofile o substeppiche; presenza abbondante di specie mesoxerofile e discreta di specie xerocline; esposizioni intermedie o fresche;
- *xeroclino*: legato a stazioni con formazioni della pecceta montana, oggi spesso occupate ancora dal pino; presenza di abete rosso e latifoglie, quest'ultime spesso abbondanti negli strati inferiori; assenza di specie strettamente mesofile a igro-



Minuartia laricifolia (L.) Schinz & Tell.
Specie caratteristica delle pinete xerofile acidofile. (Disegno di Dominique Mansion, tratto da Rameau et al. (1993) e riprodotto con l'autorizzazione dell'Autore).

sciafile della pecceta; esposizioni intermedie o fresche, versanti bassi o concavi su suoli spesso profondi;

- *mesofilo*: legato a stazioni con formazioni della pecceta montana o dei boschi di forra a tiglio ed aceri, con presenza di specie strettamente mesofile a igroschiafile; pecceta di solito già presente, sovente in mescolanza con l'abete bianco; formazioni secondarie a larice o latifoglie varie (aceri, pioppo tremolo, saliconi, tiglio montano, frassino, ecc); pressoché assente sui versanti caldi (salvo in forre) e a partire dai 1000 m. sui versanti freschi su suoli profondi;
- *igroschiafile*: legato a stazioni caratterizzate da forte umidità atmosferica e prolungato ombreggiamento: peccete ed abetine-peccete dell'inverso a quote generalmente superiori ai 1200 m. (come ad es. tra Ozein e Pila), stazioni umide di forra, sempre con un certo contingente ed una notevole copertura di specie strettamente mesofile e igroschiafile.

LIVELLI TROFICI E LORO SIGNIFICATO

Non avendo potuto finora disporre di analisi chimico-pedologiche precise, le specie sono state suddivise sulla base della loro presenza o meno su suoli carbonatici: essi sono stati individuati attraverso i test con l'HCl a 20 cm nel suolo, effettuati per ogni rilevamento; osservazioni parallele sui tipi di humus hanno fornito risultati non sempre chiaramente interpretabili.

Nonostante l'abbondante presenza di calcescisti e serpentiniti (queste ultime spesso con lenti carbonatiche: oficalci) che posseggono comportamento intermedio tra le categorie delle rocce calcaree e quelle silicee, è risultata a grandi linee evidente la suddivisione delle specie in tendenzialmente calcifile e tendenzialmente acidofile: vi è inoltre una serie di specie ad ampia distribuzione, presenti sia su substrati calcarei che silicei, a cui è stato attribuito in senso piuttosto largo l'appellativo di specie «eurifile». Il significato attribuito a tali termini è il seguente:

- *calcifilo*: legato a stazioni con suoli carbonatici (reazione all'HCl), presenti specialmente sui calcescisti e le morene calcaree;
- *acidofilo*: legato specialmente a stazioni con suoli non carbonatici o suoli desaturati, presenti specialmente su prasiniti, gneiss e micascisti e più limitatamente su serpentiniti. Sotto questa dizione ampia sono qui dunque raggruppate specie strettamente acidofile e specie tendenzialmente acidofile (da mesotrofe ad acidocline);
- *eurifilo*: presente su stazioni a trofismo differente, su diversi substrati geologici (calcescisti, prasiniti, serpentiniti, gneiss, ecc). Sotto questa dizione ampia sono qui dunque raggruppate specie a larga distribuzione trofica ed in parte anche specie neutrocline, non strettamente legate ad un particolare substrato, ma non tolleranti situazioni estreme di acidità o di forte presenza di carbonati attivi nel suolo.

Un particolare gruppo di specie sembra infine essere legato a condizioni edafiche particolari: si tratta delle specie legate ai ruscellamenti temporanei di acque calcaree (che localizzatamente formano incrostazioni travertinose) e che stanno ad indicare, oltre a tal ben determinato trofismo, anche condizioni di umidità variabile nel corso dell'anno.

I GRUPPI ECOSOCIOLOGICI PRESENTI

Specie fortemente xerofile

- tend. calcifile: *Silene otites*, *Juniperus sabina*, *Koeleria vallesiana*, *Euphorbia seguierana*, *Stipa capillata*, *Globularia cordifolia*, *Erysimum virgatum*, *Ononis pusilla*, *Scabiosa vestita*, *Fumana procumbens*, *Minuartia* cfr. *fastigiata*, *Petrorhagia saxifraga*, *Medicago minima*;
- eurifile: *Festuca valesiaca*, *Thymus vulgaris*.

Specie xerofile

- tend. calcifile: *Astragalus onobrychis*, *Astragalus monspessulanum*, *Oxytropis halleri* subsp. *velutina*, *Ononis rotundifolia*, *Asperula aristata*, *Medicago falcata*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *polyphylla*, *Cotoneaster integerrimus*, *Teucrium montanum*, *Ononis natrix*, *Onobrychis viciifolia*, *Dianthus sylvestris*, *Carex hallerana*, *Lotus corniculatus* v. *pilosus*;
- tend. acidofile: *Minuartia laricifolia*, *Dianthus seguieri*, *Sedum* cfr. *montanum*, *Festuca scabriculumis*, *Oglifa arvensis*, *Sempervivum grandiflorum*;
- eurifile: *Ononis repens*, *Helianthemum nummularium*, *Laserpitium siler*, *Hieracium pilosella*, *Saponaria ocyroides*, *Carlina vulgaris*, *Pimpinella saxifraga*, *Bupleurum ranunculoides*, *Pbleum phleoides*, *Koeleria pyramidata*, *Hippocrepis comosa*, *Centaurea scabiosa*, *Thymus* gr. *serpyllum* s.l., *Potentilla tabernaemontani*.

Specie mesoxerofile

- tend. calcifile: *Epipactis atropurpurea*, *Limodorum abortivum*, *Cephalanthera rubra*, *Coronilla emerus*, *Carex ornithopoda*, *Calamagrostis varia*, *Viburnum lantana*, *Viola rupestris*, *Colutea arborescens*, *Rhamnus alpina*, *Thalictrum foetidum*, *Rubus saxatilis*, *Pyrola chlorantha*, *Rosa pimpinellifolia*;
- eurifile: *Sanguisorba minor*, *Laserpitium latifolium*, *Peucedanum oreoselinum*, *Polypodium* cfr. *vulgare*, *Arabis turrata*, *Euphorbia cyparissias*, *Lathyrus pratensis*, *Trifolium alpestre*, *Trifolium medium*, *Silene nutans*, *Rosa agrestis*, *Polygala chamaebuxus*, *Melampyrum* cfr. *pratense*, *Rubus series canescentes*, *Cotoneaster tomentosa*, *Geranium sanguineum*, *Rosa inodora*, *Clinopodium vulgare*, *Galium verum*; su lettiera indecomposte e suoli più freschi anche *Orthilia secunda*;

- tend. acidofile: *Avenella flexuosa*, *Veronica officinalis*, *Phyteuma betonicifolium*, *Phyteuma scorzonerifolium*, *Lathyrus montanus*, *Hieracium racemosum* s.l., *Calluna vulgaris*, *Calamagrostis arundinacea*, *Festuca acuminata*, *Genista germanica*, *Viola canina*, *Asplenium adiantum-nigrum* (zone inferiori), *Molinia arundinacea*, *Pteridium aquilinum*, *Lembotropsis nigricans*, *Laserpitium halleri* (zone superiori), *Anthoxanthum alpinum*.

Specie da xerocline a mesofile

- eurifile e neutrocline: *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Fragaria vesca*, *Solidago virga-aurea*, *Poa nemoralis*, *Hieracium lachenalii*, *Luzula nivea*, *Melampyrum sylvaticum*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Mycelis muralis*, *Ranunculus nemorosus*, *Festuca heterophylla*, *Salvia glutinosa*, *Euphorbia dulcis*, *Carex digitata*, *Melica nutans*, *Hepatica nobilis*, *Clematis vitalba*, *Tilia platyphyllos*, *Brachypodium sylvaticum*;
- acidofile: *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Erica carnea*, *Luzula sieberi*, *Viola riviniana*, *Calamagrostis villosa*, *Sorbus aucuparia*, *Saxifraga cuneifolia*, *Pyrola media*, *Agrostis tenuis*, *Dryopteris affinis* subsp. *borreri*.

Specie da mesofile a igrosciafile

Veronica urticifolia, *Oxalis acetosella*, *Rubus idaeus*, *Geranium sylvaticum*, *Maianthemum bifolium*, *Acer pseudoplatanus* (da prendere in considerazione soprattutto in individui arborei), *Actaea spicata*, *Hordelymus europaeus*, *Lonicera alpigena*, *Lathyrus vernus*, *Viola reichenbachiana*, *Athyrium filix-foemina*.

Specie delle stazioni calcaree ad umidità variabile

Sesleria varia, *Carex flacca* subsp. *clavaeformis*, *Petasites paradoxus*, *Carduus* gr. *defloratus* s.l., *Aster bellidiastrum*, *Equisetum variegatum*; anche *Calamagrostis varia* quando presenta forti coperture.

Specie ad ampia diffusione (mesoxerofile e xerofile eurifile)

Arctostaphylos uva-ursi, *Carex humilis*, *Sorbus aria*, *Berberis vulgaris*, *Juniperus communis*, *Galium lucidum*, *Brachypodium cespitosum*, *Hieracium tenuiflorum*, *Campanula rotundifolia* s.l., *Teucrium chamaedrys*, *Rosa canina*, *Rosa montana*, *Antennaria dioica*, *Achnatherum calamagrostis*, *Amelanchier ovalis*, *Prunus mahaleb*, *Leucanthemum* gr. *vulgare*, *Festuca laevigata* subsp. *crassifolia*

ALCUNE PRECISAZIONI

Carattere a sé stante potrebbero avere alcune specie, spesso saprofiti, legate a condizioni di forte accumulo di lettiera indecomposta (*Orthilia secunda*, *Monotropa*

hypopitys, *Melampyrum sylvaticum* ed altre orchidacee e pirolacee); per non appesantire la strutturazione stazionale e le tabelle fitosociologiche esse sono state considerate come specie eurifile (da mesofile a mesoxerofile).

Per alcune specie il carattere indicatore è da intendersi strettamente locale: ci si riferisce in particolare a *Erica carnea* e *Polygala chamaebuxus*, presenti su diversi substrati nelle Alpi, ma qui strettamente insediati su substrati ofiolitici acidi o suoli acidificati in superficie.

In stazioni carbonatiche le specie xerocline a mesofile si rinvencono molto raramente assieme a quelle xerofile e fortemente xerofile; tuttavia certe specie tendenzialmente mesofile (*Corylus avellana*, *Sorbus aucuparia*, *Solidago virga-aurea*) su suoli acidi sono presenti anche in stazioni più xeriche, mentre in stazioni carbonatiche possiedono un carattere mesofilo più stretto.

L'ANALISI DEI DATI FITOSOCIOLOGICI SULLE PINETE INTRALPINE DI PINO SILVESTRE

La strutturazione classica delle pinete continentali alpine deriva dal lavoro di Braun-Blanquet (1961) sulla vegetazione xerica intralpina: in esso l'Autore, oltre ad aver proposto le due alleanze dell' *Ononido-Pinion* e del *Deschampsio-Pinion* ha proposto una serie di associazioni (*Ononido-Pinetum*, *Onobrychido-Pinetum*, *Odonitito-Pinetum*, *Astragalo-Pinetum*) concepite soprattutto su base fitogeografica, dalla valle della Durance alla Stiria. Occorre sottolineare un certo difetto a livello di campionamento per tale strutturazione delle associazioni di pineta (sia in Valle d'Aosta che in val Susa ha effettuato rilevamenti solo nella parte a monte della valle: in Valle d'Aosta solo tra Pré St-Didier e Morgex).

In Valle d'Aosta le pinete di pino silvestre sono state indagate da Verger (1982, 1987, 1993) e da Filipello et al. (1985): si dispone inoltre dei rilevamenti di Braun-Blanquet (1961) per la Valdigne e di alcuni rilevamento inediti di Mondino.

Verger (op. cit.) si è interessato in particolar modo alle valli d'Ayas, di Gressoney e la Valtournenche; sono state qui individuati un tipo di pineta calcifila (*Ononido-Pinetum sylvestris*) e soprattutto diversi tipi di pinete acidofile su serpentinite, prasinite e gneiss, considerabili come sotto-associazioni e/o varianti del *Deschampsio-Pinetum sylvestris*: pineta xerofila su detrito grossolano a *Minuartia laricifolia*, pineta su detrito fine a *Carex humilis*, pineta a *Minuartia laricifolia* e *Avenella flexuosa*, pineta ad ericacee (*Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Calluna vulgaris*) e pineta, di più bassa quota su prasiniti, a *Genista germanica* e *Lembotropis nigricans*.

Occorre sottolineare che i rilievi effettuati da Verger (op. cit.) sono generalmente situati a quote eterogenee (su serpentini e gneiss tra i 1430 e i 1750 m, su prasiniti tra i 1180 e i 1550 m): per dei confronti con il settore centrale della valle sarà necessario quindi tener conto sostanzialmente più dei caratteri climatici che dei caratteri differenziali dei substrati geologici.

Nel commentario della carta della vegetazione del foglio di Aosta, Filipello et al. (1985) hanno proposto di denominare come *Arctostaphylo-Pinetum* certe pinete calcifile (*Ononido-Pinion*) presenti: dato il carattere quasi ubiquista (stazioni calcifile, stazioni acidofile) dell'uva orsina nelle pinete della valle (e, per conoscenza personale, anche di altri territori delle Alpi occidentali, come ad es. l'alta valle della Durance), non sembra, a parere di chi scrive, che tale specie possa essere utile per discriminare una associazione di pineta, ma solo delle facies a forte copertura. Tali autori, hanno inoltre segnalato cartograficamente la presenza a più bassa quota dell'*Odontito-Pinetum*, identificandolo con delle facies miste a pino e roverella, ricche in elementi termofili e sub-steppici.

Nelle Alpi Cozie e Graie i principali contributi provengono da Bartoli (1966) per la Maurienne, Montacchini (1972), Mondino (1963), Mondino (in Giordano et al. 1974) per la val Susa, Cadel et Gilot (1963), Meyer (1981), Lavagne et al. (1983) per il Briançonnais e il Queyras.

A Bartoli (1966) si deve una prima strutturazione in sotto-associazioni del *Deschampsio-Pinetum* ed una messa in evidenza della variabilità interna dell'*Ononido-Pinion* ed *Erico-Pinion*. Da questi lavori appare come vi sia un progressivo impoverimento di specie termofile a carattere mediterraneo dalla valle della Durance, alla Val di Susa, alla Maurienne: sembrerebbe quindi logico limitare l'*Onobrychido-Pinetum* al contesto fitogeografico delle «Alpes du Sud», in quanto già in Val di Susa pare essere piuttosto marginale e Mondino (in Giordano et al. 1974) lo ritiene presente solo a monte di Oulx (dove però *Onobrychis saxatilis* è già poche volte presente sotto copertura forestale).

Per il Vallese vi sono stati numerosi studi puntiformi e soprattutto la recente sintesi di Plumettaz-Clot (1988), di notevole portata: su di essa è stata impostata la strutturazione delle pinete della Valle d'Aosta contenuta nel presente lavoro; oltre ad una approfondita analisi dei fattori ecologici, degli elementi floristici e dei significati fitogeografici l'Autrice ha individuato le principali associazioni e sotto-associazioni di questa valle inserendole nel contesto più ampio delle pinete dell'arco alpino. È stato proposto un certo numero di nuove sotto-associazioni utili anche per il contesto valdostano.

Su tale lavoro si tornerà in seguito durante la descrizione dei principali tipi di pineta.

Una sintesi per le pinete di pino silvestre della Svizzera è stata molto recentemente effettuata da Sommerhalder (1992): tale Autore ha completamente riveduto, attraverso una serie di analisi multivariabili, la sinsistemica delle pinete, modificando l'originaria strutturazione delle alleanze; benché l'approccio sia stato piuttosto interessante e libero da «dogmatismi», i risultati ottenuti sembrano non essere a livello sintassonomico utili per la strutturazione delle pinete delle Alpi occidentali, annullando certe distinzioni che sembrano importanti, come la distinzione tra pinete acidofile «meridionali» (*Deschampsio-Pinion*) e nord-alpine e centro-europee (*Dicrano-Pinion*) oppure attribuendo un valore guida per la nuova alleanza con-

cernente le pinete calcifile (*Saponario-Pinion*) ad una specie (*Saponaria ocymoides*) che, nelle Alpi occidentali appare essere assai indifferente ai substrati e che si rinvie frequentemente anche nelle pinete acidofile della valle d'Aosta.

Per le Alpi centro-orientali, tra i lavori più recenti occorre ricordare infine quelli concernenti soprattutto le pinete acidofile: Trepp (1977), Bichsel (1980), Zimmermann (1982).

Per quanto concerne le unità superiori della sintassonomia basterà per il momento ricordare come le differenti alleanze delle pinete endalpiche e mesalpiche siano state inserite in ordini e classi assai differenti dai vari Autori; senza scendere in dettagli qui fuori luogo, si sottolinea come un passo significativo sia stato l'inserimento di queste fitocenosi in classi ed ordini spesso autonomi, slegati quindi dal contesto, notevolmente problematico in particolare per le pinete calcifile, dei *Vaccinio-Piceetea* e *Vaccinio-Piceetalia*.

A PROPOSITO DI ALCUNE SPECIE CARATTERISTICHE DELLE ASSOCIAZIONI CALCIFILE

Una prima breve ricerca è stata effettuata per stabilire se le specie caratteristiche o differenziali delle «pinete meridionali» (*Onobrychido-Pinetum* ed in parte *Odontito-Pinetum* ai sensi di Braun-Blanquet, 1961) fossero effettivamente presenti ed in che modo in valle d'Aosta: il quadro rinvenuto è il seguente.

In Val d'Aosta *Onobrychis saxatilis* è specie rarissima (M. Bovio, in verbis): un campione dell'Erbario Centrale di Firenze la segnala presso Chambave, ma non è stata segnalata né da Vaccari (1904-1911), né in tempi più recenti. *Coronilla minima* è segnalata (Vaccari, 1904-1911) solo in val di Cogne; *Laserpitium gallicum*, spesso confuso con forme poco tipiche di *Laserpitium siler*, è assai raro e segnalato solo in Valdigne e in qualche valle laterale (Vaccari, 1904-1911; M. Bovio, in verbis); *Astragalus purpureus* è segnalato solo presso Brissogne: Ferrari, Valbusa e Valينو, in Vaccari, 1904-1911) e presente solo nella subsp. *gremlii*; *Astragalus austriacus*, *Lavandula angustifolia*, *Daphne cneorum* var. *verloti*, *Crepis albida* sembrano del tutto assenti (o comunque mai segnalati fino ad oggi). Da quanto esposto si desume che l'unica specie delle «pinete meridionali» un pò frequente sotto la copertura delle pinete sembra essere *Carex hallerana*: le altre sono o assenti, molto rare o presenti in associazioni aperte dal momento che, sotto la pur lieve copertura forestale delle pino, tendono a sparire e non sembrano essere adatte a caratterizzare pinete mature. *Odontites viscosa*, specie caratterizzante l'*Odontito-Pinetum*, non è segnalata dal Vaccari (1904-1911) né risulta esserlo da altri, ma è stata recentemente ritrovata da Rey (M. Bovio, in verbis) tra il col St-Pantaléon e St-Evence (comune di St-Denis).

In secondo luogo si è cercato di verificare se anche le specie segnalate come caratteristiche dell'*Astragalo-Pinetum* della Val Venosta fossero presenti in Val d'Ao-

sta: di esse è stata frequentemente rinvenuta *Oxytropis halleri* subsp. *velutina*, mentre *Astragalus vesicarius* (specie che differenzia razze locali di difficile interpretazione, secondo Pignatti 1982) risulterebbe anch'esso essere presente in Val d'Aosta (ad es. tra Châtillon e St-Denis secondo M. Bovio, in verbis); potrebbe trattarsi della subsp. *pastellianus* e non della subsp. *venostanus*, ma ciò risulta di non agevole interpretazione.

TIPOLOGIA VEGETAZIONALE DELLE PINETE DI PINO SILVESTRE LOCALI

Alla strutturazione fitoecologica è stata affiancata una interpretazione fitosociologica basata per lo più su quanto proposto nella recente sintesi di A.C. Plumettaz - Clot (1988) per il Vallese e sugli studi di Verger (op. cit.) in Val d'Ayas; lo schema della fig. 2 a pag. 202 mostra il riferimento sintassonomico adottato in questo studio.

LE PINETE CALCIFILE

Le pinete calcifile, a parte quelle xerocline di non ancora facile attribuzione in quanto in evoluzione verso altre fitocenosi forestali, sono pertinenti all'alleanza dell' *Ononido-Pinion*.

Esse concernono i suoli sviluppati su calcescisti e morene a matrice calcarea, particolarmente frequenti sul versante sinistro tra St-Nicolas e Ville sur Sarre e più a oriente sui rilievi sopra Nus, Chambave e di St-Denis. Benché in modo più localizzato, esse possono essere rinvenute anche sul versante destro della valle.

Il corteggio calcifilo appare ridotto nelle stazioni presenti su formazioni superficiali miste di materiale ofiolitico e carbonatico (morene, detriti, colluvi); tali stazioni mesoneutrofile sono state accorpate per comodità a quelle calcifile.

Pinete calcifile sono state rinvenute sull'indritto fino a circa 1800 m slm.: oltre i 1500 m slm. esse appaiono assai impoverite floristicamente (*Ononido-Pinetum ononidetosum*), per la forte riduzione delle specie termoxerofile e sub-steppiche, le quali, assieme alle principali leguminose tipiche dell'alleanza, rimangono presenti solo più all'aperto, ai margini o in chiarè: è possibile che tali pinete dell'orizzonte montano superiore (non rilevate sistematicamente in quanto fuori dal limite altitudinale prefissato) vadano considerate anche all'interno di altre unità apposite (vedi ad esempio l'*Ononido-Pinetum luzuletosum* descritto da Plumettaz-Clot per il Vallese), differenziate dai tipi qui di seguito esposti.

Pinete xerofile

Esse possono essere individuate dall'abbondante presenza delle specie dei gruppi socioecologici xerofilo e fortemente xerofilo.

Situate in esposizione calda su suoli fortemente carbonatici esse sono contraddistinte dalla frequenza o abbondanza di leguminose come *Astragalus onobrychis*,

Astragalus monspessulanum, *Ononis pusilla*, *Ononis rotundifolia*, *Ononis natrix*, *Oxytropis halleri* subsp. *velutina*, *Onobrychis viciifolia*, *Onobrychis montana*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *polyphylla* ed altre specie come *Asperula aristata*, *Cotoneaster integerrimus*, *Teucrium montanum*, *Carex hallerana*, ecc. Nelle pinete del piano montano *Arctostaphylos uva-ursi* è particolarmente abbondante e forma uno strato suffruticoso a volte continuo: altre specie xerofile eurifile frequentemente presenti sono *Ononis repens*, *Helianthemum nummularium*, *Laserpitium siler*.

Occorre differenziare tre unità diverse in quest'ambito: due di tipo substeppeico legate all' *Odontito-Pinetum* ed una alto montana (*Ononido-Pinetum ononidetosum*) più povera floristicamente.

La presenza di specie come *Juniperus sabina*, *Euphorbia seguieriana*, *Stipa capillata*, *Silene otites*, *Globularia cordifolia*, *Koeleria vallesiana*, *Festuca valesiaca*, ecc in pinete piuttosto aperte su versanti e creste molto aridi, permette di individuare le pinete ad impronta sub-steppeica: quelle di più bassa quota sono considerabili di transizione verso il climax della roverella e possono essere presumibilmente riferite all' *Odontito-Pinetum caricetosum humilis*; secondo la strutturazione di Ellenberg & Klötzli (1972) tali pinete di transizione verso i boschi di roverella andrebbero inserite nel *Cytiso-Pinetum* : a parere di chi scrive converrebbe forse riservare tale dizione a pinete non calcifile di zone intermedie o esterne.

Sopra i 1200 m circa le pinete sub-steppeiche presentano un carattere più montano (*Juniperus sabina* è frequente) e sono riferibili all' *Odontito-Pinetum stipetosum eriocaulis* (assimilabile all' *Astragalo-Juniperetum sabinae pinetosum*, della valle di Cogne (Braun-Blanquet, 1961).

Resta il fatto che, pur concordando in buona parte l'analisi floristica ed ecologica sull'*Odontito-Pinetum* con ad esempio quanto descritto da Plumettaz-Clot (1988) nel Vallese, rimane un certo disagio nell' identificare una associazione in mancanza pressoché totale della specie che ne determina il nome (*Odontites viscosa*) ; è comunque noto che anche in altri casi si è fatto ricorso ad una tale artificio, come ad esempio per le pinete calcifile tendenzialmente mesofile del Delfinato e delle Alpi Cozie denominate *Erico-Pinetum* «sans bruyère» (!).

L'*Ononido-Pinetum ononidetosum* è stato qui inteso in senso piuttosto esteso, comprendendo sia le fitocenosi alto-montane o di transizione verso il subalpino (floristicamente impoverite) sia i popolamenti chiusi degli altri orizzonti del piano montano a carattere sub-steppeico più attenuato (vedi tab. 1).

Pinete mesoxerofile

Situate spesso in esposizione intermedia o fresca e su suoli più profondi, in stazioni quindi meno aride delle precedenti, le pinete mesoxerofile, pur mantenendo spesso una certa presenza del gruppo xerofilo, si differenziano per la comparsa più frequente di specie come *Epipactis atropurpurea*, *Cephalanthera rubra*, *Coronilla emerus*, *Viburnum lantana*, *Colutea arborescens*, *Calamagrostis varia*, *Laserpitium latifolium*, *Orthilia secunda*, *Viola rupestris*, *Carex ornithopoda*, *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Fragaria vesca*, ecc.

Esse sono da riferire all' *Ononido-Pinetum coronilletesum emeri*, presente nella maggior parte dei casi a quote inferiori ai 1200 m.; in esse l'abete rosso può esservi presente e rinnovarsi, senza peraltro avere «chances» importanti di succedere al pino allo stato adulto: esso permane in queste stazioni (anche potenzialmente) in modo numericamente subordinato, assieme a certe latifoglie (*Tilia platyphyllos*, betulla, castagno) che mostrano comunque un certo dinamismo in queste stazioni.

Particolare è il determinismo ecologico di certe stazioni di pineta situate presso sorgenti travertinose (ad es. presso «Les Sources du Ruet», sopra St-Pierre), soggette ad importanti variazioni di umidità stagionale e caratterizzate da *Calamagrostis varia*, *Sesleria varia* (entrambe con forti coperture), *Carex flacca subsp. clavaeformis*, *Aster bellidiasstrum*, *Petasites paradoxus*, *Brachypodium cespitosum* ed altre entità del gruppo definito «wechselfeucht» dagli autori di lingua tedesca. Descritte anche nel Vallese, esse vanno riferite all' *Ononido-Pinetum seslerietosum*.

Pinete xerocline

L'abbondanza e la frequenza del contingente di specie xerocline a mesofile eurifile caratterizza le pinete xerocline; esse mostrano una netta tendenza all'evoluzione in alto verso la pecceta montana (la rinnovazione o i giovani individui di abete rosso vi sono spesso frequenti) o, nelle zone inferiori, verso non ancora ben definiti boschi misti a roverella e latifoglie mesofile. Sono occupate stazioni a buon bilancio idrico dei bassi versanti o dei versanti a profilo concavo, su suolo profondo ed esposizione generalmente fresca (versante destro della valle e imbocco di valli secondarie soprattutto). Tali stazioni sono sovente rinvenibili su substrati detritici misti con materiale ofiolitico e presentano un carattere trofico variabile tra il neutrocalcifilo ed il mesoneutrofilo: là dove sono più abbondanti materiali prasinitici e serpentinitici compaiono alcuni indicatori acidofili (*Veronica officinalis*, *Festuca acuminata*).

Abbondante è la presenza di *Corylus avellana* e *Lonicera xylosteum* nello strato arbustivo, mentre nello strato erbaceo, oltre a diverse mesoxerofile e xerocline, sono da segnalarsi come differenziali rispetto alle pinete mesoxerofile *Luzula nivea*, *Carex digitata*, *Salvia glutinosa*, *Melica nutans* e *Hepatica nobilis*; altra differenza rispetto alle pinete mesoxerofile è la pressoché completa assenza di specie xerofile.

Non è stato ancora possibile definire fitosociologicamente queste pinete: da una parte potrebbero essere considerate come una variante più fresca dell' *Ononido-Pinetum coronilletesum emeri*, oppure, in condizioni mesoneutrofile, una variante di bassa quota dell' *Ononido-Pinetum luzuletosum*: mancando però pressoché integralmente le specie xeriche differenziali dell' *Ononido-Pinion*, sarebbe forse più logico creare una nuova entità; vengono quindi per ora definite come «pinete a *Salvia glutinosa* e *Carex digitata*».

LE PINETE ACIDOFILE

Le pinete acidofile, in particolare quelle xerofile e mesoxerofile, sono ascrivibili in buona parte all'alleanza del *Deschampsio-Pinion*; esse si rinvencono su substrati

silicei (gneiss e micascisti) e su rocce verdi come le prasiniti, le anfiboliti e meno frequentemente le serpentiniti. Il loro ambito di diffusione è pressoché limitato al settore centro-orientale del comprensorio, tra Aosta e St-Vincent.

Vi è una buona corrispondenza con quanto descritto da Verger (op. cit.) per la Val d'Ayas: l'impronta meno xerica del clima di questa valle rispetto al settore centrale della Val d'Aosta, appare nella maggior frequenza ed abbondanza di alcune specie che si avvantaggiano delle influenze umide insubriche.

Arctostaphylos uva-ursi è sempre frequente ed è fortemente coprente specialmente in stazioni xerofile e mesoxerofile con debole erosione superficiale e basse pendenze. Su gneiss in particolar modo ed in esposizioni intermedie, il larice tende a rimpiazzare il pino silvestre anche in stazioni xerofile: tale sostituzione avviene anche in altitudine a partire da circa 1700 m slm.

Particolare è la presenza nelle pinete meno xeriche di alcune specie come *Erica carnea* (rinvenuta in modo abbondante sul versante destro fin sopra Pontey), e di qualche altra specie refrattaria al clima intralpino come *Genista germanica*, *Lembotropis nigricans*, *Calluna vulgaris*, anch'esse strettamente limitate al settore più orientale del comprensorio; l'inquadramento sintassonomico di queste pinete mesoxerofile e xerocline «di frontiera» pone qualche problema.

A quota più bassa, sia sul versante d'indritto che di quello d'inverso, sono state rilevate infine un certo numero di pinete maggiormente termofile facenti riferimento al climax della roverella (*Quercion pubescentis*); sembrano ad esempio essere caratterizzate dalla presenza di *Asplenium adiantum-nigrum* e, nelle strutture più chiare esistenti sul versante d'indritto, dalla residua presenza di alcune specie sub-steppeiche e localmente del timo (che rifuggono però coperture troppo dense): queste fitocenosi mostrano una incipiente evoluzione verso boschi misti a roverella e castagno.

Pinete xerofile

Queste pinete si insediano sui suoli più superficiali del versante sinistro (macereti più o meno coperti, dossi a roccia affiorante, versanti detritici) a quote variabili tra i 1200 e i 1700 m slm.

Esse si differenziano dalle altre pinete acidofile per la frequenza e a volte l'abbondanza di specie xerofile eurifile come *Ononis repens*, *Saponaria ocymoides*, *Thymus gr. serpyllum s.l.*, *Koeleria pyramidata* e dalla presenza caratteristica di *Minuartia laricifolia*: questa specie è predominante su pendenze più marcate, con una certa erosione superficiale, dove, specialmente a quote superiori ai 1500 m slm, è affiancata da *Festuca scabriculmis*; anche *Dianthus seguieri* può essere considerata caratteristica di queste pinete. Sono presenti inoltre specie acidofile come *Veronica officinalis*, *Phyteuma betonicifolium*, *Phyteuma scorzonerifolium*: i mirtilli (rosso e nero) vi sono solitamente assenti.

Sono presenti varianti diverse: a *Minuartia laricifolia* e *Festuca laevigata subsp. crassifolia* su suoli con lieve erosione superficiale in stazioni a pendenza spesso accentuata, ad abbondante *Carex humilis* su detrito fine meno oligotrofo, e a *Arctostaphylos uva-ursi* su suoli senza erosione superficiale e macereti coperti.

Queste pinete xeroacidofile corrispondono sostanzialmente alle pinete a *Minuartia laricifolia* e a quelle a *Minuartia* e *Carex humilis* della Val d'Ayas di Verger (op. cit.), in cui *Avenella flexuosa* è pressoché assente e la copertura erbacea è estremamente rada; vanno ascritte dunque al *Deschampsio-Pinetum minuartietosum* (ed in parte alla sub-ass. *caricetosum humilis*, non sempre ben differenziabile), già descritti anche in Maurienne (Bartoli, 1966) e nel Vallese (Plumettaz-Clot 1988).

Pinete mesoxerofile e xerocline

Sono qui considerate insieme le pinete mesoxerofile e quelle xerocline in quanto spesso non distinguibili da un punto di vista floristico dal momento che un tappeto fitto di ericacee tende sovente a mascherare le differenze di bilancio idrico dei suoli; generalmente le pinete mesoxerofile occupano stazioni a profilo convesso, mentre quelle xerocline (specialmente sul versante sinistro) si trovano il più delle volte in stazioni a profilo piano o concavo. Possiamo distinguere situazioni differenti per quanto concerne i piani di vegetazione.

A più bassa quota, soprattutto sul versante sinistro, si hanno raggruppamenti di pineta mesoxerofila mesotrofa a carattere collinare e basso-montano, di transizione verso il climax della roverella; assente *Minuartia laricifolia*, vi si rinvencono frequenti delle specie xerofile e mesoxerofile eurifile ed alcune preferenziali e differenziali come *Festuca heterophylla*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *Cephalanthera rubra*.

Lo strato arboreo inferiore mostra spesso una abbondante presenza di castagno: sul versante destro, data l'assenza del faggio, risulta difficoltoso individuare il tipo di vegetazione potenziale (transizione tra il *Quercion pubescentis* e il *Piceion?*).

Questi popolamenti potrebbero essere considerati come l'estremo prolungamento in zona intralpina delle pinete a *Lembotropis nigricans* (Verger, 1987 in val d'Ayas considera già esservi una transizione tra il *Deschampsio-Pinetum* e il *Cytiso-Pinetum*), come una entità sottospecifica del *Deschampsio-Pinetum*, come proposto da Plumettaz-Clot (1988) per il Vallese (che associa popolamenti simili al *Deschampsio-Pinetum caricetosum humilis*), o come semplici facies a pino silvestre di un'associazione mesotrofa del *Quercion pubescentis*; le chiameremo per ora provvisoriamente «pinete a *Asplenium adiantum-nigrum*», considerandole prossime al *Cytiso-Pinetum*, associazione ascrivibile al *Quercion pubescentis* (Ellenberg & Klötzli, 1972).

Nel piano montano le pinete mesoxerofile sono caratterizzate dalla presenza (a volte abbondante) di *Avenella flexuosa*, dalla comparsa dei mirtilli (*Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium myrtillus*) e, sull'inverso, dell'erica (*Erica carnea*), unitamente ad un certo contingente di specie mesoxerofile a xerocline, eurifile o acidofile; *Veronica officinalis* e *Phyteuma betonicifolium* sono frequentemente presenti. Dal momento che presentano ancora qualche specie xerofila queste pinete vanno ancora collegate al *Deschampsio-Pinion*, in una variante secca del *Deschampsio-Pinetum vacinietosum vitis-idaeae*.

Le pinete xerocline sono situate sui suoli più profondi di origine colluviale, detritica o morenica decalcificata: tali pinete mostrano, soprattutto sopra i 1100 m,

una netta evoluzione verso la pecceta acidofila. L'assenza pressoché completa di specie xerofile le differenzia dalle pinete mesoxerofile; *Vaccinium myrtillus* è maggiormente frequente, come lo sono spesso pure le altre specie mesofile. In alcune stazioni le influenze subalpine cominciano ad essere sensibili e compaiono specie come *Rhododendron ferrugineum*, *Calamagrostis villosa* e qualche esemplare della rinnovazione del pino cembro o uncinato.

Data l'evoluzione dinamica spesso in corso e la composizione floristica, le pinete xerocline ad ericacee concernono dunque più il *Dicrano-Pinion* (pinete a nord delle Alpi) o il *Piceion* che il *Deschampsio-Pinion*; da un punto di vista fitogeografico inoltre esse presentano ancora alcuni caratteri floristici della zona intermedia (*Zwischenalpen*); è per questo motivo che andrebbero assimilate al *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum* più che al *Deschampsio-Pinetum vaccinetosum vitis-idaeae*; le facies a *Erica carnea* della zona di Ussel-Pontey possono riferirsi alla sottoassociazione *ericetosum*, descritta da Zimmermann (1981) nelle Alpi centro-orientali. Occorre però considerare che per quanto concerne la dizione di *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum* (cfr. Trepp, 1977; Mayer & Hoffman 1969 in Oberdorfer 1983; Plumettaz-Clot 1988) è originariamente riferita al piano subalpino, mentre le associazioni montane andrebbero piuttosto riferite al *Calluno-Pinetum* (Gauckler, 1954, in Plumettaz-Clot 1988). In attesa di approfondimenti ulteriori e per non cadere in inutili nominalismi per il momento si preferisce mantenere una dizione generale di «pinete a mirtilli ed *Erica carnea*».

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Con questo studio, che affianca quelli precedenti di Verger (1982 e 1987) e di Filippello et al. (1985), si è giunti, ad eccezione di qualche valle laterale e della bassa valle, ad una buona conoscenza delle fitocenosi locali a pino silvestre; sarà importante definire in modo più preciso le tendenze evolutive di queste pinete, qui appena accennate (fig. 3, pag. 203), e mettere in relazione in modo sistematico i diversi tipi di pineta con le altre fitocenosi adiacenti, presenti nell'ambito dei complessi di vegetazione valdostani.

Tale sistema di strutturazione della vegetazione potrà presentare inoltre non pochi risvolti, potendo in un futuro essere la base per una tipologia forestale regionale (sul modello di quella recentemente effettuata in Piemonte: Mondino et al., in stampa). A tale scopo è allo studio l'elaborazione di una chiave dicotomica per il riconoscimento sul terreno delle differenti unità di pineta.

RINGRAZIAMENTI

Per la collaborazione, i materiali ed i consigli forniti un particolare ringraziamento va a Gian Paolo Mondino (IPLA Torino / Univ. di Torino), Maurizio Bovio (Musée Régional d'Histoire Naturelle, St-Pierre-AO), Giovanna Dal Vesco (Orto Botanico dell'Univ. di Torino), Simonetta Peccenini (Istituto Botanico Hambury,

Univ. di Genova), Jean Pierre Verger (Univ. de Limoges - F), Luc Garraud (Conservatoire Botanique National Alpin de Gap-Charance - F), Anne Claude Plumet-taz-Clot (Echallens - CH), Jean-Paul Theurillat (Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève; C.A.P. Champex - H).

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1992 - Le Alpi dal Monte Bianco al lago Maggiore. Guide geologiche Regionali, 3. Società Geologica Italiana, BE-MA Ed., 311 pp.
- Bartoli Ch., 1966 - Etudes écologiques sur les associations forestières de la Haute Maurienne. Ann. Sc. Forest. t. XXIII, 3: 433-749.
- Beguín C., Theurillat J.P., 1981 - Les forêts sèches de frêne: contribution à l'étude de la région d'Aletsch. Bot. Helv. 91: 141-160.
- Bichsel M., 1980 - Zum Verhalten der Waldföhre auf trockenen Silikatstandorten im Unterengadin. Diplomarbeit, Inst. für Wald und Holzforschung, Fachbereich Waldbau, ETH Zürich (non pubbl.).
- Bovio M., 1991 - Segnalazioni floristiche valdostane. Rev. Vald. Hist. Nat. 45: 113-121.
- Bovio M., 1992 - Contributo alla conoscenza della flora vascolare della val Chalamy e del Parco Naturale del Mont Avic (Val d'Aosta-Alpi Graie or.). Rev. Vald. d'Hist. Nat. 46: 5-83.
- Braun-Blanquet J., 1961 - Die inneralpine Trockenvegetation von des Provence bis zur Steiermark. Fischer Verl., Stuttgart: 273 pp.
- Braun-Blanquet J., 1975 - Die Bündnerischen Espen-Haselbuschwälder (*Corylo-Populetum tremulae* und *Corylo-Trifolietum mediae*). Fragmenta Phytosociologica Raetica II, Jahr. Nat. Ges. Graubündens, Band XCVI, 1973-74 und 1974-75, (72-87).
- Buffa G., 1992 - Utilizzo di dati territoriali per l'ottenimento di una carta della vegetazione della regione Valle d'Aosta a piccola scala. Coll. Phytosoc. XXI, Camerino: 225-239.
- Burnand J., 1976 - *Quercus pubescens* - Wälder und ihre ökologischen Grenzen im Wallis. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stift. Rübel, Zürich. H. 59: 138 pp.
- Delarze R., Werner Ph., 1985 - Evolution après incendie d'une pelouse steppique et d'une pinède dans une vallée intra-alpine (Valais central). Phytocoenologia 13 (3): 305-321.
- Ellenberg H., Klötzli F., 1972 - Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Schw. Anst. Forst. Vers. Birmensdorf 48, 4: 589-930.
- Elter G., 1987 - Carte géologique de la Vallée d'Aoste. C.N.R. - Centro Studio sui problemi dell'orogene delle Alpi Occidentali. S.E.L.C.A. Firenze.
- Filipello S., Sartori F., Terzo V., Gardini Peccenini S., 1985 - Carta della vegetazione dei dintorni di Aosta. Atti Ist. Bot. e Lab. Critt. Univ. Pavia, 7, vol. 4: 5-25.
- Gensac P., 1977 - Sols et séries de végétation dans les Alpes nord-occidentales. Doc. de Cart. Ecol. XIX: 21-44.
- Giordano A., Mondino G.P., Palenzona M., Rota L., Salandin R., 1974 - Ecologia ed utilizzazioni prevedibili della Valle di Susa. Ann. Ist. Sperim. Selvic. Arezzo, V: 84-196.
- Janin B., 1991 - Une région alpine originale: le val d'Aoste. Tradition et renouveau. Ed. Musumeci, Aosta.
- Lingg W.A., 1986 - Ökologie der inneralpinen Weisstannenvorkommen (*Abies alba* Mill.) im Wallis (CH). Mitt. Eidg. Anst. Forst. Ver. 62, n. 3.
- Mondino G.P., Salandin R., Terzuolo P.G., Gribaudo L., in pubbl. - Tipologie forestali dei boschi piemontesi. IPLA, Torino.
- Montacchini F., 1972 - Lineamenti della vegetazione dei boschi della Valle di Susa. Allionia, 18: 196-252.
- Oberdorfer E., 1983 - Pflanzensoziologische Exkursions Flora. Ulmer V. Stuttgart: 1051 pp.
- Ozenda P., 1985 - La végétation de la chaîne alpine dans l'espace montagnard européen. Ed. Masson, Paris: 344 pp.

- Peyronel B., Filippello S., Dal Vesco G., Camoletto R., Garbari F., 1988 - Catalogue des plantes récoltées par le professeur Lino Vaccari dans la Vallée d'Aoste. Soc. de la flore Valdôtaine, Aosta: 444 pp.
- Pignatti S., 1982 - Flora d'Italia. 3 vol., Edagricole, Bologna: 2302 pp.
- Pignatti S., 1994 - Ecologia del paesaggio. UTET ed., Torino: 225 pp.
- Plumettaz Clot A.C., 1988 - Phyto-écologie des pinèdes valaisannes et contribution à la taxonomie du genre *Pinus*. Diss. Univ. Lausanne 2 vol; VII: 202 pp, III: 167 pp.
- Rameau J.C., 1991 - Les grands modèles de dynamique linéaire forestière observables en France. Liens avec les phénomènes cycliques. Coll. Phytosoc. XX, Bailleul: 241-272.
- Rameau J.C., Mansion D., Dumé G., 1993 - Flore forestière française. Tome 2: Montagnes. IDF Paris - Min. Agr. - DERF - ENGREF Nancy: 2421 pp.
- Rey C., 1989 - Le thym vulgaire (*Thymus vulgaris* L.) du val d'Aoste: une particularité botanique de haut intérêt. Rev. Vald. d'Hist. Nat. 43: 79-97.
- Sommerhalder R., 1992 - Natürliche Wälder der Waldföhre (*Pinus sylvestris*) in der Schweiz; eine pflanzenzoologische analyse mit Hilfe eines vegetationskundlichen Informationssystem. Mitt. Eidg. Forsch. für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf., 67, Heft 1: 172 pp.
- Theurillat J.P., Aeschmann D., Küpfer Ph., Spichiger R., 1993 - Habitats et régions naturelles des Alpes. Coll. Phytos. XXII, Bailleul: 15-30.
- Trepp W., 1977 - Der Preiselbeer-Engadinerföhrenwald (*Vaccinium - Pinus sylvestris* Gesellschaft). Studia Phytologica in honorem jubilantis A. O. Horvat : 149-155.
- Turbiglio I., Siniscalco C., Montacchini F., Buffa G., 1991 - I popolamenti di faggio in Valle d'Aosta. Rev. Vald. Hist. Nat. 45: 37-52.
- Vaccari L., 1904-1911 - Catalogue raisonné des plantes vasculaires de la vallée d'Aoste. Bull. Soc. Flore Vald., Imprim. Catholique, Aoste, VIII, 684 pp.
- Varese P., 1995 - Le pinete di pino silvestre del settore centrale della Valle d'Aosta. Studio vegetazionale. IPLA, Torino (non pubbl.).
- Verger J.P., 1982 - L'étage montagnard sylvicole sur serpentinites en vallée d'Ayas (Val d'Aoste). Doc. Cart. Ecol. Grenoble. vol. XXV: 51-66.
- Verger J.P., 1987 - Végétation et pédogénèse sur roches vertes et gneiss acide dans une séquence altitudinale montagnard-alpin en val d'Aoste (Italie). Essai de synthèse écologique. Thèse Doct. d'Etat, Grenoble, 2 vol: 304 pp.
- Werner Ph., 1985 - La végétation de Finges et de son Rhône sauvage. Bull. Murith. 103: 39-84.
- Zimmermann.A., 1982 - Erica-reiche Silikat-Föhrenwälder in der östlicher Zentralalpen. Phytosoc. 22(2): 289-316.

RIASSUNTO

A seguito di una ottantina di rilevamenti fitosociologici sono descritti i tipi vegetazionali delle pinete di pino silvestre del settore centrale della Valle d'Aosta. Tali tipi, caratterizzati principalmente da livelli idrici differenti, si possono raggruppare in 2 categorie principali: le pinete tendenzialmente calcifile, ascrivibili all'alleanza del *Ononido-Pinion* e le pinete acidofile e mesotrofe, ascrivibili all'alleanza del *Deschampsio-Pinion*. Sono presentati i principali caratteri floristici, fitoecologici e dinamici di queste pinete.

RÉSUMÉ

Typologie phytécologique des pinèdes de pin sylvestre du secteur central de la Vallée d'Aoste.

Suite à la réalisation de 80 relevés phytosociologiques les types de pinèdes de pin sylvestre du secteur central de la vallée d'Aoste sont décrits. Caractérisées principalement par des niveaux hydriques différents, les pinèdes peuvent être groupées en deux ensembles différenciés: les pinèdes à tendance calcicole, faisant référence à l'alliance de l'*Ononido-Pinion*, et les pinèdes acidiphiles et mésotrophes, faisant référence à l'alliance du *Deschampsio-Pinion*. Les principaux caractères floristiques, phytécologiques et dynamiques de ces pinèdes sont présentés.

		TIPO ECOLOGICO	
pinete calcifile a neutrocline	- <u>alleanza</u> : Ononido-Pinion Br.Bl. 1961		
	Odontito-Pinetum Br.Bl. 1961	- caricetosum humilis Plum. 1988 p.p. (1) SUB-STEPPICO inferiore	
		- stipetosum eriocaulis Plum. 1988 p.p. (2) SUB-STEPPICO superiore	
	Ononido-Pinetum Br.Bl. 1961	- ononidetosum rotund. Br.Bl. 1961 XEROFILO	
		- seslerietosum variae Plum. 1988 A UMIDITÀ VARIABILE	
		- coronilletosum emeri Plum. 1988 MESOXEROFILO	
	prob. già pertinente al Piceion Pawl. 1928	- pin. a Carex digitata e Salvia glutinosa (3) XEROCLINO	
	pinete acidofile a mesotrofe	- <u>alleanza</u> : Quercion pubescentis-petraeae Br.Bl. 1931	
		pineta ad Asplenium adiantum-nigrum (4)	MESOXEROFILO collinare
		- <u>alleanza</u> : Deschampsio-Pinion Br.Bl. 1961	
Deschampsio-Pinetum Br.Bl. 1961		- minuartietosum laric. Bartoli 1966 XEROFILO	
		- vaccinietosum v.-idaeae Bartoli 1966 MESOXEROFILO a XEROCLINO	
- <u>alleanza</u> : Dicrano-Pinion Matusz. 1962			
pineta a Vaccinium spp e Erica carnea (4)		MESOXEROFILO a XEROCLINO	

(1) di transizione verso il *Quercion pubescentis* Br.Bl. 1931; (2) di transizione verso il *Pino-Juniperion sabiniae* Riv.-Mart. 1964; (3) di transizione verso il *Piceion* Pawl. 1928 (sub-ass. *coronilletosum emeri* Plum. 1988 p.p.); (cfr. var. interna del *Cytiso-Pinetum* Br.Bl. 1932); (4) di transizione verso il *Piceion* Pawl. 1928 (cfr. *Vaccinio vitis idaeae-Pinetum ericetosum* Zimmerm. 1981).

Per quanto concerne gli ordini e le classi certi autori inseriscono il *Deschampsio-Pinion* e l'*Ononido-Pinion* nei *Pino-Juniperetea* Riv.-Mart. 1964 (Plumettaz-Clot, 1988; Theurillat et al. 1993), separandoli dai *Vaccinio-Piceetea* Br. Bl. et al. 1939 e dagli *Erico-Pinetea* Horvat 1954; Oberdorfer (1983) inserisce l'*Ononido-Pinion* nei *Pulsatillo-Pinetea* Oberd. et al. 1967; Rameau (1993) colloca l'*Ononido-Pinion* negli *Erico-Pinetalia* Horvat 1959 (cl. *Epipactido-Pinetea* Rameau 1981) e mantiene il *Deschampsio-Pinion* nei *Vaccinio-Piceetea* Br.Bl. et al. 1939.

Fig. 2 - Quadro sintassonomico di riferimento adottato per il presente studio.

	climax edafo-climatico	fase transitoria o pioniera	evoluzione prevedibile
pinete calcifile a neutrocline		PINETA SUB-STEPPICA inf. Odontito-Pinetum caricetosum humilis p.p.	→ querceto di roverella calcifilo
	PINETA SUB-STEPPICA sup. Odontito-Pinetum stipetosum eriocaulis p.p.		
	PINETA XEROFILA Ononido-Pinetum ononidetosum rotundifoliae		
		PINETA A UMIDITÀ VARIABILE Ononido-Pinetum seslerietosum variae	→ popolamento misto calcifilo di conifere
		PINETA MESOXEROFILA Ononido-Pinetum coronilletosum emeri	→ popolamento misto calcifilo di conifere e latifoglie
		PINETA XEROCLINA pineta a Carex digitata e Salvia glutinosa	→ popolamento misto mesoneutrofilo di conifere e latifoglie
pinete acidofile a mesotrofe		PINETA MESOXEROFILA collin. pineta ad Asplenium adiantum-nigrum	→ querceto- castaneto mesotrofo
	PINETA XEROFILA Deschampsio-Pinetum minuartietosum laricifoliae		
		PINETA MESOXER. a XEROCL. Deschampsio-Pinetum vaccinietosum v.-idaeae	→ pecceta mista acidofila
		PINETA MESOXER. a XEROCL. pineta a mirtilli e Erica carnea	→ pecceta mista acidofila

Fig. 3 - Status dinamico delle differenti unità di vegetazione.

ALLEGATO 1

Specie sporadiche (tab. 1)

Sorbus mougeotii (5: +), Erigeron acer (5: +), Polygala cfr. nicaeensis (5: +), Sedum montanum (5: +), Stipa capillata (7: +), Euphorbia seguieriana (7: +), Hieracium tomentosum s.l. (prob. H. andryaloides) (7: +), Leontodon crispus (11: +), Lactuca sp. (11: +), Silene vulgaris (10: +), Sedum album (10: +), Cirsium acule (31: +), Picris hieracioides (6: +), Rosa inodora (55: +), Astragalus sp (55: +), Anthoxanthum odoratum SL (55: +), Bromus erectus (55: +), Lonicera etrusca (56, +), Petrorhagia saxifraga (74: +), Knautia dipsacifolia (26: +), Potentilla cfr. micrantha (24: +), Asparagus tenuifolius (25: +), Agrimonia eupatoria (1: +), Thesium alpinum (2: +), Dianthus carthusianorum (2: +), Leopoldia comosa (2: +), Acinos arvensis (2: +), Coronilla varia (2: +), Stachys recta (2: +), Allium sp. (2: +), Cotoneaster tomentosa (45: +), Populus tremula (A) (18: 2.2), Rhamnus cathartica (18: +), Rubus ulmifolius (18: +), Carex hirta (18: +), Rubus sp. (18: 1.1), Cephalanthera longifolia (18: +), Potentilla erecta (12: +), Listera ovata (12: +), Moneses uniflora (12: +), Viola reichenbachiana (17: +), Equisetum variegatum (17: +), Campanula glomerata (13: +), Hieracium sylvaticum s.l. (prob. H. glaucinum (13: +), Polystichum lonchitis (13: +), Poa sp. (13: +), Sedum sp. (13: +), Dactylis glomerata (13: +), Gentiana lutea (13: +), Heracleum sphondylium (13: +), Festuca flavescens (23: 2.2), Monotropa hypopitys (65: +), Onobrychis montana (65: +), Bromus erectus (62: +), Helleborus foetidus (62: +), Galium verum (27: +), Orobanche sp (27: +), Rubus idaeus (54, +), Brachypodium sylvaticum (80, +), Asplenium trichomanes (80, +), Ulmus minor (A+a) (34, +), Agrostis tenuis (54, +), Platanthera sp. (54, +), Asplenium cfr. onopteris (54, +), Festuca heterophylla (43, 1.1), Euphorbia dulcis (63, +), Prunus spinosa (34, +), Hedera helix (34, +), Polygala chamaebuxus (80, +), Rubus saxatilis (63, +), Luzula sieberi (63, +), Viola cfr. riviniana (54, +), Dianthus seguieri (54, +), Lathyrus montanus (54, +), Hieracium racemosum s.l. (43, +), Asplenium adiantum-nigrum (34, +), Carex cfr. ericetorum (34, +), Polygala chamaebuxus (27, +), Festuca sp. (65, 1.1)

Specie sporadiche (tab. 2)

Pinus uncinata (A) (M1: 2.2), Pinus cembra (a) (75: +), Abies alba (A) (M3: +), Acer pseudoplatanus (a) (58: +), Alyssum sp. (68: +), Hieracium amplexicaule (69: +), Cerastium arvense subsp. strictum (69: +), Galium cfr. pumilum (76: +), Carlina acaulis (76: +), Laserpitium siler (57: +), Helianthemum nummularium (57: +), Filago arvensis (3: +), Juniperus nana (66: +), Laserpitium halleri (66: +), Sempervivum grandiflorum (66: +), Rubus idaeus (72: +), Digitalis lutea (72: +), Molinia arundinacea (41: 2.2), Peucedanum cervaria (54: +), Pyrola media (54: +), Trifolium rubens (54: +), Orchis sp. (36: +), Prenanthes purpurea (M1: +), Campanula scheuchzeri (M1: +), Sempervivum montanum (M1: +), Lilium martagon (M1: +), Pteridium aquilinum (58: +), Carex flacca subsp. clavaeformis (58: 2.2), Peucedanum sp. (58: +), Agrostis tenuis (28: +), Anthoxanthum odoratum SL (28: +), Brachypodium sylvaticum (28: +), Prunella grandiflora (28: +), Galium x centroniae (28: +), Rubus saxatilis (M3: +), Rosa pendulina (M3: +), Artemisia absinthium (73: +), Luzula sp. (75: +), Vicia sp. (M3: +), Pinus nigra (a) (78: +), Sorbus mougeotii (A) (81: +), Stachys officinalis (51: +), Sempervivum tectorum (51: +), Saxifraga paniculata (51: +), Festuca vallesiaca (77: +), Clinopodium vulgare (81, +), Colutea arborescens (79, +), Coronilla emerus (79, +), Viburnum lantana (51, +), Rubus saxatilis (51, +), Lathyrus pratensis (3, +), Euphorbia dulcis (51, +), Mycelis muralis (79, +), Melica nutans (41, +), Calluna vulgaris (76, +), Carlina vulgaris (52, +).

- TABELLA DEI FATTORI DESCRITTIVI DELLE STAZIONI:
PINETE ACIDOFILE A MESOTROFE

LOCALIZZAZIONE e CARATTERI MORFO-TOPOGRAFICI			GEOLOGIA			SUOLO			POPOLAMENTO FORESTALE			COBERTURA % STRATI VEGETAZIONE		
st. n°	località	alt. (m slm)	esposizione	pendenza (in %)	morfologia	litologia	form. superf.	effresc. HCl a 20 cm	testili a 20 cm	struttura	stato sanitario	cop. % alberi	cop. % arbusti	cop. % erbe
ZEROFELLE														
52	sopra St Vincent	1300	50	var 25-50	cresta second.	serpentiniti	alterite detrit.	no	SL	costaniforme	buono	70	<5	70
59	Verrayes	1315	550	30	alto vers. civ.	prasiniti	alterite detrit.	no	SL	costaniforme	buono	70	<1	75
67	val St Barth.	1640	5E	55	medio vers. reg.	prasiniti	colluvio detrit.	no	SL	costaniforme	buono	70	<1	5
68	val St Barth.	1550	5	65	medio vers. irr.	prasiniti	colluvio detrit.	no	SL	costaniforme	buono	80	<1	10
69	sopra Quart	1485	5	55	medio vers. reg.	gneiss	macerato cop.	no	SL	costaniforme	mediecre	70	5	50
73	sopra Quart	1420	5	50	medio vers. reg.	gneiss	macerato cop.	no	SL	irregolare	mediecre	80	<5	60
51	sopra St Vincent	1400	050	65	medio vers. irr.	calcesc./prasin.	colluvio detrit.	no	LS	irregolare	buono	70	10	30
76	sopra St Vincent	1530	050	60	cresta second.	prasiniti	alterite detrit.	no	SL	irregolare	buono	70	5	60
3	St Christophe	1420	050	35	medio vers. reg.	gneiss/milast.	colluvio detrit.	no	SL	irregolare	buono	70	<5	90
70	sopra Quart	1520	50	50	medio vers. irr.	gneiss	macerato cop.	no	SL	irreg. aperta	cattiva	60	5	90
71	sopra Quart	1470	550	35	medio vers. irr.	gneiss	macerato cop.	no	SL	costaniforme	mediecre	80	<5	70
78	sopra St Vincent	1130	55E	55	medio vers. reg.	prasiniti	colluvio detrit.	no	SL	irregolare	mediecre	90	<1	30
MESOFERELLE														
81	Roban	1055	50	50	medio vers. irr.	NO	morenico detrit.	no	LS	stabilitata	buono	80	<5	<5
79	sopra St Vincent	880	55E	45	medio vers. irr.	prasiniti	macerato cop.	debole var.	SL	stratificata	mediecre	90	<5	40
77	sopra St Vincent	850	50	50	medio vers. civ.	prasiniti	morenico	no	SL	stratificata	mediecre	80	20	<5
66	val St Barth.	1595	tutte	var 0-10	dosso	prasiniti	alterite	no	SL	costan. aperta	buono	70	10	90
60	Verrayes	1340	0N0	35	medio vers. reg.	prasiniti	alterite	no	SL	costaniforme	buono	70	<1	100
72	sopra Quart	1615	0	65	medio vers. irr.	prasiniti	alterite	no	SL	costan. aperta	mediecre	60	<5	80
57	Verrayes	1220	E	70	medio vers. irr.	prasiniti	alterite	no	SL	costaniforme	mediecre	70	10	70
28	-	1350	050	10	basso vers. civ.	prasiniti	colluvio detrit.	no	LSa	stratificata	buono	80	50	90
58	bassa Valtourn.	1210	ENE	25	medio vers. civ.	prasiniti	colluvio detrit.	no	SL	irregolare	buono	80	20	90
75	sopra St Vincent	1600	050	45	alto vers. reg.	prasiniti	colluvio detrit.	no	SL	irregolare	mediecre	80	<1	60
53	-	950	N	45	medio vers. civ.	NO	macerato cop.	no	SL	irreg. aperta	mediecre	60	<5	75
54	-	925	NN0	55	medio vers. civ.	prasiniti	morenico	no	SL	costaniforme	mediecre	80	<5	80
40	Pontey	860	N	20	medio vers. reg.	prasiniti	colluvio detrit.	no	SL	stratificata	mediecre	90	10	<5
37	Pontey	1165	NO	80	medio vers. irr.	prasiniti	macerato cop.	no	SL	irreg. aperta	buono	70	<5	60
36	Pontey	1210	NN0	30	medio vers. reg.	prasiniti	alterite detrit.	no	SL	costaniforme	buono	70	<1	100
41	Pontey	840	NN0	65	medio vers. irr.	prasiniti	colluvio detrit.	no	SL	costaniforme	mediecre	70	10	70
35	Pontey	1215	NNE	15	cresta second.	prasiniti	alterite	no	SL	costaniforme	buono	80	<5	100
M3	Pontey	1130	NO	50	medio vers. reg.	serpentiniti	non ril.	non ril.	non ril.	irregolare	non ril.	70	30	75
M1	Pontey	1430	NO	65	medio vers.	prasiniti	colluvio detrit.	non ril.	non ril.	irregolare	non ril.	60	<1	65

- **00LS** = stato sanitario: buono (mancanza di sintomi chiaramente visibili); mediecre (chiome spesso "trasparenti" con ogni dei soli 2 ultimi anni); cattivo (chiome molto "trasparenti", con alberi deperienti o morti in piedi)

• TABELLA DEI FATTORI DESCRITTIVI DELLE STAZIONI:
PINETE CALCIFICHE A NEUTROCLINE

		LOCALIZZAZIONE e CARATTERI MORFO-TOPOGRAFICI			GEOLOGIA		SUOLO		POPOLAMENTO FORESTALE			COPERTURA % STRATI della VEGETAZIONE		
fil. n°	località	alt. (m slm)	esposizione (in %)	morfologia	litologia	form. superf.	efferv. HCl a 20 cm	testiti a 20 cm	struttura	stato sanitario	cop. % alberi	cop. % arbusti	cop. % erbe	
SUBSTEPEDICHE														
56	St Denis	1015	S	medio vers. reg.	calcesistii	colluvio detrit.	forte	L5	coetaneforme	medicre	80	<5	25	
62	Verrays	1180	SE	medio vers. cnv.	serpentinii	alterite detrit.	debole var.	L3a	irregolare	buono	70	<5	40	
74	St Denis	960	SO	medio vers. cnv.	calcesistii	alterite detrit.	forte	L5	coetaneforme	medicre	90	20	30	
SUBSTEPEDICHE superiori														
5	St Nicolas	1310	OSO	medio vers. reg.	calcesistii	morenico	forte	L5	coetaneforme	medicre	70	20	50	
7	St Nicolas	1300	SE	cresta second.	calcesistii	morenico	forte	L5	irreg. aperta	medicre	40	10	100	
11	St Nicolas	1140	SO	medio vers. cnv.	calcesistii	colluvio detrit.	forte	SL	irregolare	cattivo	70	30	10	
10	sopra Sarre	1550	OSO	cresta second.	calcesistii	alterite detrit.	forte	SL	coetaneforme	buono	70	<5	80	
31	sopra Gressan	1150	ESE	medio vers. reg.	calcesistii	colluvio detrit.	forte	SL	coetaneforme	medicre	60	<5	70	
9	St Nicolas	1340	OSO	medio vers. reg.	calcesistii	morenico	forte	L5	coetaneforme	medicre	70	<1	100	
14	sopra Sarre	1430	SO	medio vers. reg.	calcesistii	colluvio detrit.	forte	SL	coetaneforme	buono	80	15	5	
19	sopra Sarre	1310	SO	medio vers. reg.	calcesistii	colluvio detrit.	forte	SL	coetaneforme	buono	80	<5	20	
35	Inv. Chambave	1040	S	medio vers. second.	calcesc./prasin.	mat. di scalfiss.	debole var.	SL	irregolare	medicre	75	5	80	
65	sopra Chambave	1530	SE	medio vers. reg.	calcesistii	morenico	no	L5	coetaneforme	buono	80	<5	50	
47	bassa Claval	995	NO	medio vers. cnv.	calcesistii	alterite detrit.	debole var.	SL	coetaneforme	medicre	70	10	90	
16	Crou Perret	1420	SO	basso vers. irr.	calcesc./prasin.	macerato	debole var.	SL	irreg. aperta	buono	60	5	70	
15	Crou Perret	1390	SE	basso vers. irr.	calcesc./prasin.	macerato cop.	debole var.	L5	irreg. aperta	buono	70	1	10	
32	sopra Gressan	1050	OSO	non-irr.	ND	morenico detrit.	forte	SL	coetaneforme	medicre	70	50	60	
27	St Denis	1390	SE	alte vers. enc.	calcesc./prasin.	colluvio detrit.	debole var.	L5	coetan. aperta	buono	70	20	100	
28	sotto Ozain	1200	NO	medio vers. irr.	calcesistii	colluvio detrit.	forte	SL	coetaneforme	medicre	80	<10	30	
24	bassa val Savare	1220	ENE	medio vers. cnv.	ND	macerato cop.	debole var.	L5	coetaneforme	buono	80	10	40	
45	bassa Claval	1055	ESE	basso vers. irr.	ND	macerato cop.	forte	SL	irregolare	buono	80	<5	<5	
65	bassa val Cogné	1005	E	medio vers. cnv.	calcesc./micasc.	macerato cop.	debole var.	SL	coetaneforme	buono	80	<5	40	
24	val. St Barth.	1210	O	cresta second.	ND	alterite detrit.	debole var.	SL	coetan. aperta	medicre	60	<1	40	
18	sopra Sarre	1320	S	thames sec.	calcesistii	colluvio detrit.	debole var.	SL	coetaneforme	buono	80	40	20	
1	sopra Gressan	990	N	ex. terrazz.	calcesistii	mat. di rip.	forte	L5	coetaneforme	medicre	80	40	<5	
2	sopra Gressan	995	NE	medio vers. reg.	calcesistii	morenico	debole var.	L5	coetan. aperta	buono	50	50	90	
26	sotto Ozain	1040	NO	medio vers. reg.	ND	colluvio detrit.	debole var.	L5	stratificata	buono	80	30	50	
13	sopra Sarre	1590	ENE	basso vers. enc.	calcesistii	colluvio detrit.	forte	L5	disetaneforme	buono	70	<1	60	
17	Crou Perret	1340	E	basso vers. irr.	ND	detrit. travert.	debole var.	SL	coetaneforme	buono	80	30	50	
12	sopra Sarre	1550	ENE	basso vers. irr.	calcesistii	detrit. travert.	forte	L5a	irregolare	buono	80	<1	90	
44	Fenils	540	NNO	basso vers. irr.	ND	colluvio detrit.	debole var.	L5	coetan. aperta	medicre	60	50	90	
43	Pontey	600	N	conide detr.	ND	detriti travert.	no	SL	stratificata	buono	70	40	5	
34	Pontey	550	NNO	basso vers. irr.	serpentinii	macerato	no	ND	irregolare	medicre	70	80	<1	
80	Antey St André	790	NE	basso vers. irr.	prasinii	macerato cop.	no	SL	stratificata	ND	80	70	40	
54	Inv. Chambave	750	NNO	medio vers. reg.	prasinii	alterite detrit.	ND	ND	irregolare	medicre	80	10	60	
48	Fenils	735	NNO	medio vers. irr.	prasin./serpent.	macerato cop.	debole var.	L5	irregolare	medicre	90	20	30	
63	val St Barth.	1225	NE	medio vers. irr.	prasin./serpent.	colluvio detr.	no	L5a	irregolare	buono	80	50	40	
46	bassa Claval	1020	ENE	basso vers. irr.	calcesc./foliol.	macerato cop.	debole var.	SL	irregolare	medicre	80	30	30	
23	bassa val Savare	1240	ENE	medio vers. reg.	calcesc./micasc.	colluvio detrit.	forte	SL	stratificata	buono	70	40	20	
21	bassa val Rôdim.	1090	NNO	medio vers. irr.	calcesistii	colluvio detrit.	forte	L5	coetaneforme	medicre	60	30	<1	