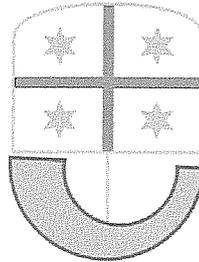


**REGIONE LIGURIA**

Settore: AMMINISTRAZIONE GENERALE



**Progetto "BIOMASS"**

**Ambito territoriale Valli Argentina-Armea e Consorzio Sanremese per le deleghe in Agricoltura**

**Relazione inerente: Obiettivo B del progetto**

Verifica delle biomasse agricole e forestali disponibili ed individuazione se, dove e come possono essere realizzati impianti e caldaie.

**Attività**

- Analisi di ricerche esistenti.
- Valutazione caratteristiche del territorio.
- Analisi costi/benefici
- Studi di pre-fattibilità.

**Risultati**

- Conoscenza delle disponibilità di biomasse (potenziali filiere da promuovere e relativi utilizzi) - Individuazione degli interventi atti a valorizzarle.

**Proddotti**

Di seguito nell'ambito del presente lavoro vengono presentati:

- cartografia
- descrizione del territorio.
- disponibilità di biomassa
- analisi costi/benefici.
- pre-fattibilità.

Dott. Agr. Renato Veruggio



Dott. For. Giorgio Clot



## SOMMARIO

1.	Generalità dell'Area oggetto del lavoro .....	3
2.	Documentazione esistente riguardante disponibilità, distribuzione e caratteristiche della biomassa forestale nell'ambito del territorio considerato.....	25
3.	Disponibilità potenziale di biomassa nel territorio considerato .....	37
5.	Disponibilità effettiva di biomassa nel territorio considerato in funzione delle necessità degli impianti a Biomasse .....	39
6.	Rapporti costi/benefici delle biomassa potenzialmente disponibile sul territorio per gli impianti a biomassa.....	41
7.	Considerazioni sulla pre-fattibilità di impianti e sulle porzioni di territorio potenzialmente maggiormente interessate .....	41

## Generalità dell'Area oggetto dell'incarico

L'area oggetto del presente lavoro interessa l'ambito territoriale delle Valli Argentina ed Armea ed il territorio di competenza del Consorzio Sanremese per le deleghe in agricoltura. Il comprensorio in esame comprende il territorio dei comuni di Badalucco, Ceriana, Montalto Ligure, Carpasio, Molini di Triora e Triora, ricadenti nella Comunità Montana Argentina Armea, il territorio del comune di Taggia, uscito dalla Comunità Montana lo 01/01/2009 in base alla L.R. n.24 del 4 luglio 2008 pur mantenendo alla stessa la delega per le funzioni regionali amministrative in materia di agricoltura, sviluppo rurale, foreste e antincendio boschivo ed il territorio del comune di Sanremo incluso nel Consorzio Sanremese per le Deleghe in Agricoltura.

La superficie complessiva dell'ambito interessato dal presente progetto è di 289,36 kmq.

Comune	Superficie totale (kmq)	Popolazione (Dati Istat 2001)
Badalucco	15.84	1264
Carpasio	16.05	185
Ceriana	32.12	1305
Molini di Triora	58.02	695
Montalto Ligure	13.85	388
Sanremo	54.87	50608
Taggia	30.87	12908
Triora	67.74	408



La superficie boscata complessiva copre circa 19.709,93 ettari, così suddivisi per Comune amministrativo (dati SPIRL):

Comune	Superficie forestale (ha)	Superficie arbustiva (ha)
Badalucco	1.003,03	126,93
Carpasio	1.023,87	143,34
Ceriana	2.354,09	218,78
Molini di Triora	4.294,86	216,08
Montalto Ligure	906,41	152,17
Sanremo	1438,55	857,57
Taggia	1.312,27	590,94

Triora	4.719,25	349,79
<i>Totali</i>	17.052,33	2.655,56
<i>Totale sup. boscata</i>	19.707,93	

Il coefficiente di boscosità dei Comuni è riportato nella seguente tabella (*dati desunti da Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva Contro gli Incendi Boschivi – 2003*):

Comune	Coefficiente di Boscosità Comunale (%)
Badalucco	62,1
Carpasio	62,9
Ceriana	73,4
Molini di Triora	73,3
Montalto Ligure	62,6
Sanremo	26,1
Taggia	40,5
Triora	69,6

La superficie forestale complessiva dei due Enti suddivisa in funzione della forma di governo e delle principali tipologie/formazioni forestali viene riportata nei prospetti seguenti:

Ripartizione in funzione della forma di governo

Comune	Fustaia di latifoglie (ha)	Fustaia di conifere (ha)	Fustaia di conifere e latifoglie (ha)	Cedui semplici (ha)	Cedui composti (ha)	Cedui composti con conifere (ha)
Badalucco	55,0	87,0	0,0	780,5	5,5	53,3
Carpasio	75,0	52,0	39,0	424,0	414,5	6,3
Ceriana	39,0	262,8	121,8	992,0	28,5	911,5
Molini di Triora	561,0	147,8	16,8	2818,3	634,8	69,3
Montalto Ligure	117,8	84,3	0,0	375,3	88,3	202,3
Sanremo	47,3	383,5	112,3	126,0	55,0	715,0
Taggia	79,3	133,5	147,3	467,8	165,3	258,3
Triora	300,5	1487,0	375,5	1319,5	1083,8	145,5

Ripartizione in funzione delle principali tipologie/formazioni forestali  
(Comunità Montana Argentina – Armea)\*:

<b>Tipo di formazione</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>% Sup. Comunità Montana</b>
Fustaia di Pino silvestre	589,06	2,35
Fustaia di Pino d'Aleppo	27,61	0,11
Fustaia di Pino Marittimo	461,39	1,84
Fustaia di altri Pini	45,13	0,18
Fustaia di altre resinose	401,53	1,60
Fustaia mista di resinose	795,76	3,18
<i>Totale</i>	<i>2320,49</i>	<i>9,27</i>
Fustaia di Roverella	679,08	2,71
Fustaia di Castagno	168,58	0,67
Fustaia di Faggio	427,13	1,71
Fustaia di altre latifoglie	37,79	0,15
Fustaia mista di altre latifogli	150,61	0,60
<i>Totale</i>	<i>1463,19</i>	<i>5,85</i>
Fustaia mista di resinose e latifoglie	806,16	3,22
<b><i>Totale Fustaia</i></b>	<b><i>4589,84</i></b>	<b><i>18,34</i></b>
Ceduo semplice di Leccio	481,77	1,93
Ceduo semplice di Castagno	3508,19	14,02
Ceduo semplice di Faggio	1,54	0,01
Ceduo semplice di altre latifoglie	839,87	3,36
Ceduo semplice misto	2440,31	9,75
Ceduo composto di Faggio	120,23	0,48
Ceduo composto di altre latifoglie	23,13	0,09
<b><i>Totale ceduo</i></b>	<b><i>7415,04</i></b>	<b><i>29,63</i></b>
Ceduo composto misto di latifoglie	2278,90	9,11
Ceduo sotto fustaia di resinose	1684,61	6,73
Formazione fluviale	180,02	0,72
<b><i>Totale sup. Forestale</i></b>	<b><i>16.148,41</i></b>	<b><i>64,53</i></b>
Vegetazione arbustiva	2.189,40	8,75

\* il dato comprende anche le superfici dei Comuni di Castellaro e Pompeiana non considerate al fine del presente lavoro

Ripartizione in funzione delle principali tipologie/formazioni forestali  
(Consorzio Sanremese per le Deleghe in Agricoltura) \*:

Tipo di formazione	Superficie (ha)	% Sup. Consorzio Sanremese
Fustaia di Pino silvestre	16,69	0,26
Fustaia di Pino d'Aleppo	30,81	0,47
Fustaia di Pino Marittimo	286,13	4,38
Fustaia di altri Pini		
Fustaia di altre resinose		
Fustaia mista di resinose	60,18	0,92
<i>Totale</i>	<i>393,80</i>	<i>6,03</i>
Fustaia di Roverella	8,01	0,12
Fustaia di Castagno		
Fustaia di Faggio		
Fustaia di altre latifoglie	10,63	0,16
Fustaia mista di altre latifoglie	36,26	0,56
<i>Totale</i>	<i>54,90</i>	<i>0,84</i>
Fustaia mista di resinose e latifoglie	157,73	2,42
<i>Totale Fustaia</i>	<i>606,43</i>	<i>9,29</i>
Ceduo semplice di Leccio	21,37	0,33
Ceduo semplice di Castagno		
Ceduo semplice di Faggio		
Ceduo semplice di altre latifoglie	8,75	0,13
Ceduo semplice misto	94,36	1,45
Ceduo composto di Faggio		
Ceduo composto di altre latifoglie		
<i>Totale ceduo</i>	<i>124,49</i>	<i>1,91</i>
Ceduo composto misto di latifoglie	54,16	0,83
Ceduo sotto fustaia di resinose	716,6	10,97
Formazione fluviale	1,36	0,02
<i>Totale sup. Forestale</i>	<i>1.503,04</i>	<i>23,02</i>
Vegetazione arbustiva	1.077,58	16,50

\* il dato comprende anche la superficie del Comune di Ospedaletti non considerata ai fini del presente lavoro

## **Descrizione dell'Assetto vegetazionale del comprensorio**

### **Aspetti generali**

La particolare conformazione e i forti dislivelli che caratterizzano il territorio e la notevole vicinanza al mare causano una diversa dislocazione dei limiti altitudinali e permettono una notevole risalita della vegetazione termofila mediterranea con una mescolanza di specie appartenenti a piani altitudinali differenti e, a seconda dell'esposizione, si possono riscontrare differenze notevoli nel corteggio floristico.

La particolare dislocazione ha permesso alle Alpi Liguri di essere una zona di rifugio ottimale nell'ambito delle Alpi Occidentali e un crocevia dove si sono incontrate le influenze occidentali di tipo atlantico e quelle orientali di tipo dinarica costituendo, inoltre, il punto di incontro tra la vegetazione del dominio mediterraneo e quella del dominio medioeuropea.

L'azione antropica ha influito notevolmente sulla configurazione vegetazionale attuale, mediante interventi agro-silvo-pastorali quali lo sfruttamento del bosco, il disboscamento e la creazione di terrazzamenti per lo sviluppo agricolo. In epoca odierna l'influenza antropica di maggior peso sulla vegetazione è costituita dagli incendi ripetuti. Altro fattore rilevante nella dinamica vegetazionale risulta essere il progressivo abbandono delle utilizzazioni delle aree agricole soprattutto nelle aree di entroterra con il conseguente innescarsi di processi evolutivi verso.

### **Regime normativo del P.T.C.P. : assetto vegetazionale**

Il territorio in oggetto ricade nei seguenti ambiti territoriali:

- N.13 SANREMO
- N.14 VALLE ARMEA
- N.15 BASSA VALLE ARGENTINA
- N.16 MEDIA VALLE ARGENTINA
- N.17 ALTA VALLE ARGENTINA

Per l'ambito n. 13 il P.T.C.P. prevede per l'assetto vegetazionale un indirizzo di pianificazione di MODIFICABILITA' – MODIFICABILITA':

“Nel tratto inferiore dell'ambito l'estrema antropizzazione ha costretto le aree boscate entro superfici oltremodo esigue in rapporto all'ecologia dei luoghi. In quello superiore un gravissimo attacco parassitario ha compromesso la sopravvivenza delle pinete di pino marittimo. Si rendono indispensabili n ampliamento dei boschi, anche su aree prative e

arbustate a ridosso della fascia urbanizzata e, più in quota, la ricostituzione di una cenosi boschiva dominata da angiosperme termofile. Le praterie hanno modesta estensione e, per esse vanno rispettate le tendenze evolutive in atto, che si concretano in un ritorno della vegetazione legnosa.”

Per l’ambito n. 14 il P.T.C.P. prevede per l’assetto vegetazionale un indirizzo di pianificazione di MODIFICABILITA’:

“Le aree boscate presentano una estensione cospicua; tuttavia risultano purtroppo in buona parte aggredite da un gravissimo attacco parassitario. Si rende opportuno un miglioramento qualitativo con passaggio da ceduo a fustaia nei boschi di latifoglie. E’ necessaria, inoltre, la sostituzione dei pini marittimi con angiosperme termofile e mesofile, ferma restando l’opportunità di rispettare i pini silvestri, situati a quote maggiori. Le praterie hanno estensione oltremodo ridotta.”

Per gli ambiti N.15-16-17 il P.T.C.P. prevede per l’assetto vegetazionale un indirizzo di pianificazione di CONSOLIDAMENTO – MODIFICABILITA’:

Ambito N.15: “l’estrema antropizzazione dell’ambito ha ridotto le aree boscate ad occupare superfici oltremodo esigue. Essendo ovviamente improponibile l’aumento dell’estensione a scapito di insediamenti e colture specializzate, appare necessario privilegiare l’espansione di esemplari di specie arboree spontanee su eventuali aree agricole abbandonate, su aree prative incolte, in zone arbustate, allo scopo di favorire il differenziamento degli habitat e lo sviluppo di cenosi evolute anche su porzioni minime di territorio. Sono in questo senso da privilegiare lecci, roverelle, pini d’Aleppo. Le praterie hanno modestissima estensione e sono prive di buone foraggiere.”

Ambito N.16: “l’estensione delle aree boscate appare globalmente apprezzabile; si ritiene tuttavia opportuno un miglioramento qualitativo. Le praterie sono disomogenee come tenore di buone foraggiere; nel complesso le risorse appaiono qualitativamente modeste rispetto alla superficie occupata”.

Ambito N.17: “l’estensione dei boschi è nel complesso soddisfacente, anche se con varie disomogeneità. E’ auspicabile un recupero in aree prative e arbustate di modesto interesse per l’uomo ed un espansione graduale sui pendii più acclivi che delimitano l’ambito a settentrione. Le praterie a media quota sono povere di buone foraggiere; ad altezze maggiori è ipotizzabile localmente un impegno economico volto ad ottenere un miglioramento qualitativo.”

Per tutti gli ambiti vengono individuati i seguenti regimi normativi:

<b>Regime normativo</b>		<b>Articolo del P.T.C.P. Atti Normativi</b>
COL - ISS	Colture agricole – impianti sparsi in serre	ART. 58, 60
COL - IDS	Colture agricole- impianti diffusi di serre	ART. 58, 59
BAT, BCT - CO	Bosco di Angiosperme Termofile, Bosco di Conifere Termofile - Consolidamento	ART. 72
BAT - CO	Bosco di Angiosperme Termofile - Consolidamento	ART. 72
BCT – TRZ – BAT	Bosco di Conifere Termofile – Trsaformazione – Bosco di Angiosperme Termofile	ART. 76
BA –CO	Bosco di Angiosperme - Consolidamento	ART. 72
BAM - CO	Bosco di Angiosperme Mesofile - Consolidamento	ART. 72
PRT – TRZ - BAT	Praterie Termofile – Trasformazione – Bosco di Angiosperme Termofile	ART. 76
CE	Conservazione	ART. 70
PR – TRZ - BA	Praterie – Trasformazione – Bosco di Angiosperme	ART. 76
PRM - MA	Praterie Mesofile - Mantenimento	ART.75
BCM - CO	Bosco di Conifere Mesofile - Consolidamento	ART. 72
BCM - MA	Bosco di Conifere Mesofile – Mantenimento	ART. 75
PRM – TRZ – BCM,BAM	Praterie Mesofile – Trasformazione - Bosco di Conifere Mesofile, Bosco di Angiosperme Mesofile	ART. 76

## Formazioni vegetazionali

Il comprensorio in esame comprende il territorio del bacino idrografico del torrente Argentina distribuito su un notevole dislivello altitudinale dal livello del mare sino ai 2.200 m s.l.m. del Monte Saccarello ed il territorio dei bacini idrografici del Torrente Armea e dei Torrenti San Bernardo, Foce, San Romolo, San Francesco, San Lazzaro, San Martino e Val d'Olivi compreso tra il livello del mare ed i 1.297 m del Monte Bignone.

Dal punto di vista altitudinale si distinguono n. 4 piani (Ozenda; 1985):

- piano mesomediterraneo (sino ai 600 m s.l.m.)
- piano supramediterraneo (dai 600 ai 1.000 m s.l.m.)
- piano montano (dai 1.000 ai 1.600 m s.l.m.)
- piano subalpino (dai 1.600 ai 2.200 m s.l.m.)

Nell'ambito del comprensorio coesistono e si incontrano una vegetazione tipicamente mediterranea, generalmente costiera e collinare, con una vegetazione più tipicamente alpina.

### Piano mesomediterraneo

E' l'area generalmente individuata dall'associazione del leccio o *Quercetum ilicis*, sebbene il leccio, essendo presente in raggruppamenti vegetali appartenenti a più serie dinamiche, non la identifica con esattezza. La nicchia ecologica del *Quercus ilex* si estende, infatti, a seconda del substrato pedologico nel piano termomediterraneo, all'interno della serie del carrubo, nel piano mesomediterraneo, nella serie del ginepro fenicio e nella serie mediterranea della roverella, nel piano supramediterraneo inferiore, nella serie supramediterranea della roverella sottoserie inferiore e nella serie del carpino nero. Più precisamente nelle Alpi Marittime orientali il piano comprende le formazioni vegetali dal livello del mare sino ai 600 m s.l.m. (Ozenda, 1985), coincidendo il limite superiore con quello della coltura dell'olivo.

### *Formazione di angiosperme termofile*

#### ***Formazioni a prevalenza di leccio (codice SPIRL 2.01 Qi – 1.11)***

Il leccio (*Quercus ilex*) è presente in popolamenti, anche molto estesi (Monte Pallarea, Carpenosa, Valle Armea, Costa Roccara), situati in aree estreme sia dal punto di vista pedologico che dell'acclività; queste cenosi possono sconfinare nel piano superiore sino ai 1.000 m s.l.m. .

Si tratta generalmente di cedui composti da polloni molto numerosi, talvolta filati o con portamento arbustivo.

Dove il popolamento è maggiormente sviluppato la copertura del suolo è pressoché totale con scarsa presenza di sottobosco e novellame molto sporadico. Il sottobosco è presente nelle chiarie in cui si riscontrano *Rubus sp.*, *Cytisus sessilifolius* nello strato arbustivo e *Rubia peregrina* e *Brachypodium rupestre* nello strato erbaceo.

**Formazioni a prevalenza di roverella: (codice SPIRL 2.01 QI- 1.12)**

In questo piano è individuabile la serie mesomediterranea della roverella che rappresenta il climax di questa specie all'interno dei limiti della coltura dell'olivo e corrispondente alla querceta mista con il leccio.

Si riscontrano boschi generalmente monoplani di densità variabile da rada, con copertura del suolo da parte delle chiome inferiore al 50%, a quasi colma, con copertura sull'80%. Sono presenti in situazioni di acclività molto variabile, da bassa a molto accentuata, talvolta con pietrosità elevata.

La forma di trattamento è molto varia; si riscontrano:

- formazioni non inquadrabili nei consueti raggruppamenti selvicolturali per l'irregolare distribuzione nei popolamenti di esemplari nati da seme e di polloni,
- cedui matricinati
- cedui semplici con polloni generalmente poco numerosi e, talvolta, con sviluppo e portamento mediocre.

Nello strato arboreo come specie sporadiche si possono riscontrare l'orniello (*Fraxinus ornus*), l'acero (*Acer campestre*) e il ciliegio (*Prunus avium*).

Floristicamente e in funzione della quota i popolamenti si inquadrano nell'ordine dei *Quercetalia ilicis* (alle quote inferiori e nelle esposizioni più calde), dei *Quercetalia pubescentis* (situazioni intermedie) con sconfinamenti nei *Quercetalia robori-petraee* (stazioni più fresche e a quote più elevate).

Nel sottobosco arbustivo si rilevano, pertanto, *Spartium junceum*, *Calicotome spinosa*, *Rosa sp.*, *Cornus sp.*, *Crataegus monogyna* e *Rhamnus alaternus*, mentre lo strato erbaceo è caratterizzato principalmente da graminacee in cui prevalgono *Brachypodium rupestre*, *Coeleria sp.* accompagnate da *Festuca gr. rubra*, *Bromus erectus*. Tra le altre specie erbacee si rilevano *Carex sp.*, vari tipi di leguminose (*Trifolium pratense*, *Trifolium campestre*, *Psoralea bituminosa*).

Con la contrazione della superficie agricola coltivata, in particolare nelle aree marginali dal punto di vista altitudinale e dell'accessibilità, la roverella, preceduta da cenosi secondarie, si è introdotta nel processo evolutivo colonizzando tali siti e originando un bosco rado, in molti casi anche su suoli terrazzati.

La roverella è, tuttavia, una specie caratteristica anche del piano superiore dove ritroviamo la serie supramediterranea orientale della roverella. Può spingersi sino ai 1.100 m s.lm. colonizzando le aree agricole abbandonate e consociarsi nelle esposizioni più fresche o nei canaloni, con il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) o il castagno (*Castanea sativa*), in quelle più soleggiate con il leccio (*Quercus ilex*).

#### ***Le formazioni miste (codice SPIRL 2.06 – 1.18)***

Sono costituite generalmente dalla consociazione di leccio e roverella; nelle stazioni più fresche si può riscontrare il carpino nero, che nei canaloni può originare anche nuclei monospecifici, o la presenza di esemplari di castagno. Nello strato arboreo come specie sporadiche si possono riscontrare l'orniello (*Fraxinus ornus*), l'acero (*Acer campestre*) e il ciliegio (*Prunus avium*).

Floristicamente rispetto al gruppo precedente, dove sono presenti il carpino nero o il castagno, si ha una diminuzione delle specie più termofile con un arricchimento di specie del piano superiore.

#### ***Formazioni di conifere termofile:***

##### ***Le pinete di pino marittimo (codice SPIRL 1.04)***

Sono popolamenti che per intervento antropico o per determinate condizioni di substrato hanno sostituito la querceta a roverella e leccio identificata dal *Quercetum ilicis pubescentosum* di Braun Blanquet, cenosi climatica caratteristica in particolare nei terreni relativamente più profondi. I boschi di pino marittimo si spingono, inoltre, in tutto il piano supramediterraneo.

Si tratta di cenosi monospecifiche o miste con pino d'Aleppo, più o meno degradate dall'attacco del *Matsucoccus feytaudi* e dal passaggio del fuoco. La densità è molto variabile in funzione dello stato fitosanitario dei popolamenti. In molti casi la fustaia, dopo il passaggio del fuoco, ha lasciato il posto ad un denso novelleto (Monte Albareo) che in diverse stazioni, nonostante sia presente l'infestazione del margarodide, passato lo stadio di spessina sta evolvendo verso la perticaia.

Nello strato arbustivo si trovano leccio (*Quercus ilex*), corbezzolo (*Arbutus unedo*), erica arborea (*Erica arborea*), coriaria (*Coriaria myrtifolia*), *Spartium junceum*, *Amelanchier ovalis*. Nei terreni ripetutamente percorsi dal fuoco il sottobosco della pineta può essere rappresentato anche soltanto di *Calicotome spinosa* o dalla vegetazione “magra” dei *Cisto salvifolii* – *Lavanduletea stoechidas* Braun-Blanquet in Braun Blanquet et al. 40.

#### ***Le pinete di pino d'Aleppo (codice SPIRL 1.03)***

Il pino d'Aleppo è presente, nelle esposizioni soleggiate e in piccoli nuclei, nella parte bassa del bacino in prossimità della costa,.

Si tratta generalmente di popolamenti a struttura monoplana, monospecifici o in consociazione con il pino marittimo, che occupano terreni superficiali, talvolta con elevata rocciosità.

Nel sottobosco si rileva un corteggio floristico ascrivibile al *Querco-Pinetum halepensis*, con presenza di *Calicotome spinosa*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia lentiscus*, *Coriaria myrtifolia*, *Smilax aspera*, *Globularia alypum*, *Daphne gnidium*, *Rubia peregrina*.

#### ***Formazioni miste di conifere e angiosperme termofile (6) – (codice SPIRL 1.20)***

Occupano stazioni analoghe al gruppo precedente, ma con suoli più profondi e fertili. Si tratta, generalmente, di popolamenti a struttura biplana, con il pino marittimo o il pino d'Aleppo che occupano il piano superiore, mentre il piano dominato è occupato da roverella e dal ceduo di leccio e, talvolta, da esemplari sporadici di castagno e dal carpino nero.

#### ***Formazioni arbustive di tipo mediterraneo (3.1) – (codice SPIRL 5.04)***

Sono cenosi presenti nelle zone di crinale, rappresentando la fase evolutiva di prati pascoli abbandonati o sottoutilizzati, ma anche lungo i versanti come stadio evolutivo delle aree abbandonate dall'agricoltura o come stadio involutivo delle pinete di pino marittimo percorse dal fuoco. Sono diffuse nel piano mesomediterraneo sino al limite inferiore del piano montano. La struttura è quella della macchia bassa con altezza delle piante di 1,5 2 m con pochi esemplari arborei.

Nelle aree più degradate per il passaggio del fuoco, la macchia assume un aspetto di gariga con aumento delle specie tipicamente xerofile, un'ulteriore diminuzione o totale scomparsa degli esemplari arborei e con una vegetazione tipicamente cespugliosa, discontinua e bassa.

Il grado di copertura arbustiva è variabile, in funzione soprattutto della fase evolutiva, andando dal 30% circa sino all'90% di cenosi molto fitte; in tutte le formazioni la copertura erbacea è molto ampia vegetando, talvolta, su oltre l'80% della superficie.

Floristicamente queste cenosi possono essere riferite ad associazioni diverse in funzione del substrato pedologico, dello stato evolutivo e del livello dell'intervento antropico. Nelle cotiche prevalgono specie dei *Festuco-Brometea*, ordine *Brometalia erecti* in particolare *Brachypodium rupestre*, *Brachypodium distachyum*, *Bromus erectus* e, inoltre, *Festuca gr. Rubra*, *Thymus vulgaris*, *Lavandula stoechas*. Le leguminose sono presenti in minima parte e tra le altre specie caratteristiche si riconoscono *Smilax aspera*, *Lonicera implexa*, *Euphorbia spinosa*, *Carex flacca*, *Coronilla emerus*, *Rubia peregrina*, *Teucrium sp.*. Nello strato arbustivo si riconoscono *Quercus ilex*, *Spartium junceum*, *Calicotome spinosa*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Coriaria myrtifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Cistus albidus*, *Asparagus acutifolius*, *Robus sp.* e salendo di quota *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Juniperus communis* e *Cotinus coggygria*. Vi sono sporadici esemplari arborei di roverella, leccio, carpino nero, ciliegio, orniello (*Fraxinus ornus*) e castagno.

Il lecci, in particolare su terreni superficiali e a rocciosità elevata, può formare delle vere e proprie cenosi monospecifiche; in queste situazioni la copertura erbacea è ridotta.

Dove la copertura arbustiva non risulta eccessiva e non impedisce del tutto il passaggio degli animali queste cenosi possono essere sottoposte ad un'utilizzazione pascoliva nel periodo autunnale ed invernale. Se, invece, questa copertura supera il 50% la praticabilità diventa nulla e non è più ipotizzabile alcuna utilizzazione. La presenza dell'animale pascolante contribuisce comunque ad una limitazione dello sviluppo della vegetazione e della fitomassa combustibile in generale, presente sul terreno, riducendo il pericolo d'incendio.

### Piano supramediterraneo

Il piano supramediterraneo interessa i territori del bacino a partire dalla quota di 600 m slm circa sino al 1000 m slm circa. Si riscontra una vegetazione eterogenea, fortemente condizionata dalle caratteristiche stazionali, di substrato, pendenza ed esposizione.

### *Formazioni di angiosperme mesofile:*

#### ***Formazioni a prevalenza di faggio (codice SPIRL 2.04- 1.16)***

La faggeta è riscontrabile, in particolare, sui versanti del M. Alpicella, del M. Ceppo, del M. Bignone e del M. Gerbonte.

Dal punto di vista fitosociologico queste faggete differiscono dal *Fagion medioeuropaeum* e risultano essere meno conosciute. La formazione tipica è la faggeta a *Calamintha grandiflora* che passa progressivamente, scendendo nel piano montano inferiore, alla faggeta a *Ostrya*. Entrambi i tipi possono degradare nelle associazioni del *Cephalanthero-Fagion* o del *Luzulo-Fagion* a seconda del substrato calcareo o siliceo. In alcuni casi queste cenosi vengono riferite alla classe *Quercu* sp. pl – *Fagetea sylvaticae* Braun-Blanquet et Vlieger 37, ordine *Fagetalia sylvaticae* Pawlowski in Pawlowski 28, sottordine *Abieti-Fagenalia* Rameau 81, alleanza *Fagion sylvaticae* Tuxen et Diemont 36, sottoalleanza *Geranio nodosi – Fagenion sylvaticae* Balleli et al. 77.

Nelle foreste del demanio regionale (Monte Ceppo, Monte Gerbonte) la faggeta è costituita da popolamenti in conversione verso l'alto fusto, mentre sul demanio comunale o in proprietà privata la forma di trattamento è il ceduo matricinato.

Il sottobosco arbustivo e la copertura erbacea subiscono una forte limitazione dello sviluppo a causa del forte ombreggiamento. Dove lo sviluppo è possibile si rilevano tra le specie arbustive nocciolo, maggiociondolo (*Laburnum alpinum*), *Vaccinium myrtillus* e rovo, tra le erbacee *Luzula nivea*, *Geranium nodosum*, *Hepatica nobilis*, *Calamintha grandiflora*, *Lathyrus montanus*.

### **Formazioni a prevalenza di castagno**

#### ***La fustaia da frutto di castagno (codice SPIRL 1.15)***

Sono popolamenti azonali antropogeni costituiti da soggetti innestati in sostituzione del bosco originario.

La loro diffusione è andata riducendosi nel tempo, in quanto su molte superfici è stato effettuato un intervento di ceduzione con un indirizzo verso la produzione legnosa.

In molte aree sono cessati da tempo gli interventi colturali tipici e, pertanto, i boschi si presentano con grandi esemplari, talvolta misti a ceppaie cedue, più o meno deperienti, in parti secchi per attacchi del cancro corticale (non è raro vedere esemplari morti in piedi), con emissione di polloni basali, con presenza diffusa di rovi e arbusti nel sottobosco, con colonizzazione di specie arboree invadenti (pioppo tremolo, carpino nero, ciliegio, sorbo, pino silvestre, ecc.)

Solo nelle zone più facilmente accessibili vi è ancora interesse per la produzione del frutto e vengono, pertanto, eseguiti alcuni interventi colturali come lo sfalcio dell'erba, la raccolta dello strame e l'eliminazione degli arbusti e dei polloni basali. Le potature e le sbrancature vengono, tuttavia, spesso trascurate a causa degli elevati costi d'esecuzione.

Dove il castagneto è ancora coltivato si hanno cenosi artificiali stabili in cui l'evoluzione è bloccata dal continuo intervento antropico; nelle situazioni di abbandono l'evoluzione conduce, invece, ad un bosco misto di latifoglie.

### *Il ceduo di castagno (codice SPIRL 2.03)*

Sono consorzi azonali antropogeni che in questo piano, pur interessando parzialmente quello inferiore, hanno il loro maggiore sviluppo. Si riscontrano, in particolare, nelle zone di Vignai, Argallo, Cima Furchè, M. Neveia, M. Caggio, Costa Roccaro.

Si tratta di cedui con riserva di poche o nessuna matricine, talvolta irregolarmente distribuite sulla superficie. Queste cenosi derivano in parte dalla ceduazione di castagneti da frutto (già sostituiti ai boschi originari: quercete, faggete, boschi misti) come è testimoniato dalla presenza di grosse ceppaie, in alcuni casi senescenti. Dove la densità delle ceppaie è scarsa e non è compensata dall'invasione di altre latifoglie i polloni presentano un cattivo portamento.

Data l'eliofilia della specie in genere non vi è un piano dominato, ma tutti i polloni vitali occupano lo strato dominante con una chiusura totale; con il passare degli anni la concorrenza sulle ceppaie può essere sostituita da quella fra ceppaie vicine; si riscontrano, quindi, ceppaie dominanti, ricche di grossi polloni isodiametrici, e ceppaie dominate che disseccano.

Sono comprese aree con polloni stramaturi e altre con soprassuoli più giovani in quanto ancora sottoposti ad utilizzazione. Nelle aree percorse dal fuoco i polloni sono numerosi e con uno sviluppo stentato.

Floristicamente possono essere considerate varianti più o meno impoverite delle quercete e delle faggete a seconda della quota.

Nello strato arboreo possono essere assenti specie di accompagnamento e in questo caso sotto il ceduo puro è praticamente inesistente uno strato arbustivo. Il castagno può, tuttavia, consociarsi, a seconda delle condizioni edafiche, con il carpino nero e con la roverella. Tra le specie sporadiche si riscontrano il pino silvestre, il sorbo montano, ciliegio (*Prunus avium*) e l'acero.

Le specie erbacee sono presenti con una copertura irregolare a seconda del più o meno forte ombreggiamento dei polloni maturi e dell'accumulo di lettiera.

### *Le formazioni miste (codice SPIRL 2.06)*

Le specie arboree prevalenti sono il castagno e il carpino nero con risalita dal piano inferiore della roverella.

In molti casi il carpino nero, oltre a presentarsi come specie d'invasione del castagneto (facies a castagno), può originare cenosi monospecifiche (inquadabili nella serie dell'Ostrya

carpinifolia) in molti casi povere di provvigione per le ridotte dimensioni diametriche degli esemplari. Occupa di preferenza le esposizioni nord, ma data la sua ampia valenza ecologica scende, lungo i valloni e nelle stazioni fresche, sino in prossimità della costa, dove può accompagnarsi al leccio, all'orniello (*Orno-Ostryetum*), al pino d'Aleppo e al pino marittimo. La flora erbacea è di tipo misto con specie eumediterranee come smilax, calicotome, rosmarino, *Helychrysum stoechas*, *Brachypodium rupestre*, *Centranthus ruber*, *Coriaria myrtifolia*, con specie supramediterranee come corniolo (*Cornus sanguinea*), *Sesleria* sp., ginepro comune e con specie comuni ai due piani come l'alaterno, il terebinto, *Spartium junceum*. Risale, tuttavia, sino al piano montano dove può consociarsi con il pino silvestre o il nocciolo; in queste stazioni mancano le specie eumediterranee mentre c'è un arricchimento delle specie tipiche del piano montano riscontrabili nella serie mesofila del pino silvestre o della faggeta mesofila.

Il castagno, come il carpino nero, si riscontra prevalentemente nelle stazioni più fresche, mentre la roverella è presente, generalmente consociata con le altre essenze, nelle esposizioni soleggiate e sui dossi. Dove le due specie sono consociate la vegetazione è simile a quella descritta per gli ostrieti.

Tra le specie arboree sporadiche si riscontrano; orniello (*Fraxinus ornus*), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), acero campestre (*Acer campestre*), pioppo tremolo (*Populus tremula*), ciliegio (*Prunus avium*), melo (*Malus* sp.).

La forma di trattamento varia dal ceduo semplice, dove prevale il castagno, al ceduo matricinato, dove prevalgono il carpino nero e la roverella. La matricinatura risulta, infatti, essere rada e irregolarmente distribuita nel ceduo di castagno, più intensa distribuita dove prevalgono il carpino nero e la roverella.

Floristicamente queste cenosi presentano una vegetazione che include specie sia dell'ordine *Quercetalia pubescentis*, come geranio (*Geranium sanguineum*), *Sesleria* sp., *Teucrium chamaedrys* e *Coronilla emerus*, in cui scompaiono le essenze più termofile e tipicamente mediterranee, sia dell'ordine *Quercetalia robori-petraeae* come biancospino (*Crataegus monogyna*), corniolo (*Cornus sanguinea*) e felce (*Pteridium aquilinum*).

Rientrano in questo gruppo anche piccoli nuclei boscati composti prevalentemente da sorbo montano (*Sorbus aria*).

#### ***Formazioni miste di angiosperme e conifere mesofile (codice SPIRL 1.20)***

Si tratta, generalmente, di fustaie di conifere sopra ceduo o di cedui coniferati. La struttura è tipicamente biplana con un piano dominante costituito dalle conifere e il piano dominato dal ceduo.

La fustaia è prevalentemente costituita dal pino silvestre che al diminuire della quota e in funzione dell'esposizione può consociarsi o essere sostituito dal pino marittimo. Alle quote più elevate, anche se su superfici ridotte, può essere costituita da larice.

Il ceduo è generalmente di castagno, puro o consociato spesso, con carpino nero. Il piano dominato può essere costituito, talvolta, su ridotte superfici da esemplari di latifoglie nate prevalentemente da seme; il caso più frequente è quello del carpino nero, ma sono presenti anche castagneti da frutto in cui vi è stata la colonizzazione di conifere.

La conifera ha la tendenza ad occupare gli spazi più soleggiati e i dossi, mentre il ceduo si sviluppa maggiormente nelle stazioni più fresche.

La struttura tipicamente biplana tende ad annullarsi nelle stazioni più fertili.

La presenza di uno strato arbustivo è funzione essenzialmente di due fattori: il passaggio del fuoco e il grado di copertura dei polloni. Lo strato arbustivo è scarso o assente dove il ceduo ben sviluppato copre tutto il suolo che risulta interessato da un omogeneo tappeto di foglie. Nelle aree percorse dal fuoco manca, invece, la lettiera e l'azione coprente e limitante dei polloni; le specie arbustive possono, pertanto, svilupparsi con vigore.

### **Piano montano**

Una definizione, valevole per tutto il massiccio periferico della catena alpina, assimila il piano montano con l'area di diffusione del faggio. I limiti altitudinali sono, pertanto, i seguenti: inferiore 1.000 s.l.m., superiore 1.600 m s.l.m circa.

### ***Le formazioni di conifere mesofile***

#### ***Le pinete a prevalenza di pino silvestre (codice SPIRL 1.02)***

Si riscontrano nelle zone di Colle Langan, del Lago di Tanarda, di M. Bignone, lungo gli impluvi e displuvi che si originano da Colle Ardente e sul versante di Monte Croce Castagna.

Si tratta di cenosi monoplane disetaneiformi irregolari con una certa tendenza verso la coetaneizzazione. La densità è variabile. I fusti sono di mediocre portamento, di statura modesta, con ramosità accentuata. La rinnovazione è presente nelle radure. Caratterizzano un ampio intervallo altitudinale dai boschi di roverella sino alla fascia subalpina inferiore.

Sono, generalmente, boschi a funzione protettiva e paesistico-ambientale. In altri casi si tratta di cenosi monospecifiche d'invasione delle pendici montane in passato soggette ad utilizzazione antropica. Altri popolamenti di pino silvestre, anche in consociazione con conifere, sono, invece, il risultato di rimboschimenti, operati in minima parte nel decennio precedente la seconda guerra mondiale (Monte Trono) e, poi, nel ventennio che va dal 1950

agli inizi degli anni '70 (Triora, Monte Croce Camp., Monte Croce Castagna, Rocca Barbone).

Sono individuati dalla serie mesofila del pino silvestre. Dal punto di vista fitosociologico possono rientrare nella classe *Epipactido artrorubenti – Pinetea silvestris* Rameau 81, ordine *Erico herbaceae – Pinetalia silvestris* Horvat 59, alleanza *Ononido rotundifoliae – Pinion silvestris* Braun Blanquet 61. Oltre al pino silvestre si riscontrano: pero corvino (*Amelanchier ovalis*), sorbo montano (*Sorbus aria*), rosa (*Rosa* sp.), *Calamagrostis varia*, *Goodyra repens*, *Lavandula augustifolia*, *Galium* sp. e specie dei *Quercio-Fagetea* come roverella, acero campestre (*Acer campestre*), nocciolo (*Corylus avellana*), *Daphne laureola*.

#### *Formazioni a prevalenza di pino nero (codice SPIRL 1.06)*

Sono riscontrabili sui versanti di Monte Trono, di Costa Bareno Grana e di Costa Carmi.

Si tratta di rimboschimenti in cui il pino nero è la specie predominante, formando anche cenosi monospecifiche, ma, talvolta, può essere consociato a larice e pino silvestre, più raramente con abete bianco, abete rosso (9.4) e cedro dell'Atlante. Rientrano nella tipologia dei rimboschimenti iniziati dall'amministrazione forestale italiana nel 1880 e proseguiti sino agli anni 70 e che dopo il 1972 subirono un deciso rallentamento.

Nelle chiarie si sviluppano latifoglie come il salicome, il sorbo montano, il pioppo tremolo e, sui suoli più evoluti, il carpino nero e la roverella. Sono numerosi gli inclusi arbustivi a nocciolo.

Tra le specie arbustive del sottobosco si riscontrano le seguenti specie: biancospino, nocciolo, laureola, sambuco, rovo, rododendro e coronilla.

La copertura erbacea è diffusa e si rilevano: *Agrostis tenuis*, *Poa nemoralis*, *Bromus erectus*, *Dactylis glomerata*, *Ranunculus repens*, *Brachypodium cespitosum*.

Si tratta, generalmente, di fustaie coetanee o paracoetanee con un grado di copertura dell'80% circa.

In molti casi, dove non sono stati effettuati i diradamenti, i popolamenti conservano ancora la densità iniziale che risulta, pertanto, eccessiva. Gli interventi di spalcatura hanno, inoltre, interessato solo superfici limitate.

#### *Formazioni a prevalenza di larice (codice SPIRL 1.07Ld)*

Si riscontrano nelle località: Bassa di Sanson, Passo di Collardente, Case Casan, Monte Ceppo, ecc.

La particolare presenza di questa specie è anche da ricollegarsi alla scarsità della diffusione della picea in questo settore delle alpi.

Sono popolamenti generalmente coetaneiformi, naturali, a copertura variabile, monospecifici o misti con pino silvestre. In quest'ultimo caso il larice si trova in una posizione di svantaggio in quanto il pino ha una chioma più coprente, un rapido sviluppo giovanile come il larice e sopporta meglio la copertura. Il larice è stato utilizzato anche nei rimboschimenti consociato con altre conifere. Con la diminuzione dell'attività pascolava si stanno originando, inoltre, lariceti a prateria a seguito dell'opera di colonizzazione di questa specie, in particolare sulle aree in erosione o sugli stradellamenti.

Nel sottobosco dei popolamenti naturali vi è una diffusa rinnovazione di abete bianco che risulta assente solo sui terreni superficiali a scarsa ritenzione idrica. Alle quote più basse sono presenti semenzali di roverella e carpino nero.

In quasi tutti i popolamenti sono presenti schianti e stroncature causate dall'eccessivo carico di neve e dalla galaverna.

Tra le specie sporadiche si riscontrano: sorbo degli uccellatori, sorbo montano, salicone, ornio, pioppo tremolo, abete bianco, acero e faggio. Nello strato arbustivo sono presenti: ontano verde, pruno brigantino, maggiociondolo alpino, rododendro, ginepro comune, pero corvino, nocciolo e mirtillo e felce.

La copertura erbacea risulta abbondante e si rileva: *Festuca gr. rubra*, *Dactylis glomerata*, *Prenanthes purpurea*, *Epilobium angustifolium*, *Luzula nivea*, *Bromus erectus*, *Rhinanthus alectorolophus*.

#### ***Arbusteto mesofilo o submontano (codice SPIRL 5.04)***

I popolamenti più diffusi sono gli arbusteti a nocciolo e quelli a *Genista cinerea*.

Il nocciolo occupa grandi aree in quanto ha invaso le superfici abbandonate dall'attività antropica. In queste cenosi si possono riscontrare nuclei di esemplari arborei come pino silvestre o larice, carpino nero (Carmo Gerbontina), faggio (Monte Grai), roverella nelle esposizioni più soleggiate.

Si tratta generalmente di popolamenti monospecifici, ma, talvolta, si possono riscontrare sorbo montano, salicone e maggiociondolo. Tra le specie arbustive a sviluppo più ridotto si rilevano: *Genista cinerea*, *Spartium junceum*, *Calicotome spinosa*, *Rubus* sp., *Erica arborea*.

La copertura erbacea è generalmente diffusa.

Nel piano montano possono essere inquadrati nell'alleanza *Fagion sylvaticae* Tuxen ed Diemont 36.

I popolamenti a *Genista cinerea* sono diffusi sugli excoltivi e sui pascoli abbandonati (Monte Maccarello, Melosa, ecc.); dal punto di vista fitosociologico vengono inquadrati nella classe *Ononido – Rosmarinetea*.

Si riscontrano esemplari di pero corvino, scotano, nocciolo, ginepro comune, rovo e biancospino. Tra le specie arboree sporadiche troviamo pino silvestre, salice bianco, acero campestre e carpino nero.

La copertura erbacea è, generalmente, diffusa e si possono riconoscere: *Calamagrostis arundinacea*, *Thymus vulgaris*, *Festuca gr. rubra*, *Satureya montana*, *Teucrium camaedrys*, *Euphorbia cyparissias*, *Poa nemoralis*, *Dactylis glomerata*.

### **Piano subalpino**

Viene definito approssimativamente come lo spazio compreso inferiormente dal limite superiore del faggio (che si considera come limite del piano montano) e superiormente dal limite superiore potenziale della vegetazione legnosa (considerato come la base del piano alpino).

Queste definizioni non sono limiti costanti validi per tutto l'arco alpino in quanto possono variare in un intervallo altitudinale molto ampio.

Per le Alpi Liguri si possono individuare i limiti del piano in un intervallo dai 1.600 – 1.700 m s.l.m. sino ai 2.200-2.300 m s.l.m.

### ***Praterie, prati e pascoli (codice SPIRL 4.03)***

Sono incluse in queste tipologie le cotiche tipiche del piano subalpino e tutte le cenosi erbacee che si spingono molto in basso all'interno del piano montano, interessando in alcuni casi anche il piano supramediterraneo, in quanto favorite, in passato, dall'azione antropica di disboscamento e il successivo pascolamento.

Le cenosi erbacee dei piani montano ed inferiori occupando, infatti, una fascia altitudinale propria delle formazioni boschive sono in forte evoluzione, in particolare dove è venuta a mancare totalmente l'azione antropica o degli animali pascolanti. Si nota, pertanto, l'invasione di specie arbustive come nocciolo (zone più fresche, erica arborea, rosa, calicotome, ginestra cinerea (esposizioni più calde), di specie suffruticose come *Lavandola angustifolia*, *Cistus salvifolius*, *Thymus vulgaris* e di felce (*Pteridium aquilinum*). Gli esemplari arborei tra cui il sorbo montano, carpino nero, roverella, acero ecc. si presentano isolati o in piccoli nuclei.

Anche nelle zone ancora utilizzate questa evoluzione è favorita dalle modalità di pascolamento generalmente adottate (libero o guidato), non razionali e che non sfruttano le potenzialità di tali superfici; si creano, pertanto, zone sottocaricate, in cui è più accentuata l'invasione degli arbusti, ed altre sovraccaricate, in cui sono visibili fenomeni erosivi localizzati, sentieramenti ed eccessivo calpestamento della cotica.

Alle quote più elevate (oltre i 1650) nelle esposizioni più fresche abbiamo dei pascoli subalpini umidi la cui utilizzazione è limitata al periodo estivo. La cotica erbosa è normalmente chiusa e tende a fessurarsi dove è maggiore il carico degli animali pascolanti. In alcuni casi possono nascere dei veri e propri fenomeni erosivi anche di rilevante entità.

La cotica è composta in gran parte di *Festuca rubra* e *Nardus stricta* nelle zone più povere. La festuca può essere consociata con *Agrostis tenuis*, *Phleum alpinum* e *Trifolium pratense*, il nardo con *Poa violacea*, *Plantago montana* e *Vaccinium uliginosum*. Nelle aree in quota dove il pascolamento viene meno si ha lo sviluppo di *Rhododendron ferrugineum*.

Molte di queste cotiche possono essere inquadrare della classe *Nardetea strictae* Rivas – Goday et Borja-Carbonell 61, ordine *Nardetalia strictae* Operdorfer 49 em. Preising 49.

Nelle esposizioni più soleggiate (sopra i 1.650 m s.l.m.) troviamo invece i pascoli subalpini xerici utilizzati nei primi mesi estivi (giugno e luglio). La cotica è piuttosto fragile ed un eccessivo calpestamento può portare alla formazione di zone denudate.

Dal punto di vista floristico la specie prevalente è il *Brachypodium cespitosum* con *Carex sempervirens*, *Festuca rubra*, *Trifolium montanum*, *Plantago media*.

Salendo alle quote più elevate si riscontrano nuclei monospecifici di specie cespitose come *Helictotrichon parlatorei* e *Festuca panicolata*.

Possono essere inquadrati nella classe *Festuco vallesiaceae* – *Brometea erecti* Br. Bl. et Tuxen 1943 em. Royer 87, ordine *Brometalia erecti* Br. Bl. 36.

Alle quote inferiori, nel piano montano, la tipologia delle cenosi erbacee è molto varia. Si riscontrano zone (Colla d'Oggia) a cotica rada (78%-90%), rocciosità elevata ed, in alcuni casi forti pendenze. Sono aree utilizzate, talvolta, per lunghi periodi dell'anno da allevatori che non effettuano il tramuto estivo. Dal punto di vista floristico le specie predominanti sono il *Brachypodium rupestre* e la *Festuca rubra* con *Sesleria coerulea* e *Carex flacca*. Dal punto di vista fitosociologico sono simili alle cenosi xeriche descritte in precedenza, con un arricchimento di specie più tipicamente mediterranee, termofile e xeriche.

Altre zone (tra i 900 e i 1.200 m s.l.m.) sono, invece, caratterizzate da un'elevata copertura della cotica erbosa (es. Monte Faudo). Lo sfalcio viene praticato su modeste superfici.

Svolgono una funzione di collegamento tra le zone di alpeggio e le zone costiere, venendo utilizzate prima e dopo il tramuto estivo.

La vegetazione è in rapida evoluzione, ma si possono riconoscere delle facies a *Brachypodium rupestre*, altre a *Festuca rubra*, a *Bromus erectus* e a *Sesleria cerulea*.

Nelle zone abbandonate o sottoutilizzate si insediano cenosi arbustive (*Rosa* sp., ecc.) e felce. Ai limiti del piano montano sono presenti ex coltivi ora utilizzati per il pascolamento (M. Guardiabella, Creppo). Sono cenosi in cui la cotica è meno fitta, con presenza di aree denudate e invasione di arbusti tra cui *Rubus* sp., *Rosa* sp., *Prunus spinosa*, *Crathaegus monogina*. La vegetazione erbacea è costituita, inoltre, da specie infestanti le aree agricole e caratteristiche delle prime fasi della colonizzazione.

## Consorzi azonali

### *Formazioni ripariali (codice SPIRL 5.03)*

Si tratta di cenosi discontinue, a struttura di corridoio, riscontrabili lungo i corsi d'acqua. Sono stabili, ma erratiche poiché possono essere ciclicamente distrutte dalle piene e riformarsi altrove; solo raramente possono evolvere verso forme più mature di vegetazione. Sono cenosi di ridotte dimensioni a densità molto variabile, in cui, nello strato arboreo, sono presenti specie igrofile come pioppo nero (*Populus nigra*), ontano nero (*Alnus glutinosa*), ontano bianco (*Alnus incana*) e *Salix alba* e specie sporadiche come ciliegio (*Prunus avium*), robinia (*Robinia pseudoacacia*) e esemplari di noce (*Juglans regia*). Nello strato arbustivo si riscontra il salice (*Salix* sp), talvolta esemplari di sambuco (*Sambucus nigra*) e di viburno (*Viburnum* sp.) e in modo puntiforme nuclei più o meno estesi canna domestica (*Arundo donax*). La diffusione dello strato erbaceo è variabile, con una composizione di specie che vivono lungo i corsi d'acqua come *Urtica dioica*, *Lythrum salicaria*, *Carex* sp., *Nasturtium officinale*, *Apium nodiflorum*, *Cyperus fuscus*.

### *Aree nude o con vegetazione sporadica*

Rientrano in questa definizione le spiagge e le dune, le rocce nude, le aree con vegetazione rada e le aree percorse da incendio. Le cenosi vegetali sono, pertanto, quelle tipiche di rocce e faglie e le formazioni erbacee ed arbustive dei suoli rocciosi a forte pendenza che occupano, in particolare, le parti alte dei versanti ove il substrato roccioso è particolarmente presente in superficie. Si tratta di cenosi impoverite in cui prevalgono specie rustiche, dal punto di vista edafico e climatico e specie pioniere.

### *Formazioni di zone umide d'acqua dolce*

Sono costituite da cenosi riscontrabili nei tratti dei corsi d'acqua fortemente antropizzati dove prevale sia nell'alveo, sia sulle sponde una vegetazione igrofila per lo più erbacea, frequentemente inondata, simile a quella del raggruppamento precedente. Formazioni di maggiori dimensioni sono costituiti da nuclei puntiformi di canna domestica e sporadici esemplari di salici e pioppi. Sono riscontrabili nel tratto terminale del torrente Argentina e del torrente Arnea, ove il continuo intervento antropico ne varia spesso repentinamente la dislocazione e l'estensione.

## Documentazione esistente riguardante la disponibilità, la distribuzione e le caratteristiche della biomassa forestale nell'ambito del territorio considerato

### *Lavori preesistenti indagati*

Per lo svolgimento del presente lavoro è stata consultata la seguente documentazione, dalla quale sono stati desunti i dati ritenuti utili per gli obiettivi dello studio, dati che non sono risultati sempre congruenti e, pertanto, per poterli confrontare si è dovuto ricorrere a considerazioni soggettive effettuate sulla base di conoscenze ed esperienze dirette ed approfondite del territorio e della situazione socio-economica esistente:

- *Piano Energetico Regionale*
- *PFR – Programma Forestale Regionale;*
- *PTR – Piano Territoriale Regionale (2006);*
- *Piano di Bacino* del Torrente Argentina (approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 27.02.2003)
- *Piano di Bacino* del Torrente Armea (approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 89 del 15.10.2002)
- *Piano di Bacino* del Torrente San Francesco (approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 6 del 30.01.2003)
- *Piano Territoriale e di Coordinamento Provinciale* (adottato con deliberazione Consiglio Provinciale n. 97 del 18/12/2003);
- *Piani di assestamento del patrimonio silvo-pastorale* dei comuni interessati (*che comprendono un periodo di anni molto ampio*);

Oltre a tale documentazione, vengono citati i riferimenti normativi già evidenziati nelle specifiche tecniche dell'incarico e, più in particolare, fra i maggiormente funzionali al lavoro, vengono indicati i seguenti:

- *Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale* - Reg. reg. 29 giugno 1999, n.01;
- *Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico* - L.R. 22 gennaio 1999, n.4;
- *Piano Territoriale e di Coordinamento Paesistico (assetto vegetazionale)* ;
- *Rete Natura 2000 (SIC, ZPS)*;
- *Piano Regionale di Sviluppo Rurale (PSR)*

Relativamente ad alcuni dei documenti citati, è importante precisare come sia oggi disponibile un lavoro pianificatorio estremamente importante e vasto, tale da poter permettere di far interagire realisticamente e concretamente fra loro il **Piano Energetico Regionale** con la **pianificazione territoriale** e quella **forestale**, creando così quelle sinergie trasversali essenziali per un approccio multisettoriale, effettivamente in grado di fare valutazioni esaustive sulla fattibilità o meno di un progetto .

Tuttavia è necessario sottolineare come parte dei documenti sopracitati (come ad es. il Piano Energetico Regionale), ed altri ancora, siano stati redatti in maniera “forestalmente” imprecisa dal punto di vista delle masse presenti e delle masse abbattute ed abbattibili, per diversi motivi, dovuti in gran parte al fatto che troppo spesso il “settore forestale reale” risulta essere di fatto staccato dal “settore forestale amministrativo”, con una conseguente mancanza di interscambio di informazioni.

In generale non è sempre necessario procedere a costruire studi e ulteriori piani, ma piuttosto effettuare una sintesi di ciò che è stato fatto, sintesi che permetta una reale fattibilità di **progetti pilota esecutivi**, approfondendo solo quegli aspetti che per vari motivi non sono stati sufficientemente e/od adeguatamente presi in considerazione in rapporto al presente lavoro, come:

⇒ lo studio delle condizioni effettive della biomassa forestale;

⇒ le possibili soluzioni gestionali per una razionalizzazione della gestione della biomassa forestale dai vari punti di vista ambientale/produttivo-economico/selvicolturale-assestamentale, e dei relativi criteri su un'area pilota specifica, soluzioni prese in considerazione seguendo un approccio sia di filiera, sia di effettiva sostenibilità tecnica, ambientale e socio-economica.

### **Piano Energetico Regionale (estratto)**

“Biomasse

La Liguria, come già anticipato, è una regione prevalentemente montagnosa e nelle aree montane si concentrano oltre il 70% delle superfici boschive. Il totale della superficie forestale ammonta a 288.000 ettari secondo l'ISTAT ma appare sottostimata rispetto alla realtà secondo altre fonti quantitativamente rilevante. La proprietà delle aree forestali è prevalentemente privata con superfici medio piccole. Oltre l'83% del patrimonio forestale è in mano ai privati, l'11% ai comuni. Tra le forme di governo del bosco prevalgono i cedui che costituiscono oltre il 60% delle superfici e tra questi quelli semplici in particolare il castagneto, oggi prevalentemente abbandonato, mentre tra le fustaie prevalgono quelle di resinose. La macchia mediterranea tipica di tutte le aree prossime alla costa è ridotta e spesso in condizioni di forte degrado, sottoposta quasi ciclicamente a incendi. Il livello di utilizzazione boschiva è ridottissimo e negli ultimi anni, per i quali sono disponibili i dati, sono state effettuate tagliate su superfici pari a circa lo 0,7% della

superficie boscata. I prelievi maggiori sono a carico dei cedui semplici che costituiscono da soli più del 50% del tagliato. Il prolungarsi di un lungo periodo di basse utilizzazioni delle superfici ha causato l'innalzamento dell'età media dei boschi ed oggi vaste aree della regione sono occupate da cedui molto vecchi, non più produttivi e che causano non pochi problemi richiedendo interventi urgenti di manutenzione. L'invicchiamento del bosco è legato ai fenomeni di abbandono delle zone interne della Liguria, ai diminuiti utilizzi energetici per usi domestici e per lavoro del legno e all'abbandono della tradizionale castanicoltura in assenza di redditività della stessa. L'abbandono delle cure del bosco è una delle cause che favoriscono il propagarsi degli incendi boschivi. La Liguria è una delle regioni dove la piaga incendi assume annualmente i toni dell'emergenza. Stante la prevalenza dei fenomeni dolosi e colposi tra le cause di incendio, la propagabilità degli stessi risente fortemente del tipo e forma di bosco e della manutenzione di cui lo stesso è oggetto. Se rapportata alla superficie boschiva regionale occupata la percentuale di ettari di fustaie di resinose bruciate ogni anno è elevatissima. Le pinete specie quelle a pino marittimo, sia in prossimità della costa che nelle aree un po' più interne, sono soggette a ricorrenti incendi, quasi ciclici nel loro svolgersi. Le stesse pinete sono spesso lasciate ricrescere fittissime dopo l'incendio e ricreano in breve tempo un ambiente fortemente soggetto a rischio di un nuovo incendio anche per la presenza di alcune fitopatie che causano il deperimento degli alberi. Negli ultimi anni il numero di incendi non ha più raggiunto i livelli record della fine degli anni 80 ma il pericolo rimane sempre elevato anche se gli anni 94 e 96 sono stati gli anni migliori del decennio. La superficie media distrutta da incendi negli ultimi 10 anni è stata per ben 8 volte superiore alla superficie utilizzata a scopi produttivi ed energetici. Un calcolo indicativo, mostra come ogni anno si perdano in media tra i 150.000 i 200.000 metri cubi di legna a causa degli incendi nella sola regione Liguria.

La Liguria nel contesto nazionale produce quantità irrisorie di legna. Nella Regione nel 1995 sono stati prodotti circa 40.000 metri cubi di legname da lavoro e circa 45.000 da ardere.

Questi dati, rilevati dall'ISTAT sono dati di produzione mentre non esistono dati sul consumo reale di biomassa legnosa.

L'indagine campionaria nazionale ENEA, nel 1997 indica valori di consumo nettamente superiori ai valori di produzione. In Liguria la percentuale di famiglie utilizzatrici è pari a circa il 27% mentre il consumo regionale, estrapolato, anche se con elevato margine di errore, dal dato nazionale è pari a circa 600.000 tonnellate.

Questo valore molto più elevato dei dati ufficiali di produzione indica un prelievo di legna in parte non autorizzato o proveniente da altre regioni. A questi si aggiungono l'uso di scarti legnosi di vario genere, potature, il taglio di alberature poderali e l'uso di quelle superfici boschive esistenti ma che non sono classificate come tali. L'assenza di un'industria del legno sul territorio limita la disponibilità di scarti legnosi vergini per impianti a fini energetici

#### *La logica dell'intervento e gli elementi da approfondire*

Il ricorso alle biomasse forestali assume particolare valore in termini di politica di salvaguardia del territorio. L'utilizzo di tale fonte energetica può significare il recupero di aree boschive abbandonate, anche a fini turistico-ricreativi e culturali, ma anche costituire una iniziativa di difesa contro gli incendi ed il dissesto idrogeologico, due piaghe che ogni anno devastano vaste zone della Liguria.

L'uso energetico "terminale" della risorsa legno o dei suoi scarti può assumere il ruolo di volano del sistema e dovrebbe potenzialmente avviare un nuovo ciclo di cura e manutenzione del bosco propedeutico allo sviluppo di attività turistico ricreative eco-compatibili. Nell'accezione di bosco multifunzionale la sua fruibilità ha un valore economico non irrilevante.

In Liguria il turismo tradizionale si rivolge verso le aree costiere ma date le esigue distanze tra la costa e l'interno una parte non indifferente di tali flussi può rivolgersi verso la catena montuosa interna, usufruendo di un vastissimo patrimonio boschivo che è attualmente scarsamente conosciuto e poco attrezzato a ricevere un turismo sia di tipo

escursionistico che sportivo. In Liguria a cura di molte comunità locali, della Regione e del CAI, è stata creata una via denominata “Alta via dei monti liguri” che attraversa la Regione in senso est-ovest. Tale percorso è interconnesso con percorsi locali che conducono dai monti al mare.

Esistono sparse anche attività di turismo equestre e cicloturismo che trovano talvolta difficoltà per l'assenza, in molte aree, di strade di accesso percorribili.

#### *La potenzialità energetica da biomasse nella regione Liguria*

Secondo uno studio settoriale commissionato dalla Regione il potenziale teorico da biomasse forestali per l'intera regione è pari a 463 ktep. Tale potenziale, non uniformemente distribuito sul territorio, è molto elevato e costituisce la maggiore delle fonti rinnovabili della regione. Le province di Genova e Savona, che hanno le maggiori estensioni boschive, mostrano potenziali energetici doppi rispetto alle province di Imperia e La Spezia. L'analisi del CESEN evidenzia che non sono pochi i comuni con un potenziale annuo superiore ai 2 ktep.

Il potenziale indicato nello studio è teorico e affinché si realizzi molte devono essere le condizioni organizzative al contorno. La biomassa ha una scarsa densità per unità di territorio e la necessità della raccolta su aree molto estese alza i costi della risorsa. L'organizzazione della filiera taglio concentrazione trasporto è complessa e onerosa. Al momento hanno ragione d'essere impianti medio piccoli che utilizzano le risorse disponibili in areali ristretti e serviti da una buona rete stradale.

I provvedimenti tesi a favorire lo sviluppo della produzione elettrica da fonti rinnovabili nel nostro paese, di cui non si è ancora in grado di valutare gli effetti, possono potenzialmente provocare distorsioni del mercato delle biomasse, in quanto gli alti incentivi alla produzione elettrica rendono conveniente e perseguibile la strada del rifornimento di biomassa da luoghi molto lontani, tramite trasporti navali, sia da altre regioni italiane che dall'estero. Tale scenario può essere contrastato tramite scelte organizzative, produttive e impiantistiche calate nelle realtà locali e dimensionate sui bisogni o le potenzialità locali. La sola attenzione agli aspetti impiantistici e alla domanda energetica locale o regionale non sono sufficienti ad assicurare la riuscita dell'iniziativa che può e deve trovare nella multifunzionalità del patrimonio boschivo la sua redditività ad oggi inespressa.

Molteplici sono le criticità che ostacolano la realizzazione di una politica di rilancio dell'impiego delle biomasse legnose. Per la Regione possono essere identificate in: la frammentazione della proprietà, l'accessibilità stradale, l'acclività, la diffusione capillare della rete del metano, la molteplicità dei soggetti istituzionali e la complessità degli iter autorizzativi.

La diffusione ormai capillare della rete distributiva del metano impone di valutare sul lato domanda energetica di calore solo le necessità degli edifici pubblici o collettivi dato che è difficile ipotizzare la disponibilità dei privati a realizzare allacciamenti a una rete di teleriscaldamento quando preesiste una rete del metano

#### *Elementi generali per la scelta e il dimensionamento dell'impianto*

La scelta della taglia di impianto o di una tra le diverse tecnologie di produzione di energia termica od elettrica deve essere compatibile, in primis, con la disponibilità areale di biomassa e con le utenze energetiche.

Essendo l'obiettivo quello di attivare un circuito virtuoso, di utilizzo “produttivo” del bosco, gli impianti devono necessariamente vivere delle risorse forestali locali e non costituire attrazione per ulteriori importazioni.

**Le caratteristiche dei boschi liguri fanno sì che il quantitativo massimo di biomassa secca disponibile non superi le 30.000 t/a, fattore che restringe la tipologia di impianto utilizzabile a due: impianti per la produzione di energia elettrica che potrebbero orientativamente essere compresi tra 1 e 4 MWe e impianti per la produzione di calore (per approfondimenti si consulti l'appendice *Tecnologie energetiche da combustione*).**

L'azione regionale privilegia l'installazione di impianti destinati a produrre calore per riscaldamento (calore, acqua calda) o vapore tecnologico per industrie che ne fanno largo uso.

*La potenza installabile*

Data l'ampia disponibilità della risorsa forestale è obiettivo della Regione installare fino a 150 MW di potenza termica. Tale obiettivo appare credibile e perseguibile nel periodo di riferimento indicato anche sulla base di un'analisi della domanda di energia termica. Infatti nel territorio ligure considerando soltanto i comuni che ricadono nelle zone E ed F (D.P.R.412/93) cioè con periodi di accensione degli impianti maggiori o uguali di 2500 ore annue, si raggiunge il numero di 81 per una popolazione totale di 106.000 abitanti. La potenza obiettivo potrà essere raggiunta tramite l'installazione di impianti tecnologici di varia natura e taglia dediti principalmente a soddisfare le esigenze termiche.

In questo quadro sono stati ipotizzati tre scenari tecnologici e valutate le loro ricadute. L'obiettivo dei 150 MWt può essere raggiunto tramite impianti destinati a fornire acqua calda e calore per riscaldamento domestico o in parte con impianti destinati a produrre calore e vapore per usi industriali, o ancora con impianti destinati alla produzione di calore ed elettricità in cogenerazione. Gli scenari e le ipotesi considerate sono descritte nella Tabella 27.

*Tabella 27 – Scenari tecnologici*

Scenario	Potenza installata MWt	Impianti domestici	Impianti industriali	Cogenerazione
	MWt	MWt	MWt	MWt
A	150	150	0	0
B	150	70	80	0
C	150	70	0	80
Rendimenti Ipotizzati %		80	25 e	20 e + 45 r
Ore funzionamento		2000	7000	7000

Fonte: ENEA

Negli scenari di base ipotizzati il combustibile sostituito per la produzione di calore o acqua calda è sempre stato considerato il gasolio, le motivazioni di tale scelta sono sia di natura economica che ambientale. Per quanto riguarda l'impiego del gasolio si è assunto un valore di rendimento delle caldaie medio pari all'85%, invece per il rendimento elettrico negli impianti a esclusiva produzione di elettricità si è ipotizzato il 25% e per la cogenerazione è stato assunto il 20% per la produzione di elettricità e il 45% per la produzione di calore. E' stata da ultimo considerata l'ipotesi che una quota parte del totale installato ai fini del riscaldamento domestico sostituisca l'uso del gas metano, tale scenario è plausibile solo per le utenze collettive pubbliche pertanto si è ipotizzato che non possa superare il 25% del totale installato a fini domestici."

### **Programma Forestale Regionale PFR**

Si tratta dello strumento specifico di pianificazione e programmazione forestale, di cui si è recentemente dotata per la prima volta la Regione Liguria, come previsto dall'art. 6 della l.r. n. 4/1999 (ed in precedenza dalla L.R. 22/1984) che individua nel Programma forestale regionale (PFR) il necessario strumento di programmazione a scala regionale.

La norma definisce scopi e procedure di redazione e approvazione del Programma, stabilendo al primo comma che il medesimo “individua gli obiettivi da conseguire e le azioni prioritarie relative al miglioramento del patrimonio silvo-pastorale pubblico e privato, anche tenuto conto degli obiettivi della tutela ambientale, dello sviluppo economico delle popolazioni interessate e della difesa del suolo”.

I commi successivi evidenziano l'intento del legislatore di privilegiare, per la formazione del programma, un approccio partecipativo e per quanto possibile multidisciplinare, definendo la necessità di tenere conto delle diverse pianificazioni esistenti, dai Piani di bacino idrografico ai Piani dei Parchi, ai dati desunti dai Piani di assestamento e utilizzazione dei patrimoni boschivi già redatti nonché dalle indicazioni di pianificazione degli Enti delegati in materia agricolo-forestale.

Per alcuni argomenti, come la viabilità forestale, o i contenuti dei piani di gestione, il PFR scende inoltre ben più nello specifico, cogliendo l'importanza degli stessi e cercando di avviare almeno per essi e sin da subito un'inversione di tendenza rispetto alla mancanza di una chiara direzione tecnica regionale e di equiparabilità e confronto delle diverse progettazioni esistenti o dei diversi tipi di piani approvati.

**Il PFR si armonizza con le altre pianificazioni di livello regionale esistenti, è di fatto il principale punto di riferimento per le politiche direttamente collegate alla multifunzionalità del bosco.**

A livello tecnico, nel PFR è stato compiuto un notevole sforzo per armonizzare ed approfondire le conoscenze in funzione dei diversi obiettivi prefissati, primo fra tutti la sostenibilità (tecnica, ambientale e socio-economica) della gestione forestale.

I dati riportati a livello del PFR, sono dunque dati funzionali non solo alla conoscenza oggettiva del settore, ma soprattutto alla gestione del settore e aggiornati alla reale situazione socio-economica del territorio.

### **Piano Territoriale Regionale PTR**

si tratta di uno strumento nuovo (previsto dalla L.R. 36/1997); costituisce il riferimento, a livello regionale, per i piani provinciali e comunali e allo stesso tempo fornisce gli obiettivi, i temi ed i progetti che la Regione vuole promuovere sul suo territorio.

### **Piano di Bacino del Torrente Argentina; Piano di Bacino del Torrente Armea; Piano di Bacino del Torrente San Francesco**

Forniscono una dettagliata analisi delle formazioni vegetazionali presenti nel bacino idrografico, derivata da rilievi eseguiti a terra, con l'ausilio di ortofotocarte. Il Piano

dell'Argentina riporta anche l'estensione delle superfici occupate dalle diverse formazioni forestali. I Piani non danno alcuna indicazione relativa alle provvigioni presenti e alle riprese possibili. Le formazioni sono riportate in cartografia su base C.T.R. in scala 1:10.000.

### Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Imperia (estratto)

“Nella visione Provinciale il P.T.C. è in primo luogo il patto sociale e istituzionale attraverso il quale i soggetti responsabili del governo del territorio dichiarano la propria interpretazione dei problemi e definiscono conseguentemente le linee d'azione da seguire e i rispettivi compiti e comportamenti. Il Documento degli Obiettivi, a partire dalla ricognizione delle risorse e dei problemi contenuta nella descrizione fondativa, illustra e motiva gli indirizzi che il Piano intende assumere e gli esiti attesi.

Prima che un documento che definisce politiche settoriali - mobilità, ambiente, agricoltura, turismo, servizi, ecc. - è un documento di politiche per il governo e lo sviluppo del territorio: questa è la chiave di lettura che lo caratterizza e lo distingue dai piani e programmi di settore che si pongono al medesimo livello.

Nelle politiche per il territorio, si confrontano e si intrecciano due grandi linee d'azione:

- quella che possiamo definire delle grandi opere, che punta a definire un insieme selezionato di interventi strategici di grande rilevanza - siano essi trafori, acquedotti, ospedali, porti, centri congressi o quant'altro - e a far dipendere da questi le prospettive di sviluppo e la soluzione dei problemi individuati;
- quella che possiamo definire dell'intervento diffuso, che privilegia l'azione capillare di recupero e manutenzione del territorio nelle sue diverse componenti - insediativa, ambientale, infrastrutturale.

Le due linee d'azione, sebbene rispecchino "filosofie" e scale di valori differenti, non devono però essere viste in assoluta contrapposizione tra loro, come se l'una escludesse l'altra, in quanto entrambe hanno argomenti validi a sostegno. Là dove entrino in competizione opzioni alternative riferibili alle due linee d'azione, queste devono essere poste a confronto e valutate in termini di efficacia rispetto alla soluzione dei diversi problemi in quanto attingono almeno in parte alle medesime risorse - economiche, tecniche, amministrative, territoriali - scarse e complessivamente insufficienti. Per quanto riguarda i settori del Piano nei quali si coniugano ecologia ed economia, specie in ambito rurale, il campo di pertinenza è quello degli interventi diffusi.

Nel quadro degli obiettivi, si devono distinguere in prima approssimazione:

- obiettivi non negoziabili, in quanto attengono alle condizioni elementari di sicurezza e di efficienza funzionale del territorio e dell'ambiente, e che solitamente sono definiti da norme vincolanti;
- obiettivi opzionali, che sono il frutto di scelte liberamente assunte dai governi locali circa l'uso delle risorse territoriali e di bilancio;
- obiettivi strumentali, che riguardano le condizioni necessarie per conseguire gli altri obiettivi: le conoscenze, l'organizzazione, i rapporti istituzionali, l'accesso alle risorse finanziarie.

In particolare, rientrano nella prima categoria (*obiettivi non negoziabili*) e sono rilevanti per il P.T.C.:

- le condizioni di sicurezza rispetto alle diverse forme di rischio per le persone e per i beni legate ai fattori ambientali e all'assetto del territorio, con particolare riguardo al rischio idraulico e geologico: materia questa di competenza dei Piani di Bacino, che però costituisce input relevantissimo per il P.T.C.;
- le condizioni di accessibilità da garantire a tutti i nuclei abitati del territorio, in termini di agibilità della rete stradale e di trasporto pubblico;

- le condizioni di adeguatezza delle prestazioni dei servizi alla comunità secondo un principio di equità, che coinvolga tutti;
- la tutela di quei valori del paesaggio e dell'ambiente naturale e costruito nei quali le diverse comunità locali riconoscono la matrice della propria identità storica e culturale e nei quali risiede il contributo del nostro territorio alla tutela della biodiversità sancita dai trattati internazionali;
- l'uso oculato, il non spreco delle risorse vitali non rinnovabili.

Mentre sono irrinunciabili gli obiettivi elencati, è negoziabile la localizzazione degli interventi, che vanno attuati rispettando un rigoroso ordine di priorità, secondo un criterio di ottimizzazione del rapporto costo/efficacia e con privilegio, per quanto possibile, delle aree a maggiore problematicità.

Gli obiettivi non negoziabili si traducono in "condizioni base dello sviluppo sostenibile", quali le seguenti:

1. per quanto riguarda la sicurezza:

- l'individuazione delle aree a rischio di inondazione e di frana con specificazione delle relative norme di salvaguardia
- l'individuazione delle zone di tutela delle falde di approvvigionamento idropotabile con specificazione delle relative norme di salvaguardia;
- l'individuazione delle fonti di rischi rilevanti quali: industrie pericolose, discariche di rifiuti tossici, ecc.

2. per quanto riguarda l'accessibilità:

- l'individuazione e garanzia di buon funzionamento della rete stradale fondamentale, come tale intendendosi, oltre alle infrastrutture per la mobilità di relazione con l'esterno e gli assi principali di infrastrutturazione interna, quella parte della rete provinciale che garantisce l'accesso a tutti i centri abitati presenti sul territorio, nonché a strutture e impianti di interesse pubblico di livello sovracomunale o a zone strategiche per lo sviluppo;

3. per quanto riguarda l'identità e la biodiversità:

- l'identificazione, la delimitazione, la tutela e valorizzazione dei centri e nuclei storici e dei manufatti di eccezionale interesse storico artistico;
- la individuazione, tutela e corretta gestione delle emergenze morfologiche, naturalistiche ed ecologiche che assumono eccezionale importanza e costituiscono patrimonio della comunità provinciale;

4. per quanto riguarda le dotazioni di base e i servizi per la comunità:

- la definizione di livelli di offerta insediativa - residenziale, produttiva, per servizi - quantitativamente e qualitativamente appropriati per ciascun ambito territoriale e per ciascun comune.

Le categoria degli obiettivi opzionali è più articolata e di difficile delimitazione, proprio perché non si tratta di scelte in qualche modo obbligate, bensì di opzioni lasciate all'iniziativa e anche alla fantasia degli amministratori e degli operatori.

In generale, le opzioni della pianificazione territoriale si esercitano intorno a quelle scelte che hanno a che fare con le politiche di sviluppo, e più specificamente:

- la localizzazione delle attività e funzioni "polarizzanti", che esercitano la propria attrazione ad ampio raggio, quali i grandi servizi pubblici, i centri commerciali, le attrezzature per il turismo e il tempo libero;
- la realizzazione di nuove infrastrutture destinate ad accrescere l'efficienza e la competitività delle imprese e l'attrattività del territorio;
- la destinazione di quelle porzioni strategiche di territorio sulle quali maggiormente si concentrano le attenzioni e gli appetiti, quali le piane e i grandi complessi immobiliari dismessi;
- la definizione di regole che garantiscano che le scelte che incidono sui valori immobiliari e sulla selezione degli operatori degli interventi strategici siano compiute nel rispetto dei principi di equità e di trasparenza.

Quest'ultimo punto potrebbe essere collocato tra le scelte non negoziabili, se l'esigenza cui risponde non avesse trovato finora scarsa attenzione nella prassi e nella legislazione urbanistica, cosicché l'adozione di norme e procedure ispirate all'equità e alla trasparenza si configura oggi come una decisione politica, piuttosto che come un obbligo.

Tra gli obiettivi strumentali può essere ad es. indicato quello di perseguire la forma più efficace di sviluppo delle offerte occupazionali, rispetto al quale la Provincia si colloca attraverso le competenze dei propri Centri per l'Impiego e del settore della Formazione. Gli intervenuti mutamenti di livello istituzionale e normativo hanno ancor più articolato la complessa rete di attori cointeressati alle politiche del lavoro e dell'occupazione ed è quindi necessario od opportuno operare secondo principi e criteri organizzativi quali:

- a) l'integrazione tra le parti, potenziando le capacità di progettazione di interventi integrati a livello locale;
- b) la negoziazione ai vari livelli, per definire in relazione ai progetti l'impiego congiunto di risorse poste in capo a decisori diversi;
- c) il coordinamento tra sistemi connessi: scuola, università, impresa, parti sociali, "terzo settore";
- d) la valutazione dell'efficacia degli interventi attivati, che per essere credibile dovrà necessariamente essere definita rispetto a criteri, strumenti e parametri da utilizzare."

### **Rete Natura 2000**

E' la rete ecologica europea, costituita in applicazione della Direttiva Habitat n.43 del 1992, formata da una serie di siti e finalizzata a garantire il mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie della flora e della fauna elencate negli allegati I, II IV, V della Direttiva 92/43 CE e negli allegati della Direttiva 79/409 CE (Direttiva Uccelli) e successive modificazioni.

Nel comprensorio in esame ricadono, totalmente o parzialmente, i seguenti siti di importanza comunitaria (SIC) e zone di protezione speciale ZPS:

#### **Siti di Interesse Comunitario**

##### **IT1315503 "M. Carpasina" superficie 1.331 ha**

Descrizione: nell'area erano un tempo diffusi il pascolo e lo sfruttamento del bosco, ad oggi vi è un lento ritorno a condizioni più naturali. Sono presenti habitat di interesse prioritario, endemismi diversi e specie protette ai sensi di direttive/convenzioni internazionali.

Vulnerabilità: alta per il rischio di incendi.

##### **IT1315407 "M.Ceppo" superficie 3.014 ha**

Descrizione: zone di basso livello qualitativo convivono con aree di notevole pregio (faggeta assestata).

Sono presenti habitat di interesse prioritario, endemismi diversi e specie protette ai sensi di direttive/convenzioni internazionali.

Vulnerabilità: sui versanti meridionali alta per gli incendi, e le fitopatie .

##### **IT1314611 "M.Gerbonte" superficie 2.280 ha**

Descrizione: comprensorio montano ricco di habitat differenziati, alcuni dei quali chiaramente alpini e quindi significativi per la Liguria.

Il comprensorio include la Foresta Demaniale del Gerbonte già proposta per l'istituzione di una Riserva Naturale integrale. Vulnerabilità: localizzata presenza di specie infestanti

**IT1314610 "M.Saccarello-M.Frontè" superficie 3.885 ha**

Descrizione: sono presenti habitat di interesse prioritario, endemismi diversi e specie protette ai sensi di direttive/convenzioni internazionali.

Vulnerabilità: danni localizzati da eccesso di pascolo.

**IT1314609 "M.Monega-M.Prearba" superficie 3.631 ha**

Descrizione: vasta area montana nella quale praterie e boschi di caducifoglie sono più o meno equamente ripartite. Sono presenti habitat di interesse prioritario, endemismi diversi e specie protette ai sensi di direttive/convenzioni internazionali.

Vulnerabilità: eccesso di pascolo con scadimento della cortina erbosa e genesi di processi erosivi da calpestio animale.

**IT1315806 "M.Nero-M.Bignone" superficie 3.446 ha**

L'elevata importanza naturalistica è dovuta alla presenza (in passato) delle formazioni climax a prevalenza di leccio e roverella che sono state gradualmente sostituite con una pineta di pino marittimo. Il sito conserva alcuni lembi di habitat di interesse prioritario, alcuni endemismi e specie protette da direttive – convenzioni internazionali.

La vulnerabilità del sito è altissima a causa di incendi, per lo più di natura dolosa, e per fitopatie

**IT1315805 "Bassa Valle Armea" superficie 778 ha**

Descrizione: nell'area convivono aree agricole con prati xerici, in parte invasi da arbusti e aree boscate fra le quali spicca un "forteto a leccio" in evoluzione. Questo habitat è di notevole pregio per estensione complessiva e densità di esemplari: si tratta di una fitocenosi molto rara in Liguria nonostante la lecceta abbia valore di climax nella fascia marittima. Sono presenti habitat di interesse prioritario, specie protette da direttive – convenzioni internazionali.

La vulnerabilità del sito è altissima a causa di incendi, per lo più di natura dolosa, e per fitopatie.

Zone di protezione Speciale

**IT1315481 "Ceppo Tomena"**

**IT1314679 "Toraggio-Gerbonte"**

**IT1314677 "Maccarello-Garlenda"**

**IT1314678 "Sciorella"**

### **Piani di assestamento del patrimonio silvo-pastorale**

I piani di assestamento forestale rappresentano il livello puntuale per la gestione forestale ed hanno valore legale/normativo rispetto agli interventi descritti ed alle modalità di gestione previste per ogni particella assestamentale.

Sono stati esaminati i seguenti Piani riferiti esclusivamente alle superfici di proprietà comunale (non sono presenti Piani inerenti proprietà private):

Ente delegato: *Comunità Montana Argentina-Armea*

<b>Comune</b>	<b>Periodo di validità</b>	<b>Superficie assestata (ha)</b>
Badalucco	1997 - 2006	279,39
Carpasio	1998 - 2007	731,00
Ceriana	1996 - 2005	785,00
Molini di Triora	1996 - 2005	1.167,59
Montalto Ligure	1998 - 2007	340,21
Taggia	2002 - 2011	364,75
Triora	2003-2012	2.860,45

Ente delegato: *Consorzio Sanremese per le deleghe in Agricoltura*

<b>Comune</b>	<b>Periodo di validità</b>	<b>Superficie assestata (ha)</b>
Sanremo	2003 - 2012	1.072,48

Il confronto fra la superficie assestata e la superficie boscata totale dei comuni, riportato nel seguente prospetto, evidenzia una buona rappresentatività del territorio da parte degli strumenti pianificatori vigenti che interessano oltre 1/3 delle aree boscate dell'intero comprensorio in esame:

<b>Comune</b>	<b>Superficie boscata (ha)</b>	<b>Superficie boscata assestata* (ha)</b>	<b>% di superficie boscata assestata</b>
Badalucco	981,25	279,39	28%
Carpasio	1017,75	466,00	46%
Ceriana	2355,50	785,00	33%

Molini di Triora	4247,75	671,59	16%
Montalto Ligure	867,75	313,00	36%
Sanremo	1439,00	1.072,48	74%
Taggia	1251,25	364,75	29%
Triora	4711,75	2.534,09	54%
<i>Totale</i>	<i>16.872,00</i>	<i>6.486,30</i>	<i>38%</i>

\* ottenuta sottraendo le aree a pascolo incluse nei Piani di Assestamento

In considerazione della vasta superficie indagata, le informazioni ed i dati dendrometrici desumibili dai piani, utilizzati in modo critico, possono essere considerati sicuramente significativi ai fini della determinazione della biomassa presente nel comprensorio oggetto del presente studio.

## **Disponibilità potenziale di biomassa nel territorio considerato**

In questa parte del lavoro vengono descritte le metodologie ed i criteri adottati per definire la superficie delle tipologie forestali presenti, individuarne la loro distribuzione e stimarne le provvigioni.

### ***Metodologia e criteri utilizzati per il calcolo della superficie delle tipologie presenti***

#### **Utilizzo della Carta Forestale Regionale SPIRL**

Per la determinazione della superficie delle tipologie forestali e la loro distribuzione viene utilizzata la Carta Forestale Regionale SPIRL, sebbene la stessa sia stata redatta con finalità diverse da quelle del presente lavoro e contenga alcune imprecisioni puntuali.

Non sempre le descrizioni delle tipologie forestali adottate per la carta rispecchiano perfettamente la situazione reale: i cedui composti canonici non esistono, in realtà si tratta di cedui fortemente matricinati con distribuzione delle piante da seme non sempre uniforme.

Le imprecisioni puntuali riguardano alcune interpretazioni che, forse in fase di elaborazione dei dati, hanno portato ad errori di restituzione dei dati stessi. Esemplicativa può essere la presenza di 34 ha di fustaia di pioppo cartografata in Comune di Carpasio in luogo del soprassuolo di castagno realmente presente.

Alcune imprecisioni son legate anche alla scala utilizzata (1:25000) non sempre adeguata per uno studio di dettaglio del territorio.

Tuttavia, la carta dello SPIRL costituisce, ad oggi, l'unico strumento cartografico aggiornato al momento disponibile ed i limiti e le imprecisioni evidenziate possono essere superate con la conoscenza diretta del territorio e con una valutazione critica dei dati desunti.

Nel prospetto seguente viene riportata la distribuzione delle tipologie forestali SPIRL nei territori comunali oggetto del presente studio:

- **Tabella 4:** è stata calcolata la quantità di sostanza secca presente ad ettaro per ogni tipologia forestale e per comune utilizzando un fattore di conversione di 1 mc di legno al 50% di umidità = 0,54 Tonnellate di sostanza secca.
- **Tabella 5:** è stata determinata la quantità di massa legnosa (sostanza secca) totale presente per ogni tipologia forestale per ogni comune. Infine per la determinazione della ripresa potenziale, ai dati di massa per tipologia sono stati applicati degli opportuni coefficienti di riduzione (tare) in funzione di vari parametri quali l'accessibilità, l'acclività, la presenza di ostacoli, la localizzazione delle superfici boscate (es. all'interno di un'area SIC o a parco) che possono influire sull'utilizzabilità dei soprassuoli. Infine, per determinare la ripresa reale che potrà essere effettivamente asportata è stato ancora applicato un coefficiente di asporto (di tipo cautelativo) espresso in percentuale sulla ripresa potenziale, valutato nel 90% per il ceduo e nel 30% per la fustaia.

Da ultimo, per la valutazione della quantità di biomassa effettivamente utilizzabile come fonte energetica si è provveduto a sottrarre al dato complessivo di ripresa reale la massa legnosa destinabile ad usi diversi (paleria, legname d'opera, legna da ardere, altro).

Dalle elaborazioni eseguite risulta che la ripresa annua reale percepibile, a regime, dalla superficie boscata totale del comprensorio può essere determinata in 39.646 tonnellate di massa legnosa (sostanza secca), di cui 9.911 tonnellate destinabili ad usi diversi (paleria, legname da opera, legna da ardere, etc.) e le restanti 28.734 tonnellate impiegabili come biomassa combustibile per la produzione di energia.

## **Rapporti costi/benefici delle biomassa potenzialmente disponibile sul territorio per gli impianti a biomassa**

Quali tipologie vegetazionali e perché sono interessanti per questi impianti. Qui le considerazioni devono essere costi/benefici. Prima questa valutazione deve essere fatta dal punto di vista economico diretto (l'intervento si autosostiene?) e poi devono essere fatte considerazioni generali (sostentamento e volano della filiera, ma anche salvaguardia e gestione del territorio):

## **Considerazioni sulla pre-fattibilità di impianti e sulle porzioni di territorio potenzialmente maggiormente interessate**

Quale è la macroarea potenzialmente più interessante per gli impianti a biomasse della riviera con cui dovranno essere in relazione?... perché? ... in che misura?...ecc...



TABELLA 2

Cod Formaz.			202	203	204	205	206	304	305	501	502	503	102	103	104	107	108	112	115	116	118	119	120	504	
Comune	Tipo di formazione		Ceduo semplice puro di leccio	Ceduo semplice di puro castagno	Ceduo semplice puro di faggio	Ceduo puro di altre latifoglie	Ceduo semplice misto	Ceduo composto puro di faggio	Ceduo composto di altre latifoglie puro faggio	Ceduo composto misto latifoglie	Ceduo sottofustaia di resinose	Formazione fluviale	Fustaia di pino silvestre	Fustaia di pino d'Aleppo	Fustaia di pino marittimo	Fustaia di altre resinose	Fustaia mista di resinose	Fustaia di roverella	Fustaia di castagno	Fustaia di faggio	Fustaia di altre latifoglie	Fustaia mista di latifoglie	Fustaia mista di resinose e latifoglie	Vegetazione Arbustiva	
	Badalucco			160,00	160,00			115,00			260,00	70,00	70,00	90,00		150,00		150,00	150,00	190,00	300,00				30,00
Carpasio				185,00		90,00	150,00		260,00	260,00	130,00	70,00	210,00		150,00		250,00	150,00	190,00				190,00	60,00	
Ceriana			160,00	215,00			180,00			260,00	140,00		190,00		150,00			150,00	190,00	300,00			190,00	30,00	
Molini di Triora			160,00	210,00	190,00		140,00			260,00	130,00	70,00	210,00			170,00	180,00	150,00	190,00	300,00		190,00	190,00	60,00	
Montalto Ligure			160,00	160,00			180,00			260,00	180,00	70,00	90,00		150,00			150,00	190,00	300,00				30,00	
Sanremo			160,00			160,00	115,00			260,00	120,00		190,00	150,00	150,00		150,00	150,00			190,00	190,00	190,00	30,00	
Taggia			160,00	215,00			115,00			260,00	120,00	70,00	90,00	150,00	150,00		150,00	150,00	190,00			190,00	190,00	30,00	
Triora			160,00	210,00		90,00	140,00	260,00	260,00	260,00	130,00		210,00			170,00	250,00	150,00	190,00	300,00	190,00	190,00	190,00	60,00	
Provvigione	per tipologia	mc/ha	160	203	190	70	142	260	260	260	133	70	201	150	150	170	233	150	190	300	190	190	190	38	
Provvigione	per governo	mc/ha	176											136											190
Provvigione	totale	mc/ha	169											136											190





TABELLA 5

Cod Formaz.																							
Comune	Tipo di formazione																						
	202	203	204	205	206	304	305	501	502	503	102	103	104	107	108	112	115	116	118	119	120	504	
	Ceduo semplice puro di leccio	Ceduo semplice di puro castagno	Ceduo semplice puro di faggio	Ceduo puro di altre latifoglie	Ceduo semplice misto	Ceduo composto puro di faggio	Ceduo composto di altre latifoglie puro faggio	Ceduo composto misto latifoglie	Ceduo sottofustaia di resinose	Formazione fluviale	Fustaia di pino silvestre	Fustaia di pino d'Aleppo	Fustaia di pino marittimo	Fustaia di altre resinose	Fustaia mista di resinose	Fustaia di roverella	Fustaia di castagno	Fustaia di faggio	Fustaia di altre latifoglie	Fustaia mista di latifoglie	Fustaia mista di resinose e latifoglie	Vegetazione Arbustiva	
Badalucco	16.184	27.693	0	0	17.003	0	0	688	1.958	840	29	0	6.755	0	277	945	4.312	224	0	0	0	2.056	
Carpasio	0	32.484	0	4.385	3.758	0	1.587	56.438	398	376	4.776	0	134	0	1.301	896	2.996	0	0	0	4.054	4.644	
Ceriana	1.067	87.095	0	0	23.165	0	0	3.951	68.199	0	8.284	0	14.667	0	0	2.635	343	481	0	0	12.635	3.544	
Molini di Triora	11.640	153.989	158	9.703	84.822	0	0	89.082	4.863	1.859	4.975	0	0	270	10.132	16.298	2.030	51.325	0	2.106	1.714	7.001	
Montalto Ligure	7.214	8.845	0	0	18.367	0	0	12.274	19.704	1.455	1.426	0	4.478	0	0	2.554	3.070	9.215	0	0	0	2.465	
Sanremo	1.846	0	0	756	5.860	0	0	7.604	46.436	0	1.712	2.395	22.484	0	4.875	649	0	0	689	3.433	11.399	13.893	
Taggia	5.028	37.210	0	0	5.665	0	0	22.988	16.812	2.274	186	510	9.026	0	906	4.765	765	0	0	1.327	15.085	9.573	
Triora	491	41.478	0	26.730	29.745	16.880	1.661	134.309	10.223	0	49.182	0	0	36.591	88.991	7.513	3.779	7.951	365	12.020	38.903	11.333	
massa legnosa per tipologia	43.470	388.795	158	41.574	188.384	16.880	3.247	327.334	168.593	6.805	70.570	2.905	57.543	36.860	106.481	36.255	17.295	69.195	1.055	18.886	83.790	54.510	
massa legnosa per governo	1.185.240																					500.837	54.510
massa legnosa totale	1.740.587																						

% di tare varie	50%	2%	2%	20%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	50%	40%	100%	40%	10%	40%	10%	50%	25%	5%	5%	10%	100%
ton da ha netti potenzialmente oggetto degli interventi	21.735	381.019	155	33.259	184.616	16.543	3.183	320.787	165.221	3.402	42.342	-	34.526	33.174	63.889	32.629	8.648	51.896	1.002	17.941	75.411	-	-
anni del turno medio ipotizzato	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	15
% cautelativa di asporto	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	30%	30%	30%	30%	30%	50%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	80%
Ripresa annua potenziale (Ton)	725	12.701	5	1.109	6.154	551	106	10.693	5.507	113	2.117	-	1.726	1.659	3.194	1.631	432	2.595	50	897	3.771	-	-
Ripresa annua reale (Ton)	652	11.431	5	998	5.538	496	95	9.624	4.957	102	635	-	518	498	958	816	130	778	15	269	1.131	-	-
	33.898																					5.748	
	39.646																						

ripresa annua delle tipologie interessate teorica	652	11.431	5	998	5.538	496	95	9.624	4.957	102	635	-	518	498	958	816	130	778	15	269	1.131	
Totale	39.646																					
paleria	1.982																					
opera	1.982																					
ardere	3.965																					
altro	1.982																					
Totale altri usi	9.911																					
Totale macero / energia	29.734																					