



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO**

**FACOLTA' DI SCIENZE AGRARIE E ALIMENTARI**

Corso di Laurea:

Valorizzazione e Tutela dell'Ambiente e del Territorio Montano

**ELABORATO FINALE DI LAUREA**

**LA VIABILITA' AGRO-SILVO-PASTORALE  
IN REGIONE LOMBARDIA E SUA  
PROGETTAZIONE**

RELATORE:

Prof. Gian Battista Bischetti

CANDIDATO:

Dario Bera

matricola 763167

ANNO ACCADEMICO 2013 - 2014

# INDICE

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>pag.</b>
1.1	La viabilità .....	1
1.2	I territori .....	3
1.3	Funzioni e nuovi utilizzi .....	6
1.4	L'importanza della V.A.S.P. ....	9
1.5	Obbiettivi della ricerca .....	9
<b>2</b>	<b>Normativa</b>	<b>pag.</b>
2.1	Situazione nazionale .....	12
2.2	Proposte di Legge .....	14
2.3	Vincolo idrogeologico e ambientale .....	16
2.4	Leggi regionali .....	18
<b>3</b>	<b>La V.A.S.P. in Lombardia</b>	<b>pag.</b>
3.1	L'evoluzione della normativa .....	22
3.2	La Direttiva sulla V.A.S.P. ....	24
3.3	Il Piano della V.A.S.P. ....	30
<b>4</b>	<b>Progettare una strada agro-silvo-pastorale in Lombardia</b>	<b>pag.</b>
4.1	L'impatto ambientale .....	32
4.2	Il dissesto idrogeomorfologico .....	34
4.3	Le linee guida per la progettazione della V.A.S.P. ....	36
4.4	I casi di studio .....	40

<b>5</b>	<b>Fasi di lavoro</b>	<b>pag.</b>
5.1	Il rilievo e la scelta del tracciato .....	42
5.2	Il progetto .....	52
5.2.1	Le nuove strade .....	53
5.2.2	Interventi di straordinaria manutenzione .....	67
5.3	La realizzazione dei lavori .....	71

<b>6</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>pag.</b>
6.1	Considerazioni finali .....	76

<b>7</b>	<b>Bibliografia</b>	<b>pag.</b>
7.1	testi e pubblicazioni .....	77
7.2	Siti internet consultati .....	79

# 1 INTRODUZIONE

## 1.1 La viabilità

La viabilità in genere è definita come *"Il complesso delle vie che formano la rete stradale urbana ed extraurbana di un territorio più o meno vasto, con riguardo alla forma, all'andamento, alla distribuzione, allo stato in cui sono tenute"* (dal vocabolario Treccani) e dunque quelle infrastrutture, generalmente chiamate strade, più o meno complesse, che insistono su territori di svariata natura (geologica, ambientale, antropizzati e non, etc.) e che hanno in comune lo stesso obiettivo, semplice ma allo stesso tempo indispensabile: consentire all'uomo di spostarsi agevolmente e rapidamente da un luogo all'altro trasportando merci, a bordo di svariati mezzi (che ne determinano la transitabilità) e per le più disparate necessità.

Lo stesso dicasi per la viabilità rurale, che risulta essere quell'infrastruttura atta a raggiungere e quindi servire, salvaguardare e valorizzare le aree marginali, spesso dimenticate perché economicamente meno produttive, che sono però in stretta simbiosi con i territori che viviamo, come ci dimostrano, o meglio ricordano, i recenti eventi calamitosi e di dissesto idrogeologico. Per quanto riguarda la sua definizione nel nostro paese vige, purtroppo, una profonda confusione, tanta da generare incertezza anche sulla nomenclatura da utilizzare. Come vedremo più avanti nel capitolo delle Leggi regionali, ogni Ente ha utilizzato una terminologia differente e prodotto definizioni proprie.

Hippoliti nel 2003 propone una definizione di strada forestale, spesso utilizzata nella redazione dei piani di assestamento forestale, nella quale *"la rete viaria principale è formata da strade a fondo artificiale o comunque migliorato, percorribili da autocarri o trattori con rimorchi nonché da*



*autovetture e pulmini, normali o, nei casi più difficili, a 4 ruote motrici per il trasporto del personale. Questa rete viaria deve avere caratteristiche durature nel tempo, dev'essere permanente e come tale abbisogna di periodiche operazioni di manutenzione”.*

Visto il contesto prettamente regionale del presente elaborato, di seguito riporto la definizione che la Regione Lombardia dà della viabilità agro-silvo-pastorale, sancita dall'articolo 21, comma 1, della L.R. del 28 ottobre 2004 n. 27 (Tutela e valorizzazione delle superfici, del paesaggio e dell'economia forestale): *“Le strade agro-silvo-pastorali sono infrastrutture finalizzate ad un utilizzo prevalente di tipo agro-silvo-pastorale, non adibite al pubblico transito. Il transito è disciplinato da un regolamento comunale, approvato sulla base dei criteri stabiliti dalla Giunta regionale, entro centottanta giorni dall’entrata in vigore della presente legge”.* La V.A.S.P. risulta dunque facilmente riconoscibile dalla presenza di una cartellonistica specifica obbligatoria (nella quale sono riportati il nome della strada, le caratteristiche e gli estremi del regolamento comunale) e dalla stanga di chiusura al traffico (figura n. 1).



*Figura n. 1: stanga di chiusura strada agro-silvo-pastorale Campelli-Meriggio-San Salvatore in comune di Albosaggia (SO)*

## 1.2 I territori

Come ben sappiamo, l'industrializzazione ha portato progressivamente allo spopolamento delle zone rurali e parallelamente allo sviluppo delle città e delle limitrofe zone di pianura quali nuovi poli produttivi; il flusso migratorio ha colpito principalmente i territori più difficili e marginali come quelli montani. Luoghi da sempre abitati sono stati velocemente abbandonati, perdendo il presidio e quelle buone pratiche di gestione del territorio preziose per la stabilità e sicurezza non solo di quelle stesse aree ma di tutti i territori posti a valle o comunque a loro connessi (in figura 2 un esempio di alpeggio recentemente recuperato).



*Figura n. 2: Baita in località Tromba in comune di Albosaggia (SO)*

D'altronde i dissesti, gli incendi e le calamità naturali in genere sono concetti del tutto relativi; la natura si evolve, muta e si rigenera con i suoi tempi ed il



pericolo generato è un fattore del tutto “naturale”. Eventi calamitosi in territori completamente disabitati non possono produrre danni diretti ma al contrario, quando al pericolo si somma la vulnerabilità di determinati ambienti antropizzati si crea il rischio all'incolumità delle persone e delle cose.

Modificare un territorio per far sì che sia il più accogliente possibile alla vita e all'economia locale è da sempre prerogativa dell'uomo, ma soltanto recentemente abbiamo cominciato a capire come queste azioni possono talvolta influenzare delicati equilibri naturali dando, come risultato finale, gravi effetti negativi. Le figure 3, 4 e 5 testimoniano i danni prodotti dall'alluvione del 2002 ad un edificio privato costruito a ridosso dell'alveo del torrente Valle della Chiesa in loc. San Salvatore, comune di Albosaggia (SO).



*Figura n. 3: località San Salvatore in comune di Albosaggia (SO), alluvione 2002.*



*Figura n. 4 e 5: località San Salvatore in comune di Albosaggia (SO), alluvione 2002.*

La viabilità rurale è caratterizzata in genere da territori difficili e fragili in contesti ambientali spesso tutelati e vincolati nei quali l'impatto delle opere dev'essere il minor possibile; è dunque fondamentale avere strade ben realizzate che non comportino sconvolgimenti e danni di natura idrogeologica e ambientale.

A volte, addirittura, la mancanza di viabilità risulta essere un pregio e non un difetto come per esempio accade per la Val di Togno (figura 6) in comune di Montagna in Valtellina (SO), conosciuta per essere una delle ultime vallate ancora prive di una strada di accesso e che per questa particolarità è apprezzata e visitata, durante il periodo estivo, da svariati turisti. Questo per sottolineare come sia indispensabile eseguire sempre un'attenta valutazione che tenga conto di tutti gli aspetti possibili, prima di procedere alla realizzazione di nuove vie.





*Figura n. 6: Val di Tegno in comune di Montagna in Valtellina (SO).  
Al centro dell'immagine: baita in località Rogneda di proprietà del comune di Albosaggia (SO).  
Valle ancora priva di strada di accesso.*

### **1.3 Funzioni e nuovi utilizzi**

Le funzioni che può svolgere la viabilità forestale sono diverse a seconda della nazione e dipendono dalla cultura e dalle tradizioni (Potocnik, 1996). In Italia le strade silvo-pastorali oltre a svolgere la funzione di utilizzazione boschiva, sono anche importanti per la fruizione turistica e ricreativa (Chirici e al., 2003; Cavalli et al, 2010), per la protezione del territorio e la lotta contro gli incendi (Guderzo e Cavalli, 2001; Calvani e al. 1999), per permettere l'accesso alle malghe e favorire le operazioni di soccorso (Grigolato e al., 2012).

I tempi sono cambiati e con essi sono giustamente mutate le esigenze e la qualità di vita delle persone e non è sicuramente possibile, almeno nel breve

periodo, una significativa inversione di tendenza dell'abbandono delle aree montane. Se quel lavoro puntuale di difesa del territorio era pressoché gratuito alla collettività, venendo eseguito non con la consapevolezza dell'importanza nel suo insieme ma più semplicemente perché necessario alla sussistenza familiare o dei piccoli nuclei locali, oggi tali pratiche sono, oltre che di difficile realizzazione, molto onerose.

Studi specifici, attuali tecniche di indagine geologica e di ingegneria con l'ausilio di una meccanizzazione sempre più evoluta, danno la possibilità di realizzare efficaci opere di difesa e stabilizzazione del territorio ma necessitano di vie di accesso adeguate. Le medesime necessità le troviamo in campo forestale e agricolo dove sono ormai indispensabili mezzi meccanici per il processamento del legname e per le operazioni agronomiche quali per esempio l'aratura, lo sfalcio e il trasporto dei prodotti coltivati; senza tali attrezzature non è più pensabile realizzare qualsivoglia tipo di attività legata a questi luoghi come ribadito da Hippoliti ormai più di dieci anni fa in ambito selvicolturale: *“le strade/piste forestali sono la premessa indispensabile per la selvicoltura, qualunque sia lo scopo a cui si vuole arrivare con questa attività: “la selvicoltura senza strade è una illusione”* (Hippoliti, 2003). Dello stesso parere risulta essere Bortoli che ancor prima, nel 1998, dice: *“Laddove si vuole praticare una soddisfacente selvicoltura naturalistica, è necessario disporre di uno sviluppo ottimale di viabilità principale (a fondo stabilizzato) che comprende le strade trattorabili e camionabili che assolvono la funzione di trasporto delle maestranze, delle macchine forestali e del prodotto legnoso”* (Bortoli, 1998).

Molti autori (Hippoliti, 2003; Pozzatti e Cerato, 1984; Marchi e Spinelli, 1997; Potocnik, 1996; Chelazzi e Brachetti Montorselli, 2008) sono concordi nell'affermare la necessità di disporre di un adeguato sistema infrastrutturale (strade, piste, imposti etc.), al fine di gestire e valorizzare il “sistema foresta” sia in un'ottica economica (produttiva e ricreativa) che di tutela (sorveglianza,

realizzazione di sistemazioni idraulico forestali e attività antincendio boschivo).



*Figura n. 7: strada agro-silvo-pastorale Campelli-Meriggio-San Salvatore in prossimità dell'alpeggio Meriggio (sullo fondo) in comune di Albosaggia (SO).*

Inoltre il concetto di funzioni multiple della foresta ha subito un'evoluzione significativa nel corso della quale l'aspetto produttivo è stato notevolmente ridimensionato ed il bosco ha assunto un significato di bene in grado di fornire utilità ai proprietari ma soprattutto servizi che devono essere goduti dalla collettività. Se un tempo la realizzazione della viabilità rurale era giustificata in funzione unicamente economica, oggi si affermano sempre più le ragioni che stanno alla base della valorizzazione multifunzionale della foresta e delle aree montane in genere, riconoscendo a questi territori la loro l'esternalità principale: la tutela e il mantenimento dell'ambiente.

#### **1.4 L'importanza della V.A.S.P.**

Da queste premesse si può ben capire come la viabilità “agro-silvo-pastorale” (così denominata in Regione Lombardia) sia la prima infrastruttura necessaria ad un vero rilancio delle attività legate ai territori marginali, mediante la valorizzazione delle produzioni locali, delle funzioni turistico-ricreative e di presidio e difesa contro eventi calamitosi. A questa necessità si è risposto negli anni purtroppo in modo disomogeneo e sordo, utilizzando in maniera non ottimale le risorse economiche e il territorio.

Oltre ad una mancata pianificazione a cui, come vedremo più avanti nel paragrafo relativo alle normative locali, alcune regioni hanno messo mano con apposite leggi atte a regolamentare e censire la viabilità esistente (es. catasto delle V.A.S.P. di Regione Lombardia), sono stati inoltre commessi errori progettuali, spesso dovuti alla carenza di nozioni specifiche dei progettisti e/o alla mancanza di linee guida comuni. La viabilità rurale si pianifica e si realizza solo dove può servire: strade inutili in quanto non giustificabili in termini di rapporto costi-benefici, rappresentano un impatto negativo per l'ambiente e non devono essere in alcun modo realizzate quando si ravvisano significativi ostacoli di ordine idrogeologico. Non ha senso costruire strade in condizioni estreme se le stesse creeranno o contribuiranno a generare danni di natura idrogeologica ed ambientale. *“Strade e piste, realizzate su tracciati inopportuni e o con modalità inadeguate, provocano inutili impatti e rischi”* (Hippoliti, 2003).

#### **1.5 Obiettivi della ricerca**

Dopo una breve esperienza di circa un anno maturata presso l'U.P.O.P. (Ufficio Progettazione Opere Pubbliche dell'Unione dei comuni di Chiesa in V.co, Caspoggio e Lanzada (SO)) nel 1999, dal 2000 al 2008 ho lavorato,



come dipendente, in Comune di Albosaggia (SO) in qualità di geometra dell'Ufficio Tecnico comunale.

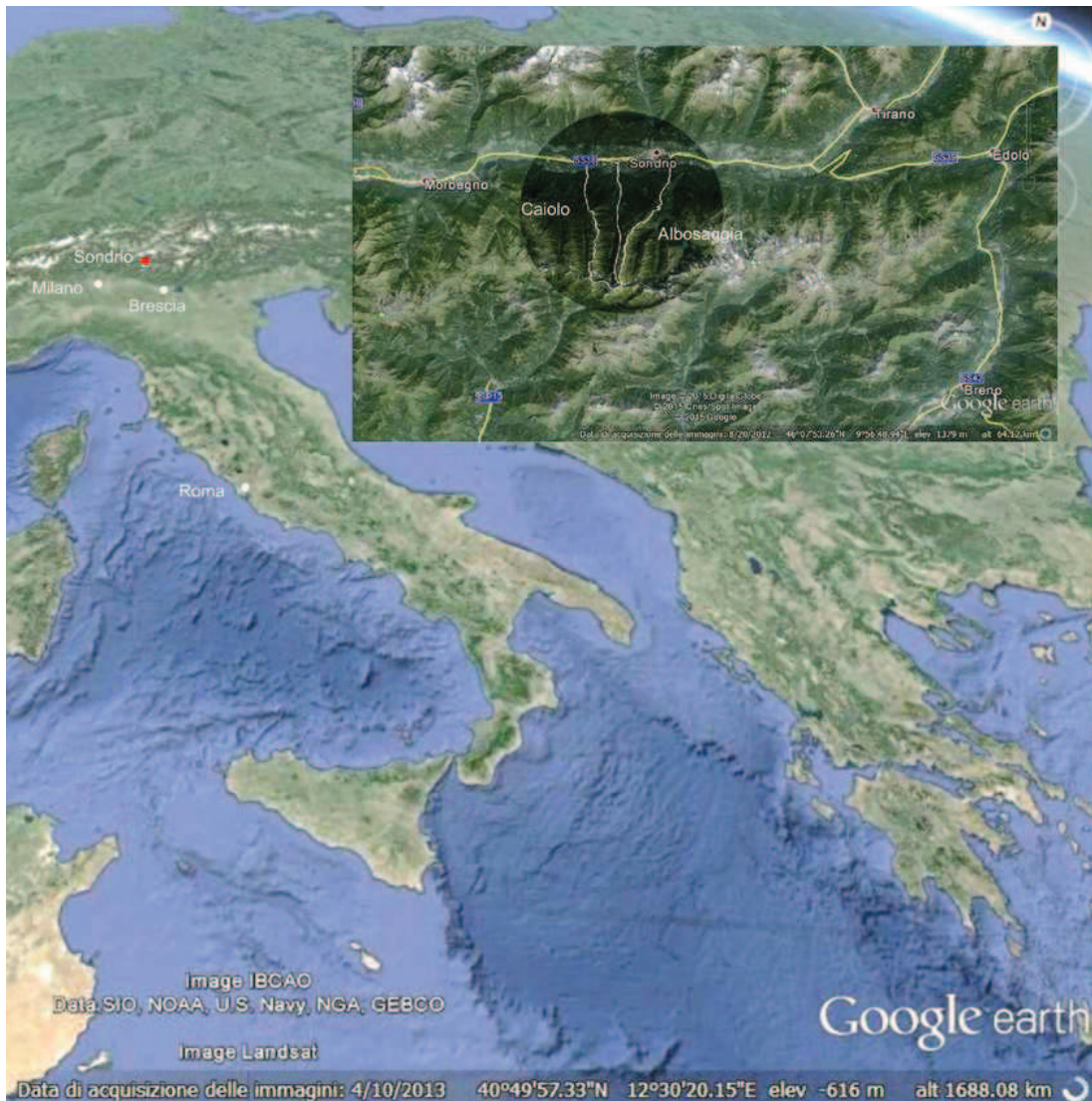


Figura n. 8 e 9: inquadratura territoriale comuni di Albosaggia e Caiolo (SO).

Immagini tratte da Google earth per fini non commerciali e dunque non soggetti a preventiva autorizzazione secondo i Termini di servizio di Google Inc.

L'Unione dei Comuni di Albosaggia, Caiolo, Cedrasco e Fusine (denominata Unione delle Orobie) nata in quegli anni, e la conseguente creazione di servizi unificati (quale un ufficio tecnico per la progettazione), mi ha dato la possibilità di operare prettamente nell'ambito delle opere pubbliche, trovandomi spesso a che fare con la progettazione e direzione lavori di

strade agro-silvo-pastorali che, in quel periodo, vivevano di un rinnovato interesse. Questa nuova propensione era mossa essenzialmente due ragioni: da una parte i privati, proprietari di edifici rurali situati in maggenghi non serviti dalla viabilità, che chiedevano la realizzazione di nuove vie necessarie a recuperare gli immobili da uno stato di collabenza diffusa; dall'altra la disponibilità per i comuni lombardi di contributi regionali specifici stanziati in quel periodo.

Con l'iscrizione a questo corso di laurea nel 2009 ho avuto la possibilità di approfondire svariati argomenti inerenti la mia vita professionale e sono riuscito a colmare molte lacune dovute principalmente ad una carenza teorica e quindi decisamente insanabili con la sola pratica.

Da qui l'idea di rivedere il lavoro fatto alla luce delle nuove informazioni e professionalità acquisite, con uno sguardo critico alle scelte operate e alla ricerca degli errori progettuali e realizzativi più frequenti; lo scopo è quello di dare, con nessuna pretesa di esaustività, quantomeno uno spunto di riflessione e un'esperienza personale a chi è chiamato ad operare in tale settore e si trova alle prese con situazioni analoghe a quelle che di seguito descriverò.

L'elaborato si compone sostanzialmente in due sezioni: una prima parte di ricerca e approfondimento sulla situazione nazionale e regionale nella quale tratterò le normative di riferimento, le definizioni e i dati relativi a recenti censimenti, in un quadro generale che analizza l'evoluzione legislativa in funzione dei mutamenti economici e sociali accorsi e delle nuove necessità/opportunità. Una seconda parte "pratica" inerente la progettazione e l'esecuzione delle opere sulla scorta delle competenze tecnico-scientifiche acquisite, con l'analisi di situazioni reali osservate a distanza di anni dalla loro realizzazione.

## 2 NORMATIVA

### 2.1 Situazione Nazionale

Nel ormai lontano 1998 il Dr. Pietro Luigi Bortoli, allora Direttore regionale delle Foreste della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, durante il Convegno Internazionale sulla viabilità forestale tenutosi a Lago Laceno (AV), promosso dall'U.N.I.F. (Unione Nazionale degli Istituti di Ricerche Forestali), Università degli Studi della Tuscia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, diceva: *“Negli ultimi trenta anni, al contrario dei vicini Paesi di lingua tedesca che hanno pressoché raggiunto l’obiettivo di realizzare la viabilità necessaria per praticare in modo ottimale la selvicoltura e per rendere possibile forme economiche di gestione forestale, l’Italia è stata completamente assente da un dibattito politico e programmatico serio su questo tema, se si esclude qualche voce ed esperienza isolata. Gli stessi forestali prima e gli ambientalisti poi hanno contribuito ad alimentare e ad enfatizzare il pericolo derivante dalle strade forestali.”*; da allora, a livello nazionale poco o nulla è cambiato anche se, come vedremo nel prossimo paragrafo, la questione sembra suscitare nuovo interesse.

La viabilità rurale e più nello specifico quella forestale, sono un ambito di intervento pubblico molto particolare all’interno delle politiche di settore, diverso dagli altri (quali ad es. la pianificazione forestale e l’antincendio boschivo) soprattutto per l’alto grado di trasversalità che le caratterizza. Tali infrastrutture sono soggette in generale ad usi molteplici e fruizioni differenziate da parte di numerose categorie che le percorrono con scopi modi diversi, a fronte di un quadro normativo nazionale incoerente e spesso disatteso. Questa situazione è tutt’altro che nuova, anzi è esattamente storica perché determinata da quelle condizioni socioeconomiche e

amministrative forti nei decenni scorsi, in qualche misura ancora attuali, che hanno prodotto avvicendamenti nell'uso e nella manutenzione di tali opere da parte di svariati Enti.

Il Nuovo Codice della Strada, approvato con Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e successive modificazioni, e il relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione (Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495) riporta all'articolo 2 e all'articolo 3, rispettivamente la *“definizione e classificazione delle strade”* e le *“definizioni stradali e di traffico”*. L'articolo 2, comma 1, definisce: *“strada l'area ad uso pubblico destinata alla circolazione dei pedoni, dei veicoli e degli animali.”* e al comma 2: *“Le strade sono classificate, riguardo alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali..”* distinguendo sette tipi diversi di strade ma non identificando specificatamente quelle vie, aventi come caratteristica principale il fondo naturale, eventualmente stabilizzato, tipico delle strade forestali, agro-silvo-pastorali, piste bianche, etc..

Il legislatore colloca dette infrastrutture genericamente nella categoria alla lettera *“F - Strada locale: strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata ai fini di cui al comma 1, non facente parte degli altri tipi di strade”*. Infine, l'articolo 2, comma 6, del D.Lgs. 285/82 recita: *“Le strade extraurbane di cui al comma 2, lettere B, C ed F si distinguono in: .... D - Comunali, quando congiungono il capoluogo del comune con le sue frazioni o le frazioni fra loro, ovvero congiungono il capoluogo con la stazione ferroviaria, tranviaria o automobilistica, con un aeroporto o porto marittimo, lacuale o fluviale, con interporti o nodi di scambio intermodale o con le località che sono sede di essenziali servizi interessanti la collettività comunale. Ai fini del presente codice, le strade "vicinali" sono assimilate alle strade comunali.”*

## 2.2 Proposte di Legge

Sull'onda di un rinnovato interesse per le aree cosiddette marginali, che vengono finalmente riconosciute come zone con importanti valenze storiche, culturali, ambientali, economiche e di difesa idrogeologica, in Italia negli ultimi anni il dibattito in merito alla viabilità rurale si è riaperto. Lo dimostrano svariate proposte di Legge che mirano a integrare e quindi colmare la lacuna legislativa nazionale succitata.

I casi sono molteplici anche se spesso la ricerca è resa difficile da una terminologia non sempre comune.

Per esempio, la proposta di Legge n. 2633, "*Disciplina della circolazione dei veicoli a motore su strade a fondo naturale e fuori strada nonché disposizioni in materia di impianti fissi per lo svolgimento di manifestazioni motoristiche sportive*", assegnata il 12 giugno 2007 in sede referente alla IX Commissione Trasporti e sottoposta ai pareri delle Commissioni I, II (ex articolo 73, comma 1-bis, del regolamento, per le disposizioni in materia di sanzioni), IV, V, VII, VIII, XIII e della Commissione parlamentare per le questioni regionali, intende disciplinare la circolazione dei veicoli a motore sulle strade a fondo naturale e fuori strada per tutelare e conservare il territorio e valorizzare il patrimonio ambientale. La proposta di legge prevede l'introduzione negli articoli 2 e 3 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (nuovo c.d.s.), della definizione di strada a fondo naturale, intesa come area di uso pubblico destinata alla circolazione di pedoni, veicoli ed animali, a tale fine le strade a fondo naturale sono classificate in:

- a) carrarecce o sterrate: strade a fondo naturale caratterizzate dalla predisposizione prevalentemente artificiale del loro tracciato aventi ampiezza media minima di 2 metri;
- b) tratturi: strade di dimensioni e di caratteristiche analoghe alle carrarecce, il cui tracciato è il risultato del consolidato transito sul

- fondo naturale di veicoli o di animali;
- c) mulattiere: strade a fondo naturale aventi ampiezza media tra 1 e 2 metri;
  - d) piste di esbosco e viali tagliafuoco: strade carrarecce o mulattiere, a seconda delle dimensioni, destinate al transito di servizio delle aree boschive;
  - e) sentieri: strade a fondo naturale aventi ampiezza media inferiore a 1 metro;
  - a) crossodromi: impianti fissi permanentemente adibiti alla circolazione di veicoli motorizzati in circuito a fondo naturale per motivi sportivi o ricreativi.”

Altro caso è la proposta di Legge 4444, presentata alla Camera dei Deputati il 22 giugno 2011, avente come titolo: *“Disposizioni per la tutela e la valorizzazione delle strade bianche”* e ad oggi risultante nella *Fase Iter: Assegnato alla VIII Commissione Ambiente* (dal sito istituzionale: [www.camera.it](http://www.camera.it)). Si tratta di infrastrutture che rivestono un ruolo molto significativo, perché spesso costituiscono insieme un sistema di viabilità unico e obbligato per i residenti e uno strumento di sviluppo economico per chi ha un'attività agricola e zootecnica.

Durante una conferenza stampa tenutasi a Siena l'8 agosto 2011, Susanna Cenci, deputata firmataria della proposta, spiega che le strade bianche sono: *“caratterizzate da flussi turistici alternativi, come il pellegrinaggio, il trekking, il cicloturismo o le passeggiate alla riscoperta dei prodotti tipici e delle riserve naturali, che rappresentano una notevole risorsa economica. Parliamo però anche di una viabilità complessa da mantenere, i cui costi sono spesso a carico di aziende agricole, consorzi di residenti, comunità locali. Promuovere la riqualificazione delle strade bianche e incentivare le attività turistiche e le località poste lungo i tracciati, rappresentano una opportunità di valorizzazione del Made in Italy ... Occuparci di criteri per la loro*



*classificazione e manutenzione, di opportunità per una loro più diffusa conoscenza e corretta fruizione, significa non lasciare sulle spalle dei soli Enti locali volenterosi e delle aziende agricole il peso di quello che è invece un prezioso patrimonio di buona parte dell'Italia.... Voglio sottolineare come la legge sia già stata sottoscritta da una sessantina di colleghi e che raccolga l'adesione di quasi tutte le forze politiche di opposizione e di maggioranza presenti in Parlamento” .*

Le proposte di legge nazionali avanzate e, come vedremo più avanti, alcune Leggi regionali, sottolineano la necessità di avere in primis un censimento dettagliato delle infrastrutture esistenti quale elemento indispensabile per sviluppare una seria pianificazione che si inserisca in un quadro più ampio e articolato di governo del territorio.

### **2.3 Vincolo idrogeologico e ambientale**

Se, come precedentemente illustrato, il codice della strada non definisce e non regola specificatamente la viabilità rurale, e pur vero che si può trovare a livello nazionale una consolidata legislazione in materia di vincolo idrogeologico e ambientale nella quale troviamo contenute disposizioni che regolamentano tali strade.

Già nel 1923, con il R.D. del 30 dicembre n° 3267 *“Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani”*, l'allora legislatore sentì la necessità di regolamentare quelle pratiche che potevano creare instabilità ai versanti (come la costruzione di nuove strade), istituendo il relativo vincolo idrogeologico; è curioso vedere come i concetti ribaditi siano più che attuali e come le problematiche che li hanno ispirati siano ancora spesso irrisolte: *“Vincolo per scopi idrogeologici: Art. 1. Sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione*

*che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli articoli 7, 8 e 9 possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.”*

Con il R.D. n° 1126 del 1926 *“Approvazione del regolamento per l'applicazione del R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267”*, Capitolo II, *“prescrizioni di massima e di polizia forestale”* all'articolo 19, comma “n”, troviamo annoverate, tra le varie opere regolamentate, la formazione di nuove strade forestali e al successivo art. 20, vengono vincolati quei movimenti terra *“che non siano diretti alla trasformazione a cultura agraria dei boschi e dei terreni saldi”*.

Nel 1985 la Legge Quadro 431, la c.d. Legge Galasso, che sarà recepita prima dal Testo Unico n. 490/1999 e poi dal vigente Codice Urbani (D.Lgs. 42/2004), mantiene inalterata la disciplina delle Bellezze Naturali della Legge 1497/1939 e introduce aree tutelate ex lege dettagliatamente elencate dall'art. 1 (ora recepite all'art. 142 del Codice). La novità risiede nel concetto della conservazione delle cose immobili e delle bellezze panoramiche quali coste, sponde dei fiumi, montagne, etc. al quale viene attribuita un'importanza primaria rispetto a qualsiasi infrastruttura, inclusa la viabilità. Tali ricchezze sono dunque meritevoli di un particolare controllo del territorio a livello nazionale da parte di organi statali anche se, di fatto, in contrasto con il decentramento delle funzioni di pianificazione attribuite alle Regioni con il D.P.R. n. 616/1977.

Nel 1997 con il D.P.R. n. 143 *“Conferimento alle regioni delle funzioni amministrative in materia di agricoltura e pesca e riorganizzazione dell'Amministrazione centrale”* si è voluto proseguire verso un più ampio decentramento, coinvolgendo anche gli Enti locali, riorganizzando L'Amministrazione centrale e sistemando sostanzialmente predetta anomalia.



## 2.4 Leggi regionali

Le Regioni, chiamate a legiferare autonomamente e senza un coordinamento nazionale, hanno prodotto un quadro normativo complesso, indipendente e disomogeneo; il tema della viabilità è stato, nella maggioranza dei casi, trattato come settore di ambiti specifici (quale la gestione forestale, la prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi, il vicolo idrogeologico etc..) senza riconoscere la polifunzionalità e trasversalità che lo contraddistingue. Tale confusione ha prodotto non soltanto norme differenti ma addirittura un'ingiustificata disomogeneità nella terminologia utilizzata per indicare situazioni del tutto analoghe, rendendo ancor più difficile definire un quadro comparativo nazionale.

Da un'interessante ricerca condotta da Chelazzi e Brachetti Montorselli (2008) è emerso che solamente poche Regioni hanno fornito indicazioni su cos'è e quali caratteristiche deve avere la viabilità forestale.

In sintesi, il panorama italiano risulta essere così diviso:

- 5 sono le regioni che hanno normative in cui vi sono definizioni e dimensioni,
- 5 sono le regioni che all'interno delle loro normative danno solo la definizione o le dimensioni,
- 2 sono le regioni con normative in fase di aggiornamento,
- 8 sono quelle regioni che all'interno della propria normativa non danno né definizioni e né dimensioni.

*“Nella progettazione e nell'esecuzione di una strada forestale è importante tenere conto delle caratteristiche che questa deve possedere (larghezza, pendenza minima, massima per brevi tratti e media, raggio di curvatura, ecc.) per essere una infrastruttura idonea (basso impatto ambientale e idrogeologico, dimensionata al traffico e al carico, ecc). Pertanto avere dei riferimenti legislativi precisi permetterebbe di avere dei criteri costruttivi*

*univoci, puntuali senza interpretazioni personali. Infatti, non essendoci una definizione precisa delle caratteristiche della viabilità forestale, talvolta accade che la sua progettazione e la sua pianificazione non siano fatte da personale che abbia competenza in materia, ma venga svolta interamente da tecnici senza idonee conoscenze delle funzioni di servizio che queste infrastrutture devono avere per perseguire fini selvicolturali.” (C. Chelazzi e N. Brachetti Montorselli, 2008)*

*“Non è possibile utilizzare i criteri e le modalità di progettazione della viabilità pubblica perché la viabilità forestale ha caratteristiche differenti ed utilizzare queste tecniche di progettazione spesso comporterebbe inutili movimenti e sbancamenti di terra di grosse dimensioni, rendendo la cosa onerosa e con un notevole impatto, sia visivo che ambientale.” (Hippoliti, 2003)*

La ricerca propone infine una tabella comparativa (figura 10) della legislazione nelle varie regioni d'Italia ma, considerato i sette anni ormai trascorsi, alcune norme potrebbero essere state nel frattempo abrogate o modificate; aggiornare tali dati richiederebbe un lavoro di ricerca altrettanto impegnativo, che esula dagli scopi del presente elaborato. Ritengo comunque utile riportare tale schema quale dimostrazione della predetta frammentazione legislativa, considerando inoltre verosimile che la situazione attuale sia sostanzialmente invariata, vista la mancanza ancor oggi di linee guida condivise.

n	Regioni	Nomenclatura	Riferimento legislativo	Note
1	Abruzzo	Strade forestali	L. R. 28/1994 art. 21	L. R. 6/2000 e L. R. 6/2005 sono leggi finanziarie che hanno modificato la presente legge. Non danno definizioni né dimensioni.
			L. R. 6/2000 e L. R. 6/2005	
2	Basilicata	Settori di intervento (42/98), strade forestali e piste di servizio (13/2005)	L. R. 42/1998 art. 2 lett.i	Non danno definizioni né dimensioni
			L. R. 13/2005 art 6 comm. B	
3	Calabria	Strade forestali (23/88). Piste forestali (10/2003). Viabilità di esbosco nel PMPF (30/06/08)	L. R. 23/88 art. 21 comm. 1 e 3.	Non danno definizioni né dimensioni
			L. R. 10/2003 art. 6 comm. 4 lett. G	
			P.M.P.F. 30/06/08 art. 25	
4	Campania	Strade camionabili principali e secondarie, strade trattorabili. Piste camionabili, piste principali e secondarie per trattori	P. F. G. 11/96	Nel glossario del piano vi sono definizioni e dimensioni (solo pendenza max)
5	Emilia-Romagna	Viabilità forestale	P.M.P.F. 182/1995 art 81/82	il P.M.P.F. si rifà ad una definizione didattica ed il P.T.P.R. (modificato nel 2007) dà le dimensioni di strade e piste forestali
			P.T.P.R. art. 10	
6	Friuli-VeneziaGiulia	Viabilità Forestale (legge). Infrastrutture forestali (regolamento)	L. R. 9/2007 art.35	L'art 35 della 9/2007 (legge senza regolamento di attuazione) dà una definizione, ma non dà dimensioni. Reg. For. 32/2003 dà definizione e dimensioni.
			Reg. For. 32/2003 art.13 viabilità forestale principale (strade, camionabili o trattorabili...), viabilità forestale secondaria (piste principali, piste secondarie...), art. 14	
7	Lazio	Viabilità forestale (legge). Infrastrutture forestali permanenti, Infrastrutture forestali temporanee (RegReg.)	L. R. 39/2002 art. 41	La L. R. 39/2000 dà definizioni e non dà dimensioni, nel Reg.Reg. 7/2005 vengono date definizioni e dimensioni
			Reg. R. 7/2005 art. 88 infrastrutture forestali permanenti, art. 89 Infrastrutture forestali temporanee	
8	Liguria	Strade ed altre infrastrutture forestali (legge). Norme per la realizzazione delle piste di esbosco (P.M.P.F.)	L. R. 4/1999 art. 14	L.R.22/84 Lg forestale regionale abrogata dalla L. R. .1/2001.art 2 Nel P.M.P.F. non vengono date definizioni, ma vengono date dimensioni. Nel P.T.P.R. vengono date definizioni ma non le dimensioni
			P.M.P.F. 1/1999 art.60	
			L.R.22/84	
			L. R.1/2001	
9	Lombardia	Viabilità agro-silvo-pastorale	L. R. 27/2004 art. 21	Viene data una definizione ma non le dimensioni
			D.G.R. n. 7/14016 del 08/08/2003	
10	Marche	Viabilità di servizio forestale	L. R. 18/2008 art.6 comm 1 lett., 3	.Non dà definizione
11	Molise	Piste forestali e piste di servizio e strade forestali	L. R. 6/2000 art. 9 lett. e, f ed art. 12	L. R. 6/2000 legge forestale , nell'art. 9 viene data solo la larg. Max e il tipo di fondo. Non danno definizioni.
12	Piemonte	Strade agro-silvo-pastorale	Normativa in fase di aggiornamento	
13	Puglia		Il P.F.R. è in fase di aggiornamento	
14	Sardegna		L.R. 12/2002	Non menzionano la "viabilità forestale"
			L.R. 24/1999	
15	Sicilia		L.R. 14/2006	Non menzionano la "viabilità forestale"
			Linee guida del Piano Forestale Regionale.	
16	Toscana	Opere connesse al taglio dei boschi	L. R. 39/2000 art. 49	Il Reg. For. dà definizioni e dimensioni
			Reg. For. 48/R/2003 art 45 opere permanenti, art 46 opere temporanee	

(Segue)

(segue Tabella 1)

17	Trentino-Alto Adige	Prov. Aut. Trento	Strade e altre infrastrutture forestali (legge), strade forestali e delle piste d'esbosco (D.P.P.)	L.P. Trento 11/2007 art. 2 comm. 1 lett.f, art. 62 D.P.P. 16 /06/2006, n. 12-65/Leg art. 2, 3, 4	La L.P. 11/2007 dà la definizione e non le dimensioni. D.P.P. 16 /06/2006, n. 12-65/Leg dà la definizione e dà solo la larghezza delle piste forestali
		Prov. Aut. Bolzano	Strade forestali	D.P.P. Bolzano 29/2000	Non danno definizioni né dimensioni
18	Umbria	Viabilità forestale (Regolamento)		L. R. 28/2001 art. 3, 7, 24	La L. R. 28/2001 non dà né definizione e né dimensioni. Nel Reg. Reg. 7/2002 dall' art. 75.ad 83, strada forestale (art. 77, 78,81) pista forestale principale, pista forestale secondaria (art. 77,79,80,82), danno definizione e dimensioni.
				Reg. R. 7/2002 dall' art. 75.ad 83	
19	Valle d'Aosta	Strade forestali		L. R. 54/1981 art. 8	Non danno né definizioni né dimensioni
20	Veneto	Viabilità silvo - pastorale		L. R. 14/1992 art. 1, 2, 3, 4, 6	La L. R. 19/1993 modifica ed integra la 14/1992. Non danno definizioni né dimensioni
				L. R. 19/1993 (legge di novellazione) art. 2 comm. 2 lett.a, b, art. 3, 4, 5, 7	

Tabella 1. Quadro riepilogativo della normativa delle regioni italiane in materia di viabilità forestale.  
Table 1. Square to recapitulate the normative in the Italian regions in subject of forest roads network.  
Tableau 1. Carré de récapitulation du normatif des régions italiennes dans le sujet de viabilité de forêt.

Figura n. 10: quadro riepilogativo della normativa delle regioni italiane in materia di viabilità forestale. (da: C. Chelazzi e N. Brachetti Montorselli, 2008).

## 3 LA V.A.S.P. IN LOMBARDIA

### 3.1 L'evoluzione della normativa

La Legge Forestale regionale n. 8 del 1976 prevedeva, al Titolo V, articolo 19, “*Piani pluriennali di assestamento e di utilizzazione dei beni silvo-pastorali*”, l'obbligo da parte delle Comunità Montane (o nel caso di territori non montani da parte degli Organismi comprensoriali) di redigere e approvare Piani pluriennali di assestamento e di utilizzazione dei boschi nei quali potevano essere previsti interventi ammessi a contributo come il “*ripristino e la realizzazione di strade, mulattiere e itinerari turistico-pedonali*” (art. 21); l'articolo 26 prevedeva inoltre i limiti di transito su dette infrastrutture (successivamente modificato dall'articolo 20 della L.R. 80/1989).

Con delibera di Giunta regionale n. 4/19653 del 14 aprile 1987 la Lombardia approvava la “*Definizione delle strade e delle piste forestali che rientrano nelle opere antincendio e in quelle di conservazione e utilizzazione boschiva*”, distinguendo per l'appunto la viabilità in due categorie funzionali all'uso principale: “*antincendio o al servizio delle attività boschive*” (art. 1). Oltre alla definizione, all'articolo 2 della d.g.r. vengono introdotte le caratteristiche tecniche necessarie all'individuazione e certificazione (da parte del Servizio Foreste della R.L. - art. 4) di tali infrastrutture quali: la larghezza massima (che non deve superare i 3 metri con piazzole di scambio ad un intervallo minimo di 250 metri l'una dall'altra), il fondo naturale eventualmente stabilizzato (con pavimentazione artificiale soltanto in tratti limitati) e il divieto di realizzazione di opere d'arte di particolare entità e impattanti con l'ambiente circostante (tranne nei casi necessitosi di regimazione delle acque superficiali).

L'articolo 10 della L.R. 10 del 29 giugno 1998, al comma 2 classifica la viabilità a servizio dell'attività agro-silvo-pastorale in base alle connessioni che queste hanno con la viabilità comunale distinguendole in interpodereale (se collegano le strade locali del Comune ad Aziende agro-silvo-pastorali) e silvo-pastorali (se collegano aree forestali pascolive alla rete interpodereale o locale del Comune); in entrambi i casi è vietato il pubblico transito non autorizzato che dev'essere disciplinato da uno specifico regolamento comunale (comma 4). La classificazione è demandata, come previsto al comma 3, alle Comunità Montane territorialmente competenti.

Nell'ottica del decentramento di funzioni alle Regioni, non espressamente riservate alla legislazione dello Stato, come già previsto all'articolo 117 della Costituzione Italiana e ribadito dall'articolo 3 dalla Legge 142/1990 *“Ordinamento delle autonomie locali”*, nonché dalla Legge 59/1997 *“Delega al Governo per il conferimento delle funzioni e compiti alle Regioni e Enti locali, per la riforma della pubblica amministrazione e per la semplificazione amministrativa”* e del Decreto Legislativo 134/1997 *“Conferimento alle Regioni delle funzioni amministrative in materia di agricoltura e pesca e riorganizzazione dell'amministrazione centrale”*, la Regione Lombardia, con propria Legge n. 11 del 4 luglio 1998 *“Riordino delle competenze regionali e conferimento di funzioni in materia di agricoltura”*, ha provveduto a disciplinare e organizzare le proprie competenze e a demandare specifiche funzioni a Province, Comunità Montane e Comuni. Con l'articolo 5, comma “b”, viene trasferita ai Comuni la potestà autorizzativa in merito agli interventi aventi come oggetto strade vicinali, interpodereali e forestali.

Con la Legge regionale n. 7 del 7 febbraio 2000 *“Norme per gli interventi regionali in agricoltura”* al Titolo III *“Azioni per la montagna e il comparto silvo-pastorale”*, articolo 23, vengono promosse linee di intervento a sostegno dell'agricoltura di montagna tra le quali, al comma “g”, troviamo la realizzazione, sistemazione e adeguamento di strade al servizio di attività

agro-silvo-pastorali. Ulteriori contributi sono previsti al Titolo II *“Azioni per il comparto forestale”*, articolo 24 *“Pronto intervento e sistemazioni idraulico forestali”* e all'articolo 25 *“Protezione e valorizzazione delle superfici forestali”*, comma “b”, per la realizzazione della viabilità di servizio forestale.

Anche in Lombardia, come abbiamo già visto a livello nazionale, la legislazione inerente la viabilità forestale risulta originarsi essenzialmente da norme forestali e in materia di vincolo idrogeologico e ambientale.

Con la delibera di Giunta regionale n. 7/14016 del 8 agosto 2003 *“Direttiva relativa alla viabilità locale di servizio all'attività agro-silvo-pastorale”* si cambia finalmente rotta, dedicando una norma specifica e dettagliata a tali infrastrutture e riconoscendo di fatto la loro multifunzionalità e trasversalità. Come vedremo nel prossimo capitolo la finalità principale del documento è quella di uniformare, mediante un'adeguata pianificazione e linee guida condivise, la rete V.A.S.P. della Regione Lombardia, al fine di ottimizzare le risorse ad essa dedicate e allo stesso tempo migliorarne qualità, funzionalità e sicurezza.

### **3.2 La Direttiva sulla V.A.S.P.**

La *“Direttiva relativa alla viabilità locale di servizio all'attività agro-silvo-pastorale”* approvata con la delibera della Giunta regionale n. 7/14016 del 8 agosto 2003 era stata predisposta, oltre che perché espressamente prevista (stesura di un regolamento tipo previsto dalla legge sulla montagna n. 10 del 29 giugno 1998), anche come specifica esigenza a seguito del verificarsi di incidenti con successivi processi e condanne, anche di tipo penale, a carico di sindaci che non avevano debitamente segnalato e regolamentato tali infrastrutture (Circolare n. 11 del 01.07.2008 della Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia)



Gli obiettivi della Direttiva sono molteplici e vanno dalla definizione delle strade agro-silvo-pastorali e la loro classificazione, all'istituzione e redazione del Piano delle V.A.S.P., alle le linee di indirizzo tecnico e regolamento tipo per disciplinare l'accesso e il transito.

La filosofia è altrettanto articolata e mira a non dare delle disposizioni vincolanti ma a fornire degli strumenti appropriati e univoci agli operatori del settore e sviluppare una conoscenza ambientale adeguata. La morfologia, la geologia e il soprassuolo devono essere visti e valutati ad un livello più ampio rispetto all'area occupata o su cui insisterà la futura infrastruttura, in un contesto tale da ricomprendere tutte le dinamiche dei processi idrologici e morfologici che potranno interessare l'opera.

Per quanto concerne le definizioni di strade interpoderali e silvo-pastorali (L.R. 10/1992) e forestali (L.R. 8/1976) la norma sottolinea come l'evoluzione socio-economica avvenuta negli ultimi quarant'anni ha fatto sì che tale viabilità non sia più univocamente funzionale. Per meglio esprimere la polifunzionalità che queste infrastrutture rivestono oggi la Direttiva, al punto 2.2, le definisce e suddivide in strade permanenti ad utilizzo prevalente di tipo agro-silvo-pastorali, piste temporanee forestali e tracciati minori a prevalente uso pedonale. Come precedentemente detto (par. 2.4), sarebbe auspicabile adottare a livello nazionale una terminologia e una classificazione univoca e chiara, utile ad evitare confusione e incertezza, senza comunque nulla togliere alla podestà legislativa regionale.

La classificazione della V.A.S.P., trattata all'articolo 2, comma 4, si basa sulle caratteristiche costruttive quali larghezza della carreggiata, pendenza longitudinale, raggio di curvatura dei tornanti e carico ammissibile che ne determinano la transitabilità a sua volta definita dal tipo di mezzo che la può percorrere a pieno carico, nel rispetto delle norme di settore. Al successivo punto 2.4.1 vengono adottate 4 classi di transitabilità, vevoli sia per la rete



stradale esistente che per le nuove realizzazioni e per gli interventi di miglioramento; la Direttiva propone un quadro riassuntivo e comparativo delle caratteristiche specifiche di ogni classe (figura 11) di seguito riportata.

Tabella I: Classificazione dei tracciati d'interesse agro-silvo-pastorale

Rete viabile								
Classe di transitabilità <sup>1</sup>	Fattore di transitabilità		Largh. minima (m)	Pendenza (%)	Pendenza (%)		Raggio tornanti (m)	
	Mezzi	Carico ammissibile <sup>2, 3</sup> (q)			Prevalente	Massima		
						F. naturale		F. stabilizzato
I	Autocarri	250	3,5 <sup>2</sup>	<10	12	16	9	
II	Trattori con rimorchio	200	2,5 <sup>2,4</sup>	<12	14	20	8	
III	Trattori piccole dimensioni 90 CV	100	2,0	<14	16	25	6	
IV	Piccoli automezzi	40	1,8	>14	>16	>25	<6	
Piste forestali								
	Mezzi forestali							
Tracciati minori								
Mulattiere	tracciati a prevalente uso pedonale con larghezza minima di 1,2 m, pendenza non superiore al 25% con fondo lastricato nei tratti a maggior pendenza. Presenza di piccole opere di regimazione delle acque superficiali (canalette e cunettoni) e di muri di contenimento della scarpata a monte e a valle.							
Sentieri	tracciati ad esclusivo uso pedonale con larghezza non superiore a 1,2 m e pendenze che, in presenza di gradini, possono raggiungere il 100%. Presenza di elementari opere d'arte per il mantenimento del fondo e della scarpata							
Itinerari alpini	insieme dei tracciati in zona di media e alta montagna ad esclusivo uso pedonale, con sezione ridotta, fondo spesso irregolare e non consolidato e mancanza di opere d'arte. In zone impervie possono essere dotati di particolari attrezzature fisse per garantire il passaggio in sicurezza (ferrate)							

<sup>1</sup> La classe di transitabilità è determinata dal parametro più sfavorevole che ne costituisce il limite di transitabilità.

<sup>2</sup> Sono consentite delle deroghe indicate nel Regolamento comunale al transito art. 13

<sup>3</sup> Sono possibili carichi superiori a quelli indicati in tabella per tutte le strade ed in particolare per quelle di nuova costruzione qualora esplicitamente valutati con prove di carico.

<sup>4</sup> Comprensivo di banchina 0.5 m

Figura n. 11: classificazione dei tracciati d'interesse agro-silvo-pastorale (da: d.g.r. Lombardia n. 7/14016 del 2003).

La larghezza massima della sede stradale di nuova realizzazione, comprensiva di banchina, è stata fissata a 4,50 metri mentre diverso è stato l'approccio per le pendenze per le quali è stato opportuno introdurre il concetto di pendenza prevalente. La difficoltà del territorio lombardo sul quale si sviluppano tali infrastrutture ha reso necessario accettare in determinate situazioni e comunque per brevi tratti, pendenze di progetto

superiori a quelle raccomandate dalla letteratura di settore assumendo quindi, come parametro di riferimento, la pendenza che si riscontra più frequentemente lungo il percorso e che non viene superata per il 70-80% dello sviluppo del tracciato.

L'articolo 3, introduce una delle novità sostanziali della norma regionale: il Piano della viabilità agro-silvo-pastorale. Come più volte si è detto, prima dell'entrata in vigore della Direttiva, la legislazione e dunque la programmazione della viabilità rurale era attuata solo nei Piani di Assestamento Forestale e in alcuni casi nei Piani di Antincendio Boschivo rimanendo strettamente legata all'ambito specifico e dunque con un ruolo secondario e slegato dal territorio circostante. Da qui la necessità di avere una situazione aggiornata della rete V.A.S.P. utile alla gestione razionale delle economie impegnate sia per opere di manutenzione straordinaria che per la pianificazione e il finanziamento di nuove strade.

La metodologia proposta per la redazione del Piano (art. 3) prevede due livelli di complessità: un primo livello di censimento dell'esistente da realizzarsi secondo quanto previsto nella Direttiva stessa e un secondo livello di catasto, nel quale sono previsti rilievi di campagna, secondo linee guida contenute in uno specifico provvedimento. Il Piano è inoltre strutturato in due parti: una conoscitiva della situazione esistente (debitamente classificata per funzioni) e una parte programmatica nella quale sono contenuti gli obiettivi e le strategie per perseguirli (quali la definizione della densità ottimale della rete viaria, i livelli di importanza e priorità e la redazione di programmi d'intervento).

Per la progettazione e la realizzazione delle opere vengono definite all'articolo 4, le linee di indirizzo tecnico rivolte agli operatori del settore, quali tecnici progettisti privati o dipendenti pubblici. Vengono inoltre individuati gli elaborati progettuali minimi necessari come schematizzati nell'allegato 4, alla

Direttiva. La norma impone inoltre il rispetto delle specifiche tecniche contenute nel manuale *“Linee guida per la progettazione della viabilità agro-silvo-pastorale in Lombardia”* redatto a cura dell'Istituto di Agraria dell'Università degli Studi di Milano su iniziativa della Giunta regionale della Lombardia. Tale argomento sarà ripreso nel successivo capitolo 4, dove illustrerò nel dettaglio i vari aspetti tecnici progettuali e realizzativi.

La Direttiva si conclude con l'articolo 5, che tratta le procedure amministrative quali la chiusura al transito e relativo regolamento-tipo, i rapporti con i privati e le norme per la redazione e l'approvazione del Piano della V.A.S.P.. La Legge regionale del 28 ottobre 2004 n. 27 *“Tutela e valorizzazione delle superfici, del paesaggio e dell'economia forestale”* all'articolo 21 *“Viabilità agro-silvo-pastorale, gru a cavo e fili a sbalzo”*, al comma 1, sottolinea l'obbligatorietà dell'approvazione da parte dei Comuni dei regolamenti di chiusura al transito delle strade agro-silvo-pastorali e, al comma 2, identifica le Province, le Comunità Montane e gli Enti gestori dei Parchi quali soggetti a cui spetta la predisposizione dei Piani di V.A.S.P. nell'ambito dei Piani di Indirizzo Forestale. Tale norma, all'art. 21, comma 1, rivede e supera, sia per tempistica che per gerarchia, la definizione data dal punto 2.2 della d.g.r. n. 7/14016 del 2003, così disponendo: *“Le strade agro-silvo-pastorali sono infrastrutture finalizzate ad un utilizzo prevalente di tipo agro-silvo-pastorale, non adibite al pubblico transito. Il transito è disciplinato da un regolamento comunale, approvato sulla base dei criteri stabiliti dalla Giunta regionale, entro centottanta giorni dall'entrata in vigore della presente legge”*.

Voglio infine segnalare un articolo, datato 27 settembre 2013, tratto dal sito istituzionale della Conferenza delle Regioni e delle Province autonome inerente le modifiche legislative che la Giunta regionale lombarda ha messo recentemente in campo con lo scopo d'incentivare la realizzazione di nuove strade agro-silvo-pastorali, su proposta dell'assessore all'Ambiente, Energia

e Sviluppo sostenibile Claudia Maria Terzi, che ribadisce sostanzialmente i concetti fin qui esposti. Spiega la titolare regionale dell'Ambiente che: *"gli agricoltori delle zone di montagna, e, con loro, i rappresentanti degli Enti locali, chiedevano un intervento per rendere meno macchinosa la realizzazione delle strade necessarie a garantire il mantenimento delle attività agro-silvo-pastorali. Più volte hanno segnalato che la difficoltà a raggiungere pascoli e alpeggi metteva a rischio l'economia delle montagne (vanificando per di più paralleli interventi regionali di incentivo all'agricoltura), con il conseguente abbandono delle attività tradizionali e il progressivo spopolamento delle comunità di montagna. Quest'ultimo ha impatti devastanti anche sull'ambiente: storicamente, le nostre sono montagne abitate, per mantenerne l'equilibrio ecosistemico è necessario provvedere alla pulizia dei boschi e al taglio dell'erba. Se queste attività mancano, aumenta la possibilità d'incendi e quindi il rischio che gli habitat protetti vengano distrutti".* Il divieto di realizzare *"nuove strade permanenti e l'asfaltatura delle strade agro-silvo-pastorali e delle piste forestali salvo che per ragioni di sicurezza e incolumità pubblica ovvero di stabilità dei versanti"* è stato sostituito con il divieto di realizzare *"nuove strade permanenti a eccezione delle strade agro-silvo-pastorali di cui sia documentata la necessità al fine di garantire il mantenimento delle attività agro-silvo-pastorali con particolare riferimento al recupero e alla gestione delle aree aperte a vegetazione erbacea, al mantenimento e recupero delle aree a prato pascolo, alla pastorizia"*. In ogni caso, le strade dovranno essere previste nei Piani comprensoriali di sviluppo e gestione degli alpeggi o nei piani della viabilità agro-silvo-pastorali e dovrà essere valutata l'incidenza che la loro realizzazione potrebbe avere rispetto agli obiettivi di conservazione degli habitat e delle specie presenti nei siti protetti. Resta vietata l'asfaltatura delle strade agro-silvo-pastorali e delle piste forestali salvo che per ragioni di sicurezza e incolumità pubblica ovvero di stabilità dei versanti. (da: [www.regioni.it](http://www.regioni.it))

### 3.3 Il Piano della V.A.S.P.

Sono trascorsi più di 10 anni dall'approvazione della Direttiva sulla viabilità locale di servizio all'attività agro-silvo-pastorale. Sul sito di regione Lombardia troviamo l'ultimo aggiornamento disponibile (datato aprile 2012) inerente il censimento della V.A.S.P. dal quale emerge interessante situazione:

- Sono 4.302 le strade agro-silvo-pastorali esistenti dotate di regolamento di chiusura che si estendono per circa 7.764 chilometri sulle montagne della Regione Lombardia.
- Quasi la metà dei tracciati esistenti, ben 1908 sono di Classe IV, quindi transitabili solo con piccoli automezzi con peso complessivo inferiore a 50 quintali. La larghezza di questi tracciati può essere anche di soli 1,8 metri e possono essere presenti tornati anche con un raggio pari a 6 metri.
- Sono 1.509 i tracciati di Classe III, transitabili da trattori di piccole dimensioni (90 CV) con peso complessivo fino a 100 quintali.
- Sono 805 le strade di Classe II, transitabili da trattori con rimorchio con peso complessivo fino a 200 quintali.
- Sono solo 80 invece le strade agro-silvo-pastorali di Classe I, destinate quindi al transito di autocarri con un peso complessivo inferiore a 250 quintali. La larghezza di questi tracciati non può essere inferiore a 3,5 metri e se presenti, i tornati devono avere un raggio di curvatura di almeno 9 metri.
- Con l'ultimo aggiornamento tutte le Comunità Montane e un Parco regionale hanno ottenuto la validazione, parziale o totale, dei Piani della V.A.S.P. da parte della D.G. Sistemi Verdi e Paesaggio.
- L'aggiornamento dei Piani ha permesso altresì l'individuazione di 204 nuovi tracciati in progetto o in costruzione; salgono quindi a 1375 con

un'estensione di oltre 1.788 Km, le nuove strade agro-silvo-pastorali supportate da analisi territoriali a dimostrazione dell'effettiva necessità, per le quali si prevede la realizzazione.

(da: [www.agricoltura.regione.lombardia.it](http://www.agricoltura.regione.lombardia.it))

Tali dati rappresentano l'entità della V.A.S.P. in Lombardia: una rete di quasi 8000 km di strade al servizio di un territorio complesso e fragile che va per questo tutelato e costantemente monitorato; luoghi in cui si combatte ormai da anni contro un abbandono diffuso e nei quali fare impresa è sempre più difficile senza le idonee infrastrutture di supporto. D'altronde senza presidio non vi è controllo e senza controllo non può esserci una manutenzione del territorio efficace e mirata, per non parlare poi della perdita di ricchezza in biodiversità e cultura locale.

Altro dato importante, che emerge dal Piano, è la tipologia di strade attualmente esistenti in Lombardia: quasi la metà dei tracciati sono stati censiti in classe IV (la più limitante in termini di transitabilità), caratterizzata da larghezze medie della sede stradale di soli 1,8 m, stretti tornanti e pendenze longitudinali elevate (che possono provocare processi erosivi significativi sia a livello di piano viario che a livello di versante). Partendo da questi numeri è comunque possibile programmare interventi migliorativi mirati secondo criteri d'importanza e urgenza.

Una pianificazione oculata, basata su una situazione reale e d'insieme, dà la possibilità di realizzare nuove infrastrutture là dove effettivamente necessarie, gestendo al meglio le risorse disponibili.

## 4 PROGETTARE UNA STRADA AGRO-SILVO-PASTORALE IN LOMBARDIA

### 4.1 L'impatto ambientale

La Valutazione d'Impatto Ambientale è stata introdotta per la prima volta negli Stati Uniti nel 1969 con il National Environment Policy Act (NEPA) e successivamente recepita in Europa dalla Direttiva del Consiglio n. 85/337/CEE del 27 giugno 1985, quale strumento fondamentale della politica ambientale. Il principio fondante è stato enunciato nel 1987 dalla World Commission on Environment and Development, *Our Common Future*, e trova la sua sintesi nel concetto di Sviluppo Sostenibile, definito come *“uno sviluppo che soddisfi le nostre esigenze d'oggi senza privare le generazioni future della possibilità di soddisfare le proprie”*.

La procedura di V.I.A. si articola sul principio dell'azione preventiva che può essere sintetizzato con il motto: *prevenire è meglio che curare*. La migliore politica ambientale risulta essere quella che prevenire gli effetti negativi dovuti alla realizzazione delle opere anziché combatterne successivamente gli effetti.

La Valutazione d'impatto Ambientale fornisce quindi informazioni sulle conseguenze ambientali di un'azione, prima che la decisione venga adottata, cercando di introdurre a monte della progettazione un nuovo approccio utile al processo decisionale. La V.I.A. nasce come strumento per individuare, descrivere e valutare gli effetti diretti ed indiretti di un progetto sulla salute umana e su alcune componenti ambientali quali la fauna, la flora, il suolo, le acque, l'aria, il clima, il paesaggio e il patrimonio culturale.



La normativa europea veniva recepita in Italia con la Legge n. 349 dell'8 luglio 1986, che introduceva anche nel nostro paese, le norme in materia di danno ambientale. Il Testo Unico Ambientale approvato con il D.Lgs. del 3 aprile 2006, n. 152 (così come modificato dal D.Lgs. del 16 gennaio 2008, n. 4 e dal D.Lgs. del 29 giugno 2010, n. 128), ha dato completa attuazione al recepimento di alcune Direttive Europee e ha introdotto i principi fondamentali di sviluppo sostenibile, prevenzione e precauzione, "chi inquina paga", sussidiarietà e il libero accesso alle informazioni ambientali.

Il T.U.A. e s.m.i., ha inoltre introdotto la Valutazione Ambientale di piani e programmi che possono avere un impatto significativo sull'ambiente (articolo 4) con la finalità *"di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione e approvazione di detti piani e programmi assicurando che siano coerenti e contribuiscano alle condizioni per uno sviluppo sostenibile"*.

In regione Lombardia, la Legge regionale 11 marzo 2005 n. 12, *"Legge per il governo del territorio"*, ha dato attuazione alla direttiva 2001/42/CE del Consiglio del Parlamento Europeo del 27 giugno 2001, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente; successivamente il Consiglio regionale nella seduta del 13 marzo 2007, atto n. VIII/0351, ha approvato gli Indirizzi generali per la Valutazione Ambientale di piani e programmi (in attuazione del comma 1, dell'articolo 4, della predetta norma) a seguito del quale la Giunta regionale ha proceduto all'approvazione degli ulteriori adempimenti di disciplina.

Il piano delle V.A.S.P., essendo stralcio dei Piani di Indirizzo Forestale (come illustrato al paragrafo 3.2), necessita, secondo quanto previsto dalla suddetta normativa nazionale e regionale, di Valutazione Ambientale Strategica.



## 4.2 Il dissesto idrogeomorfologico

Il dissesto idrogeologico può essere definito in generale come un *“insieme di processi che vanno dalle erosioni contenute e lente alle forme più consistenti della degradazione superficiale e sottosuperficiale dei versanti, fino alle forme imponenti e gravi delle frane”* (Commissione interministeriale per lo studio della sistemazione idraulica e della difesa del suolo *De Marchi*, 1967-1969).



*Figura n. 12: viabilità agro-silvo-pastorale Campelli-Meriggio-San Salvatore , franamento della sede stradale in prossimità di un tornante (alluvione 2002).*

Tali eventi sono dovuti principalmente all'attività erosiva dell'acqua, in contesti geologici naturalmente predisposti (rocce argillose e arenacee, comunque scarsamente coerenti), o intensamente denudati per la distruzione del ricoprimento boschivo (è il caso della sede stradale della V.A.S.P.).

Colpisce soprattutto i versanti acclivi, in generale i bacini montani e principalmente quelli in fase di abbandono, dove sono venute a mancare quelle pratiche agro-silvo-pastorali che, come abbiamo già visto, contribuivano alla stabilità del territorio.

La morfologia dell'ambiente riveste un ruolo cruciale, sia nella formazione dei dissesti sia nella loro successiva evoluzione ed è dunque necessario utilizzare un'accezione più ampia, che tenga conto anche della forma (*morfologia* dal greco, *morphé* "forma" e *lògos* "studio") del territorio interessato; risulta quindi più corretto definirli: idrogeomorfologici.



*Figura n. 13: viabilità agro-silvo-pastorale Campelli-Meriggio-San Salvatore , franamento della scarpata di monte (2001).*

Il dissesto, in ambito alpino e prealpino, può assumere diverse forme che vengono essenzialmente caratterizzate dall'interazione di svariati processi idro-geo-morfologici e possono essere classificate in tre principali tipologie: processi di erosione superficiale, movimenti di massa (esempi in figura 12 e 13) e fenomeni d'alveo.





*Figura n. 14: viabilità di accesso alla località San Salvatore in comune di Albosaggia.*

In ambito di V.A.S.P. troviamo principalmente le prime due casistiche anche se, i fenomeni d'alveo, possono interessare direttamente le strade in corrispondenza di guadi e attraversamenti di corsi d'acqua in genere (esempio in figura 14) o indirettamente per gli effetti (dovuti all'interazione che tali opere hanno con la naturale circolazione idrica) che generano sui picchi di piena.

#### **4.3 Le linee guida per la progettazione della V.A.S.P.**

A seguito dell'approvazione della *“Direttiva relativa alla viabilità locale di servizio all'attività agro-silvo-pastorale”* (d.g.r. n. 7/14016 del 2003) la Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia ha dato incarico all'Istituto di Agraria dell'Università di Milano di redigere un manuale contenente le *“Linee guida per la progettazione della viabilità agro-silvo-pastorale in Lombardia”* al fine di fornire agli addetti ai lavori, elementi utili ed

univoci alla corretta progettazione di questo tipo di strade. Per meglio capire il contesto generale è fondamentale analizzare le ragioni che hanno spinto il legislatore ad intervenire in quest'ambito e che possiamo riassumere sostanzialmente in tre grandi temi: la considerevole spesa corrente in opere di manutenzione straordinaria, gli elevati costi di tipo ambientale in termini di fenomeni di dissesto e la scarsa sicurezza al transito delle strade agro-silvo-pastorali.

Da un'analisi approfondita si è visto che la viabilità esistente presentava spesso una serie di carenze dovute principalmente ad errori progettuali che venivano involontariamente, quanto diffusamente, commessi in un'ottica di riduzione al minimo dei costi di costruzione. Venivano così realizzate strade con pendenze longitudinali eccessive (per ridurre lo sviluppo lineare e quindi il costo di realizzazione) e povere, se non prive, di opere di mitigazione quali la regimazione delle acque superficiali (particolarmente onerose). Il presunto risparmio di spesa veniva rapidamente eroso dalla necessità di realizzare frequenti manutenzioni straordinarie ed interventi di completamento inizialmente trascurati. Il risultato finale era quello di avere una viabilità comunque fragile, insicura e difficilmente sanabile se non con costose opere di stabilizzazione o variazioni di tracciato.

La Direttiva incentiva un nuovo processo virtuoso che consenta il miglioramento delle caratteristiche complessive della rete V.A.S.P. mediante *“indicazioni di natura tecnica ed amministrativa”* fornite ai tecnici di tutti gli Enti competenti e ai liberi professionisti operanti nel settore. In tal senso, oltre a fornire precise linee guida sulla progettazione, fissa quattro concetti fondamentali definendoli *“necessari”*:

- *migliorare le caratteristiche della rete viaria esistente, anche al fine di ridurre i costi di manutenzione ordinaria;*
- *realizzare strade, anche se a lotti, compiute di tutte le opere*

*accessorie non più oggetto di successivi interventi completamento;*

- *pianificare la rete viaria razionalizzando le strade esistenti e prevedendo le nuove in relazione alle caratteristiche e all'importanza della zona interessata;*
- *valutare l'opportunità di dismettere e recuperare le strade non più utilizzate”.*

Di seguito illustrerò brevemente il manuale delle “*Linee guida per la progettazione della viabilità agro-silvo-pastorale in Lombardia*” con il fine di dare semplicemente una panoramica dei temi in esso trattati. Infatti, ritengo inopportuno dilungarmi in un lavoro di mero riassunto, più o meno dettagliato che, a mio parere, risulterebbe tanto inutile (visto e considerato che il manuale è liberamente scaricabile dal sito istituzionale di Regione Lombardia) quanto di scarso interesse. Al contrario, lo scopo del presente elaborato è quello di analizzare delle situazioni reali, prese come casi di studio, applicando tutte le conoscenze acquisite durante il mio percorso formativo e richiamando, quando necessario, le relative nozioni presenti nelle Linee guida.

Il manuale si compone di due sezioni: la prima riguardante i “*criteri generali*” e la seconda inerente la “*stabilità delle scarpate e le opere di stabilizzazione*”.

Il capitolo 2, del primo volume, segue l'introduzione e richiama brevemente i concetti che regolano i “*processi idrologici di versante*” i quali sono stati, peraltro, approfonditamente trattati durante le lezioni di sistemazioni idraulico-forestali di questo corso di laurea. Il seguente capitolo 3, intitolato “*l'interazione tra circolazione idrica e viabilità agro-silvo-pastorale*”, chiude una prima parte di carattere prettamente metodologico e introduce la seconda avente un'impronta sostanzialmente applicativa.

La “*gestione della circolazione idrica sulla V.A.S.P. ed elementi progettuali*” (capitolo 4) da indicazioni su come contrastare, o meglio minimizzare, il deflusso sul piano stradale mediante accorgimenti progettuali particolareggiati.

Nei successivi capitoli 5 e 6, rispettivamente intitolati “*caratteristiche geometriche delle strade agro-silvo-pastorali*” e “*fondo stradale*”, gli autori definiscono e analizzano i vari fattori (quali pendenza longitudinale e trasversale del piano viario, curve e tornanti, diramazioni, dossi e cunette, vari tipi di fondo stradale e pavimentazioni) caratterizzanti la V.A.S.P. definendone valori ammissibili, tipologie, casistiche e consigliando soluzioni realizzative.

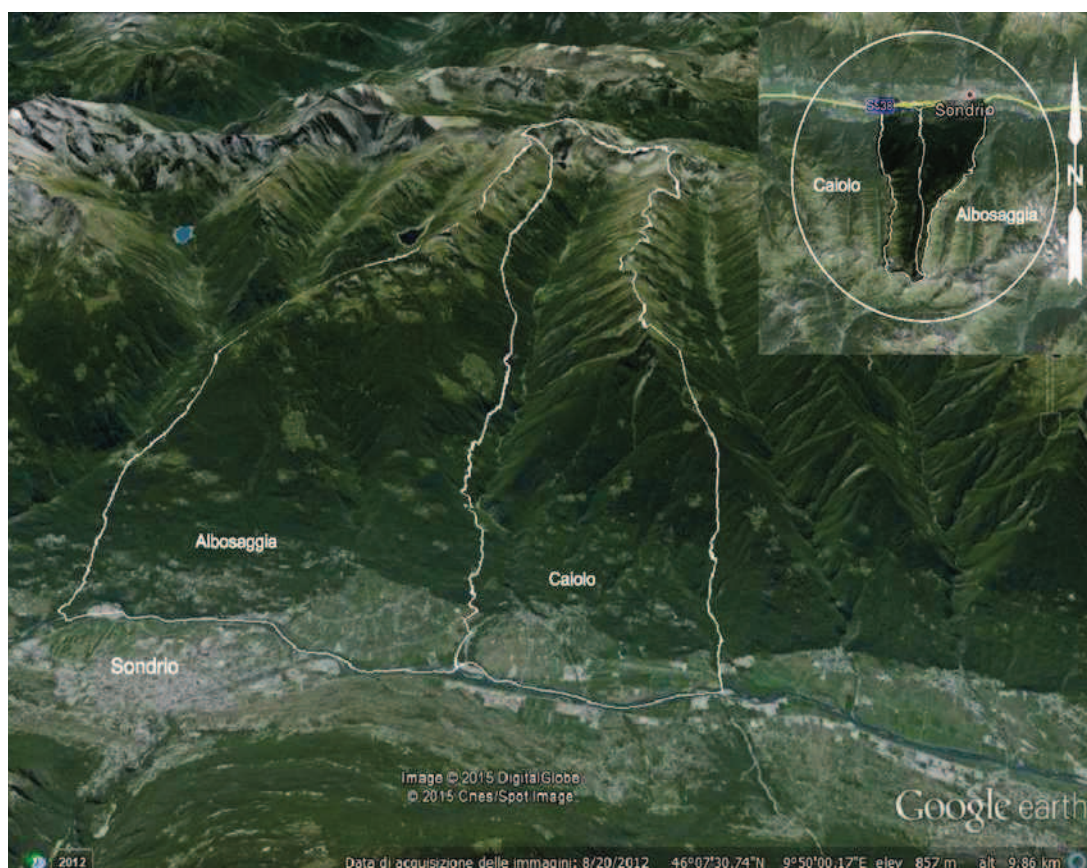
I “*manufatti di sgrondo delle acque superficiali e sottosuperficiali*” (capitolo 7) e i “*manufatti per l'attraversamento di corsi d'acqua e impluvi*” (capitolo 8) vengono descritti e dimensionati sulla base di specifici studi realizzati prevalentemente negli USA. Vengono inoltre proposte opere di ingegneria naturalistica (vedasi anche il “*quaderno delle opere tipo di ingegneria naturalistica*” della Regione Lombardia, 2000) la cui “moderna” disciplina è nata ed si è sviluppata in Europa e più specificatamente in Germania, agli inizi del secolo scorso, grazie al lavoro dello studioso Arthur Von Kruedener.

Infine, al capitolo 9, si introducono i concetti di “*pendenza delle scarpate e opere di stabilizzazione*”, temi che verranno ripresi più specificatamente nelle secondo volume delle Linee guida. In questo secondo elaborato sono trattati i dissesti legati alla viabilità forestale, la progettazione e realizzazione delle varie tipologie di sezioni (in roccia, in terreno, in scavo e in riporto) gli interventi di stabilizzazione delle scarpate e le opere di rinforzo e di copertura.



#### 4.4 I casi di studio

Come precedentemente annunciato nel paragrafo relativo agli obiettivi della ricerca, i casi di studio sono ricompresi nei territori di Albosaggia e Caiolo, due comuni tra loro confinanti e siti sulle Orobie valtellinesi, in prossimità della città di Sondrio (figura 15).



*Figura n. 15: vista generale dei territori dei comuni di Albosaggia e Caiolo (SO).  
Immagini tratte da Google earth per fini non commerciali e dunque non soggetti a preventiva autorizzazione secondo i Termini di servizio di Google Inc.*

Entrambi i comuni fanno parte dalla Comunità Montana Valtellina di Sondrio e la porzione del loro territorio soprastante i 900-1000 m s.l.m. rientra nella perimetrazione del Parco delle Orobie Valtellinesi. Le strade che andremo ad analizzare sono state inserite per competenza, rispettivamente nel Piano della V.A.S.P. della C.M. Di Sondrio (quale parte integrante del P.I.F.



approvato con deliberazione di Consiglio Provinciale n. 12 del 29/03/2012 e attuativo dal 26/04/2012) e nel Piano della V.A.S.P. del Parco delle Orobie Valtellinesi (Piano d'Indirizzo Forestale approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale del 22 febbraio 2013, n. 10).

Nel prossimo capitolo relativo alle fasi di lavoro per la realizzazione di un intervento V.A.S.P. richiamerò, di volta in volta, casi reali di studio che andrò ad individuare sull'estratto planimetrico delle carte del Piano della V.A.S.P. corrispondente. Tali elaborati grafici, sono pubblicati sui siti istituzionali della C.M. di Sondrio e del Parco delle Orobie nelle sezioni relative ai Piani di Indirizzo Forestale (figure 16 e 17) .



Figura 16 e 17:

- C.M. di Sondrio: piano della V.A.S.P.  
Tavola 5b, comuni di: Albosaggia-Faedo Valtellino e Caiolo.
- Parco delle Orobie Valtellinesi: Carta del piano della V.A.S.P.  
Tavole 13.6 e 13.7 (prevalentemente Caiolo), 13.8 e 13.9 (Albosaggia)

## 5 FASI DI LAVORO

### 5.1 Il rilievo e la scelta del tracciato

*“Un tracciato scelto con cura e l’adozione di pendenze longitudinali contenute sono di fondamentale importanza per risolvere la maggior parte dei problemi. Il tracciato deve essere quello ottimale per garantire il miglior servizio del bosco ma anche il meno pregiudizievole sotto il profilo idrogeologico; deve tener conto dell’accidentalità, della morfologia sempre mutevole dei versanti, delle aree instabili, dell’esigenza di realizzare frequenti piazzali di manovra, di contenere i costi, di limitare i movimenti di terra e di impiegare opere di minimo impatto ambientale. Le strade ben realizzate non comportano sconvolgimenti e finiscono per scomparire nel bosco nel giro di pochi anni.” (Bortoli 1998).*



*Figura n. 18: strada agro-silvo-pastorale Gandola-Romeri-Paganoni in comune di Albosaggia, fasi di rilievo strumentale.*

Se diamo per assodato il livello pianificatorio dove, come più volte detto, il Piano della V.A.S.P. è lo strumento fondamentale, il primo passo per la realizzazione di una strada o di opere ad essa complementari, sono le indagini e i rilievi di campagna (vedasi esempi di rilievo strumentale nelle figure 18, 22, 23, 28 e 29). Questo lavoro che si può definire "propedeutico" alla progettazione vera e propria è di fondamentale importanza e deve esser realizzato con la massima cura e attenzione da personale qualificato. Infatti, le specifiche tecniche richieste nella realizzazione di un intervento V.A.S.P. possono essere svariate e sono direttamente legate alle criticità di natura geologica, morfologica, idrologica, naturalistica e faunistica, tipiche di queste strade.

Le incognite sono molte e non sempre prevedibili ma se a questo aggiungiamo un lavoro di rilievo approssimativo e lacunoso, otterremo come risultato un'opera mal progettata e molto probabilmente mal costruita; errori o dimenticanze d'indagine sono difficilmente sanabili sia durante la progettazione che durante l'esecuzione dei lavori.

A tal proposito la Direttiva di Regione Lombardia (par. 4.2.1) impone un criterio a mio avviso estremamente importante: *"...non è sufficiente basarsi su rilievi topografici, anche di grande dettaglio, eseguiti da operatori differenti dal tecnico che delinea il tracciato, ma occorre verificare il tracciato ipotizzato direttamente in campo, eseguendo uno specifico rilevamento durante il quale il tracciato stesso viene trasferito sul terreno."* (un esempio della di picchettamento della strada nelle figure 19 e 20).

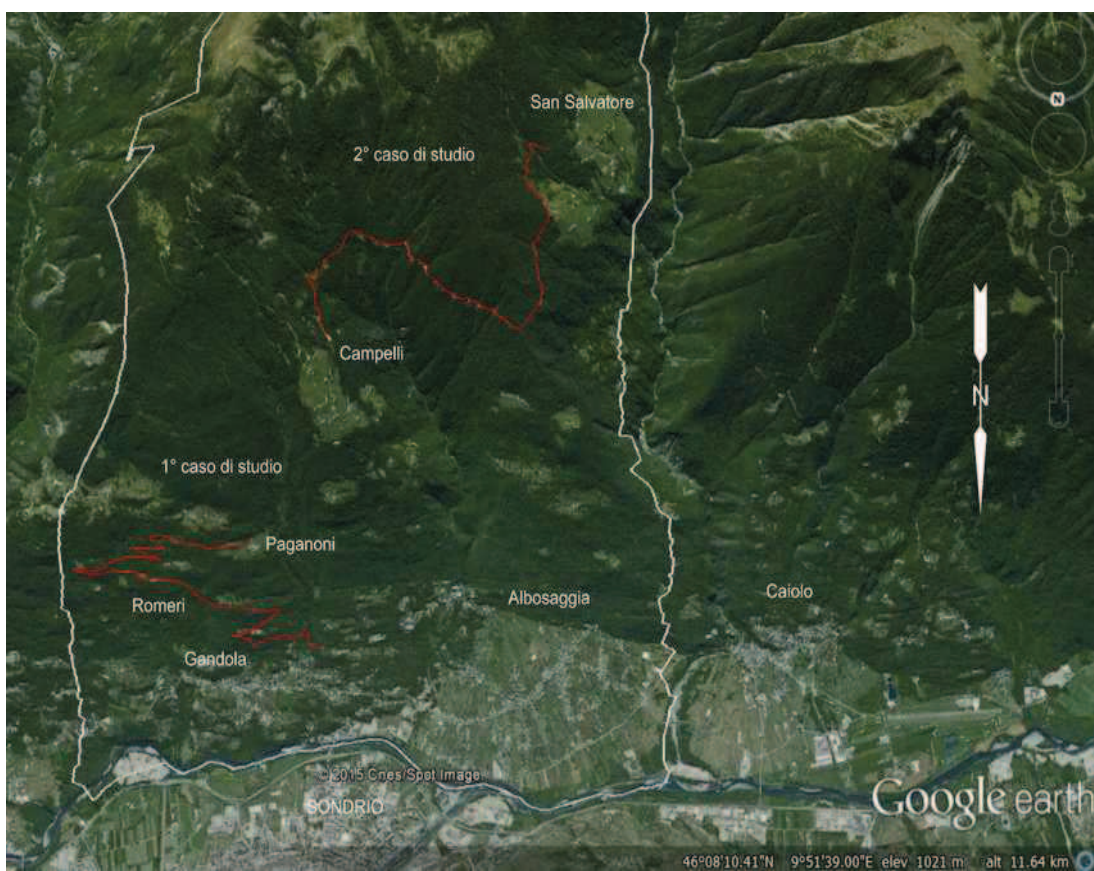




*Figura n. 19 e 20: strada agro-silvo-pastorale Gandola-Romeri-Paganoni in comune di Albosaggia, fase di picchettamento strada.*

L'aver lavorato in un comune medio-piccolo ma ben strutturato, dove la progettazione e la direzione lavori viene eseguita (per quasi la totalità delle opere) da un proprio ufficio preposto, mi ha dato la possibilità di crescere professionalmente e di seguire passo-passo tutti i processi. Questo purtroppo non sempre accade e spesso non è pure possibile, soprattutto in una buona parte dei comuni cosiddetti "montani" che, pur avendo tanto territorio, hanno poca popolazione residente e dunque poche risorse da destinare alla propria organizzazione e al personale.

Come casi di studio prederò ora due interventi, realizzati in comune di Albosaggia, aventi caratteristiche decisamente diverse dovute principalmente a da una morfologia dei territori, come vedremo, estremamente differente (figura 21).



*Figura n. 21: Planimetria di individuazione casi di studio in comune di Albosaggia:*

- *1° caso: strada agro-silvo-pastorale Paganoni-Bonetti-Romeri.*
- *2° caso: strada agro-silvo-pastorale Campelli-San Salvatore.*

*Immagini tratte da Google earth per fini non commerciali e dunque non soggetti a preventiva autorizzazione secondo i Termini di servizio di Google Inc.*





*Figura n. 22 e 23 : Strada agro-silvo-pastorale Gandola-Romeri-Paganoni in comune di Albosaggia, fasi di rilievo strumentale (2001)*





Il primo lavoro è la realizzazione della strada agro-silvo-pastorale Gandola-Romeri-Paganoni (figure 24 e 25), opera al servizio dei relativi tre maggenghi da cui prende il nome e pensata come bretella di collegamento tra due vie già esistenti. Il territorio poco acclive (si va dai 570 m s.l.m. della loc. Gandola ai 958 m s.l.m. della loc. Paganoni, con uno sviluppo lineare di 5418 m e con una pendenza media pari al 7%), caratterizzato prevalentemente da prati e boschi cedui di recente formazione (risultato di un lento ma progressivo abbandono delle attività agricole), consente di svolgere facilmente indagini e rilievi di campagna e di poter compiere delle scelte progettuali che assecondino il più possibile le finalità dell'opera (quali per esempio il servire più fondi agricoli possibili agevolando le pratiche di gestione).

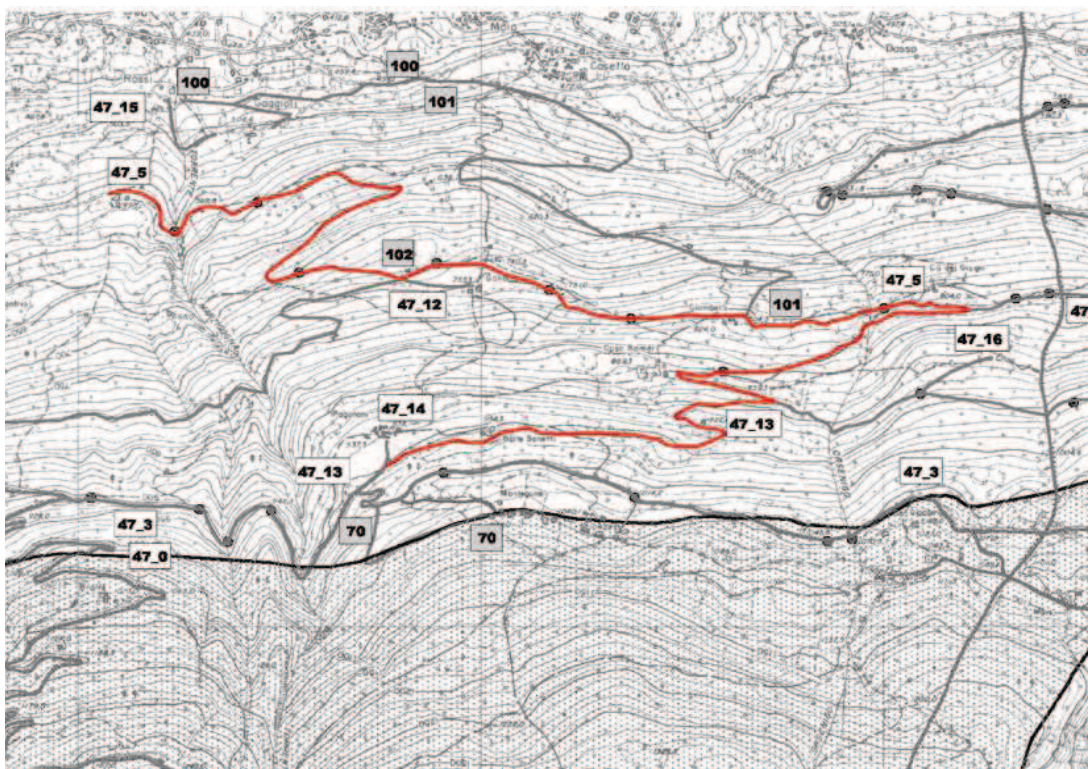


Figura 24: estratto del Piano della V.A.SP. della C.M. di Sondrio (Albosaggia-Faedo V.no)  
Individuazione, in rosso, della strada agro-silvo-pastorale Gandola-Romeri-Paganoni.





*Figura n. 25: Vista generale strada agro-silvo-pastorale Gandola-Romeri-Paganoni. Immagini tratte da Google earth per fini non commerciali e dunque non soggetti a preventiva autorizzazione secondo i Termini di servizio di Google Inc.*

Il secondo caso riguarda la realizzazione della strada agro-silvo-pastorale Campelli - San Salvatore (figure 26 e 27), sempre in comune di Albosaggia, nata anch'essa con la preminente finalità di collegare due tra i più importanti maggenghi presenti sul territorio comunale (da cui il nome), siti entrambi a circa 1400 m s.l.m. (quota inizio strada loc. Capelli: 1389 m s.l.m. - fine strada loc. Bedolessi di San Salvatore: 1528 m s.l.m. con uno sviluppo lineare pari a 2959 m) e tra loro separati dalla valle del torrente Torchione.



Figura 26: estratto delle carte del Piano della V.A.SP. del Parco delle Orobie Valtellinesi. (realizzato mediante unione delle tavole 13.6 e 13.8), Individuazione, in rosso, della strada agro-silvo-pastorale Campelli-San Salvatore.



Figura n. 27: vista generale della strada agro-silvo-pastorale Campelli-San Salvatore. Immagini tratte da Google earth per fini non commerciali e dunque non soggetti a preventiva autorizzazione secondo i Termini di servizio di Google Inc.



La morfologia del territorio cambia drasticamente, soprattutto in prossimità del centro della valle, e ci troviamo in condizioni di pendenze trasversali estreme che vincolano sia le operazioni di rilievo (realizzare le sezioni di rilievo risulta molto più complicato, dispendioso e a volte pericoloso vedasi figure 28, 29, 30 e 31) sia la scelta del tracciato (con passaggi pressoché obbligati).



*Figura n. 28 e 29 : strada agro-silvo-pastorale Campelli-San Salvatore, fasi di rilievo strumentale.*



*Figura n. 30 : la località Campelli fotografata da San Salvatore.*

La strada si sviluppa prevalentemente in bosco, una pecceta tipica di queste altitudini ed esposizioni, che per sua natura è particolarmente sensibile ai dissesti. L'abete rosso (*Picea abies*), specie sciafila e xerofila, costituisce il climax di questi ambienti e le successioni vegetazionali tendono a restituirci boschi puri disetanei. Non presenta un apparato radicale fittonante (a differenza del larice) e questo fa sì che sia più predisposto a schianti

soprattutto in quell'individui che hanno raggiunto e superato la maturità (da qui l'importanza della gestione del bosco); con la caduta dell'albero, grosse porzioni di terreno seguono nel ribaltamento le radici scoprendo spesso la matrice litologica sottostante. Il venir meno della chioma, che intercettava la pioggia e ne dissipava l'energia cinetica, la presenza di una nuova via preferenziale di penetrazione dell'acqua nel suolo (buca creata dalle radici per rotazione da schianto), substrati tipicamente sottili e sciolti (bassa resistenza alla trazione), tutto ciò associato a pendenze elevate creano un territorio altamente instabile.

Con questi due esempi ho voluto evidenziare la diversità e complessità dei territori interessati dalla V.A.S.P. (soprattutto in un ambiente montano) e come questi fattori la caratterizzino profondamente già dalle prime fasi di progettazione. “Pensare” e realizzare bene una strada significa doversi misurare con situazioni spesso differenti e con problematiche che necessitano di professionalità specifiche.



*Figura n. 31 : strada agro-silvo-pastorale Campelli-San Salvatore in fase di realizzazione.*

## 5.2 Il progetto

La Direttiva regionale, all'allegato n. 4, identifica gli “*elaborati progettuali minimi costituenti il progetto*” distinguendo i lavori per la realizzazione di nuove strade dalle opere di manutenzione straordinaria e se l'opera interessa un soggetto pubblico o privato. L'Ente pubblico (e nel caso di finanziamenti pubblici anche i soggetti privati) è inoltre obbligatorio a redigere, a lavori terminati, una serie di elaborati aggiuntivi inerenti lo stato finale delle opere e la contabilità dei lavori.

Con le finalità già enunciate nel capitolo 3.2 la Direttiva impone nella progettazione di un tracciato una serie di prescrizioni tecniche e buone prassi da seguire necessarie per la realizzazione di una V.A.S.P. funzionale e “duratura”. Nello specifico si chiede la massima cura nella definizione del tracciato e della relativa sede stradale che dovrà essere costruita prevalentemente in scavo (per limitare volumi in riporto che, fin quando non assestati, risultano molto più vulnerabili all'azione dell'acqua e dunque più instabili), con i minimi movimenti terra e dovrà seguire l'orografia adagiandosi il più possibile al terreno. Inoltre è indispensabile, ove possibile, evitare percorsi aventi pendenze longitudinali considerevoli, limitandoli eventualmente solo a brevi tratti che dovranno essere comunque dotati di apposite opere complementari per lo sgrondo delle acque superficiali. I tornanti, essendo punti critici per il transito dei mezzi e per la formazione di solchi a seguito del loro passaggio, devono essere ridotti al numero minimo e realizzati con cura, assicurando adeguati raggi di curvatura, opere di allontanamento delle acque e tratti di raccordo (sia a monte che a valle) a pendenza moderata. Le scarpate in terreno e in roccia dovranno essere realizzate con pendenze tali da assicurarne stabilità e resistenza nel tempo, mentre le le opere complementari e di gestione della circolazione idrica (inerbimento scarpate, canalette trasversali, opere varie di consolidamento mediante l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica) dovranno essere

eseguite contestualmente alla realizzazione della sede stradale e non più successivamente con interventi di completamento (come precedentemente spesso accadeva).

### **5.2.1 Le nuove strade**

Nella realizzazione di una nuova viabilità l'aspetto legato alla stabilità delle scarpate riveste un ruolo cruciale, tanto da meritarsi una sezione dedicata nel manuale di Regione Lombardia "*Linee guida per la progettazione della viabilità agro-silvo-pastorale in Lombardia*". Spesso, infatti, ci si può trovare di fronte a cedimenti più o meno importanti che riguardano principalmente "giovani" strade non ancora completamente assestate e povere, se non prive, di un'adeguata copertura vegetazionale.

Il materiale in genere movimentato durante i lavori e più specificatamente quello riportato per l'esecuzione delle scarpate di valle necessita di alcuni anni per compattarsi adeguatamente e stabilizzarsi definitivamente; di fondamentale importanza è quindi l'utilizzo di corrette pratiche di esecuzione dei lavori e di gestione del deflusso superficiale che agevolino tale assestamento, evitando per esempio il ristagno dell'acqua su tali porzioni (con la conseguente infiltrazione negli strati più profondi e il dilavamento delle particelle più fini) e realizzando al piede della scarpata la cosiddetta "unghia" (una sorta di scogliera da realizzarsi con materiale litoide di grossa pezzatura) che eviti lo scivolamento a valle del materiale. Una prassi diffusa era quella d'interrare tronchi e legname in genere (disponibile in loco e risultante dai tagli propedeutici ai lavori di scavo) per trattenere il terreno di riporto necessario all'esecuzione della scarpata di valle, ma si è notato come questa soluzione sia da evitare a causa del loro rapido deterioramento (alcuni anni).



Di seguito tratterò alcuni di questi aspetti analizzando due strade agro-silvo-pastorali esistenti, la prima (3° caso di studio) in comune di Caiolo e denominata strada Barbabrusa-Campeggio e la seconda (4° caso di studio) in comune di Albosaggia chiamata strada Campelli-Meriggio-San Salvatore (figura 32).



*Figura n. 32: Planimetria di individuazione casi di studio:*

- 3° caso: strada agro-silvo-pastorale Barbabrusa-Campeggio in comune di Caiolo.
- 4° caso: strada agro-silvo-pastorale Campelli-Meriggio-San Salvatore in comune di Albosaggia.

*Immagini tratte da Google earth per fini non commerciali e dunque non soggetti a preventiva autorizzazione secondo i Termini di servizio di Google Inc.*



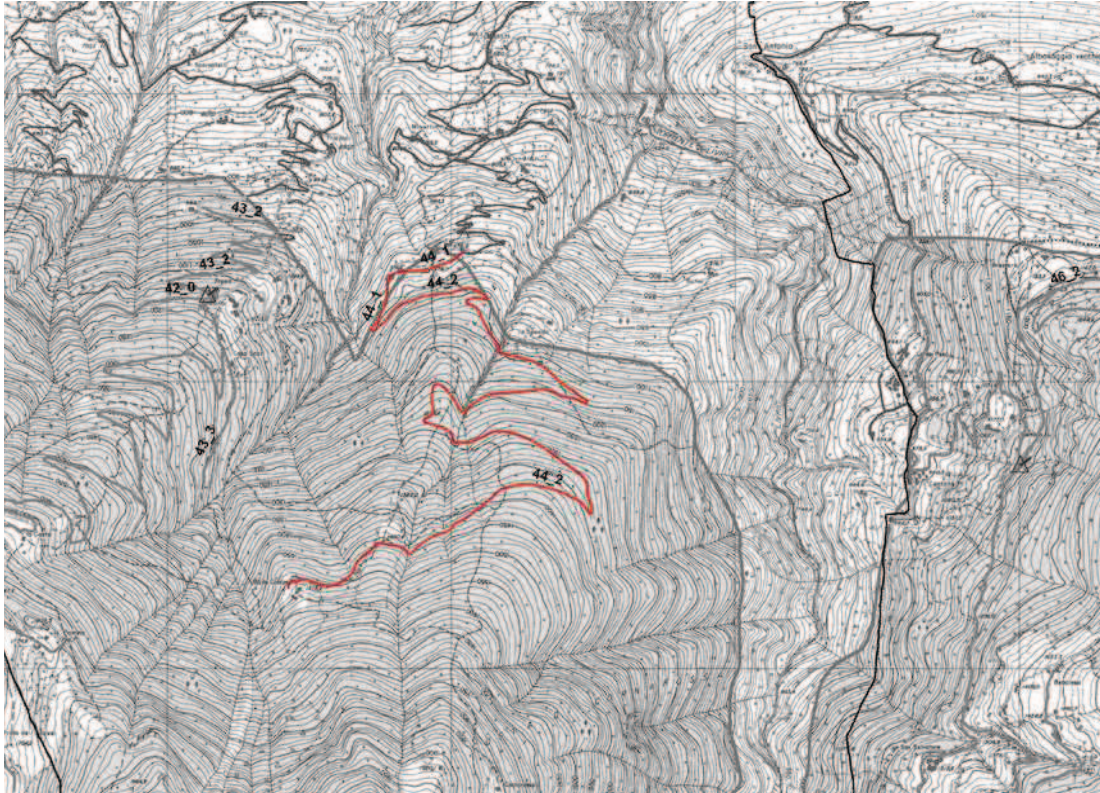


Figura 33: estratto del Piano della V.A.SP. della del Parco delle Orobie Valtellinesi (tav. 13.6) Individuazione, in rosso, della strada agro-silvo-pastorale Barbabrusa-Campeggio.



Figura 34: vista generale della strada agro-silvo-pastorale Barbabrusa-Campeggio. Immagini tratte da Google earth per fini non commerciali e dunque non soggetti a preventiva autorizzazione secondo i Termini di servizio di Google Inc.

La strada agro-silvo-pastorale Barbabrusa-Campeglio (figura 33 e 34) in comune di Caiolo (quota di partenza e arrivo: 980-1516 m s.l.m. con uno sviluppo di 4445 m e una pendenza media del 12%), a seguito degli intensi eventi meteorologici dell'estate 2007, è stata oggetto di svariati franamenti delle scarpate in più tratti del suo tracciato.

I cedimenti hanno interessato porzioni rilevanti della sede stradale causando in alcuni casi lo scivolamento a valle di intere sezioni (figura 35, 36 e 37) e interrompendo di fatto la viabilità. Per ripristinare la funzionalità dell'infrastruttura si è intervenuto stabilizzando il piede delle scarpate di valle mediante l'utilizzo di opere di ingegneria naturalistica quali gabbionate a gravità (figura 39) e palificate vive (con messa a dimora di talee con grande capacità di radicazione appartenenti prevalentemente al genere *Salix*), ricostruendo successivamente le porzioni di scarpata e di sede stradale mancanti.

I franamenti generatisi sulle scarpate di monte (figura 35 e 36) hanno altresì interrotto il transito depositando sulla carreggiata considerevoli quantità di materiale; dopo averlo sgomberato si è provveduto alla risagomatura del piano viario e delle scarpate, operando infine un trattamento di idrosemina per incentivare la rapida crescita di un manto di copertura.





*Figura n. 35: strada agro-silvo-pastorale Barbabrusa-Campeglio in comune di Caiolo, dissesti (2007)*



*Figura n. 36 e 37 : strada agro-silvo-pastorale Barbabrusa-Campeglio, dissesti (2007)*





*Figura n. 38 : strada agro-silvo-pastorale Barbabrusa-Campeglio, erosione del fondo stradale.*



*Figura n. 39: piccolo dissesto sotto il tornante in loc. Ca Olt in comune di Caiolo.  
Si noti come il franamento non abbia interessato il tratto di scarpata consolidato dal gabbione.*

La viabilità in oggetto pecca sostanzialmente in due importanti aspetti (peraltro molto comuni):

- scarpate di monte e di valle realizzate con pendenze eccessive che non consentono un naturale assestamento o comunque prive di opere di stabilizzazione;
- mancanza di una gestione del deflusso idrico sul piano stradale mediante canalette trasversali e/o cunetta laterale (da realizzarsi al piede della scarpata di monte) soprattutto sui tratti a maggior pendenza longitudinale (figura 38); tali carenze consentono l'evolversi di fenomeni erosivi sulla carreggiata e di cedimenti della scarpata di valle in corrispondenza della fuoriuscita dalla sede stradale del deflusso creatosi.

Problematiche simili le possiamo riscontrare nel prossimo caso di studio, la strada agro-silvo-pastorale Campelli-Meriggio-San Salvatore (figure 40 e 41) in comune di Albosaggia. Siamo in una situazione relativamente diversa rispetto alla precedente, caratterizzata da una quota superiore (loc. Campelli: 1420 m s.l.m., loc. Meriggio: 2003 m s.l.m., loc. San Salvatore: 1550 m s.l.m., con uno sviluppo di 10149 m e una pendenza media del 10%) che ci restituisce un contesto più aperto, posto tra il limite superiore del bosco (l'abete rosso è via via sostituito dal larice – *Larix decidua*) e una tipica radura alpina.



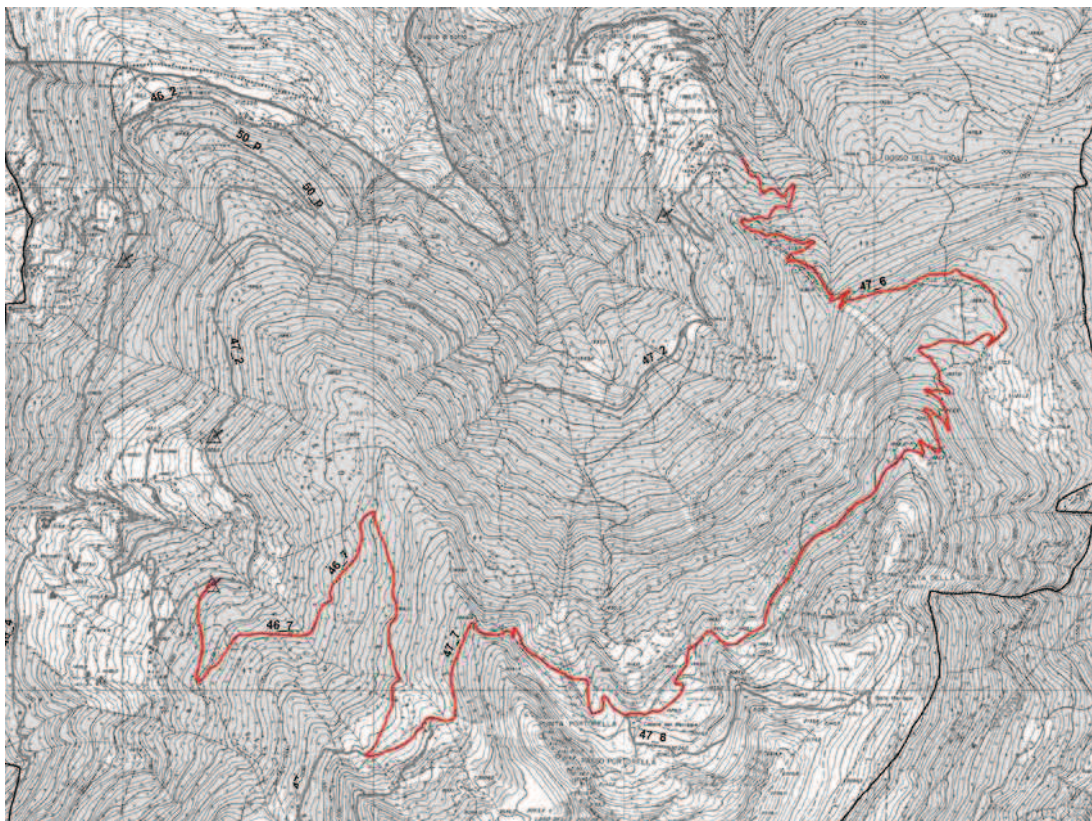


Figura 40: estratto del Piano della V.A.SP. della del Parco delle Orobie Valtellinesi (tav. 13.8) Individuazione, in rosso, della strada agro-silvo-pastorale Campelli-Meriggio-San Salvatore.

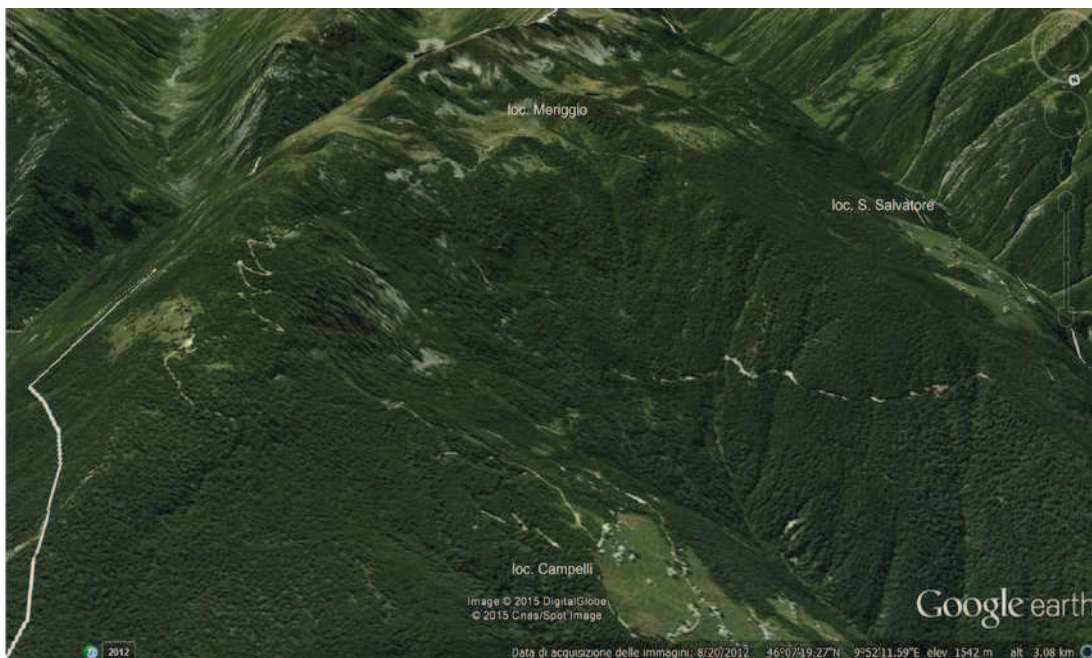


Figura n. 41: vista generale della strada agro-silvo-pastorale Campelli-Meriggio-San Salvatore. Immagini tratte da Google earth per fini non commerciali e dunque non soggetti a preventiva autorizzazione secondo i Termini di servizio di Google Inc.





*Figura n. 42: strada agro-silvo-pastorale Campelli-Meriggio-San Salvatore, erosione incanalata sul piano viabile e al piede della scarpata di monte.*

Ci troviamo in un ambiente ancora più fragile dove l'effetto dell'energia cinetica della pioggia non viene mitigata dalle chiome degli alberi e il suolo (caratterizzato da una limitata pedogenesi) è particolarmente friabile e sciolto. Le figure 42 e 44 mostrano ancor più chiaramente gli effetti dei processi di erosione superficiale in un tratto a forte pendenza longitudinale (poco meno del 25%) non adeguatamente protetto con opere di gestione del



deflusso. Mancano, infatti le canalette trasversali e un adeguata cunettatura al piede della scarpata di monte atta a smaltire il deflusso superficiale li indirizzato dalla sagomatura del piano stradale (che, considerata la forte pendenza della scarpata di valle, è stata giustamente realizzata con pendenza verso monte) o deflusso sottosuperficiale eventualmente fuoriuscito (figura 43).



*Figura n. 43: strada a.s.p. Campelli-Meriggio-San Salvatore, punto di fuoriuscita del deflusso sottosuperficiale*



*Figura n. 44: strada a.s.p. Campelli-Meriggio-San Salvatore, erosione incanalata della sede stradale in corrispondenza dello sbocco sulla scarpata di valle*

L'acqua, raccolta dalle predette opere, dev'essere opportunamente convogliata verso il versante di valle mediante tombature (meglio se precedute da un pozzetto d'ispezione) da realizzarsi ad intervalli tali da evitare la formazione di volumi d'acqua difficilmente gestibili. In corrispondenza dello sbocco di tombini e di canalette trasversali che riversano l'acqua intercettata verso valle, è necessario prevedere delle opere di dissipazione (che possono consistere nella posa di semplici massi o la formazione di pozzi perdenti in muratura a secco) che evitino la formazione di erosioni sul versante di valle (che a loro volta possono innescare dissesti).



*Figura n. 45 e 46: strada agro-silvo-pastorale Campelli-Meriggio-San Salvatore, franamento della scarpata di monte e i relativi lavori di ripristino della viabilità.*





Un piano stradale opportunamente sagomato (con la giusta combinazione tra pendenza trasversale e longitudinale) e le giuste opere di captazione e allontanamento del deflusso (opportunamente dimensionate, posizionate e distanziate le une dalle altre), consentono di ridurre la lunghezza del percorso dell'acqua sul piano stradale evitandone la concentrazione (figure 47 e 48) con la formazione delle tensioni al fondo responsabili dei fenomeni erosivi e l'incanalamento che può generare importanti fenomeni di dissesto e influire sull'incremento dei picchi di piena, aumentando il rischio idraulico nelle sezioni di valle.



*Figura n. 47 e 48: strada agro-silvo-pastorale Gandola-Romeri-Paganoni, incanalamento del deflusso sulla sede stradale.*







Figura n. 49: strada a.s.p. Gandola-Romeri-Paganoni segni di cedimento della scarpata di valle a causa della saturazione del terreno.



Figura n. 50: strada a.s.p. Gandola-Romeri-Paganoni cedimento della scarpata di valle in prossimità di una canaletta.

Se è vero che pendenze longitudinali eccessive (la Direttiva indica come pendenze massime con fondo naturale il 12-13% e con fondo stabilizzato il 18%) possono attivare processi di erosione superficiale difficilmente gestibili fino a compromettere la sicurezza al transito (figura 50), è altrettanto vero che pendenze minime (inferiori al 3-4%) possono dare luogo a processi di saturazione e di ristagno idrico, ugualmente limitanti e pericolosi (figure 49, 51 e 52). A tal proposito al Direttiva, al paragrafo 4.2.4, consiglia di *“prestare particolare attenzione ai tratti di strada frequentemente interessati da fenomeni di saturazione, in tali condizioni, infatti, l’azione delle ruote, ed in particolare il loro slittamento, provoca il danneggiamento del piano viabile innescando fenomeni di erosione incanalata che riducono la funzionalità della strada; tali fenomeni possono progredire rapidamente fino a comprometterne la stabilità”*.





*Figura n. 51 e 52: strada agro-silvo-pastorale Gandola-Romeri-Paganoni, fenomeni di ristagno idrico.*



Bisogna però dire che situazioni simili non sono sempre prevedibili e a volte le problematiche emergono soltanto dopo alcuni anni dalla realizzazione della strada. Tali circostanze sono infatti spesso causate da una naturale variazione nella circolazione idrica nei terreni posti monte che può portare



alla fuoriuscita di una o più “vene” di deflusso sottosuperficiale in prossimità della sede stradale. Il problema può essere facilmente risolto, anche con un intervento successivo di manutenzione straordinaria, mediante la realizzazione di una cunetta di scolo al piede della scarpata di monte (figura 53) e/o la posa di drenaggi sottosuperficiali.



*Figura n. 53: strada agro-silvo-pastorale Gandola-Romeri-Paganoni, cunetta di scolo e relativo tombino con stabilizzazione del fondo tramite inghiaatura.*

### **5.2.2 Interventi di straordinaria manutenzione.**

Come già precedentemente ribadito, una strada ben costruita dovrebbe, in linea di massima, non necessitare di manutenzioni straordinarie se non in particolari circostanze dovute essenzialmente al verificarsi di eventi meteorologici di eccezionale entità o di situazioni comunque imprevedibili (vedasi per esempio il caso di ristagno idrico appena descritto). Una manutenzione ordinaria eseguita regolarmente e razionalmente (per esempio dopo tutti gli eventi intensi) dovrebbe di per se mantenere efficienti le opere

di sgrondo delle acque superficiali (se ben costruite e dimensionate) assicurando una buona tenuta generale dell'infrastruttura e consentendo il transito dei veicoli in sicurezza.

Alle volte così non è, e ci si trova ad intervenire per sistemare errori o mancanze commessi in fase di progettazione o durante l'esecuzione dei lavori. Una viabilità caratterizzata da un tracciato non ottimale (per esempio realizzata con livellette a forte pendenza longitudinale e stretti tornanti privi dei tratti di raccordo), mal costruita (scarpate instabili per mancato consolidamento o perché realizzate con inclinazioni eccessive) o carente in opere di completamento, è sostanzialmente fragile e dunque bisognosa di continui interventi di ripristino. La Direttiva obbliga, infatti (paragrafo 1.2), a *“realizzare strade, anche se a lotti, compiute di tutte le opere accessorie non più oggetto di successivi interventi completamento”*. Le opere di manutenzione straordinaria possono essere, in taluni casi, facilmente realizzabili a costi tutto sommato contenuti (vedasi per esempio la posa di nuove canalette o di dreni longitudinali); al contrario, quando si deve intervenire a sanare carenze più importanti (come nel caso di un tracciato che interessa una zona particolarmente instabile) le cose si complicano notevolmente e gli oneri per la realizzazione dei lavori lievitano di conseguenza. E' dunque fondamentale, come già più volte ribadito, avere una buona viabilità che dev'essere realizzata al meglio sin dall'inizio grazie ad un attento lavoro di studio e progettazione.

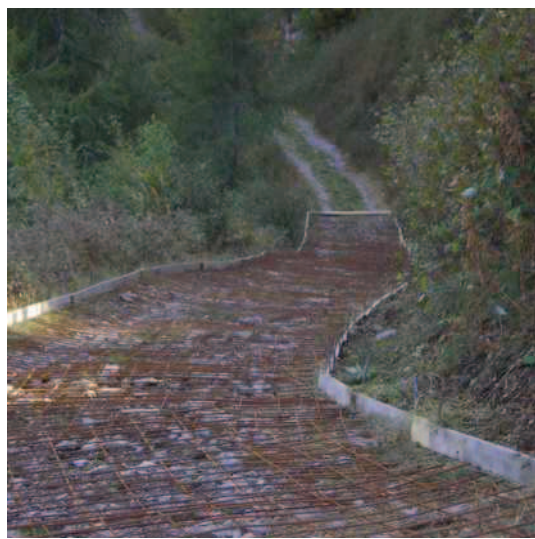
Tipici interventi per ovviare a problemi di stabilità del fondo e di sicurezza per la circolazione, soprattutto su tratti a forte pendenza, sono la pavimentazione con battuto di cemento (figure 54, 56, 57, 58, 59 e 60), leggermente armato con rete elettrosaldata. E' una soluzione largamente utilizzata ormai da parecchi anni e ne possiamo trovare esempi su quasi la totalità delle nostre strade. Consente di ovviare ai problemi di mancata aderenza dei pneumatici con il fondo stradale e di erosione della carreggiata da parte dell'azione

dell'acqua. La sua realizzazione dev'essere, però, molto accurata ed accompagnata da un'ideale gestione del deflusso idrico per non generare ulteriori problemi a valle. Infatti, su questi tratti, l'acqua può incanalarsi e prendere rapidamente velocità (data la minor scabrezza che caratterizza tale fondo rispetto a quello naturale) e la forza erosiva che ne deriva è un serio pericolo alla stabilità delle aree su cui si riversa. Inoltre, pur essendo armato, il calcestruzzo è un materiale particolarmente rigido (a differenza dell'asfalto più plastico) e quindi sensibile alle dilatazioni termiche causate dal clima alpino; per questo motivo, soprattutto in casi con sottofondo non sufficientemente stabile associato al transito di mezzi pesanti (pur rientranti nei limiti previsti) non è raro trovare tratti di pavimentazione sgretolati dopo pochi anni dalla loro realizzazione. L'esperienza mi insegna che è buona norma realizzare questo tipo di pavimentazione con uno spessore più che ragionevole e possibilmente uniforme (fare economia equivarrebbe a dover rifare l'opera dopo breve tempo, figura 55), facendo particolare attenzione alla preparazione del fondo e soprattutto alla realizzazione dei tratti terminali (di monte e di valle) che devono essere maggiormente rinforzati (per contrastare le maggiori forze di taglio che si vengono a creare in questi punti).



*Figura n. 54 e 55: strada agro-silvo-pastorale Campelli-Meriggio-San Salvatore, lavori di pavimentazione in battuto di cemento armato con rete elettrosaldata.*





*Figura n. 56, 57, 58 e 59: strada agro-silvo-pastorale Campelli-Meriggio-San Salvatore, lavori di pavimentazione con battuto di cemento armato con rete elettrosaldata.*



*Figura n. 60: strada agro-silvo-pastorale Gandola-Romeri-Paganoni, lavori ultimati di pavimentazione con battuto di cemento armato e posa di parapetto protettivo in legno di rovere.*

### 5.2.3 La realizzazione dei lavori.

I lavori di realizzazione di una viabilità agro-silvo-pastorale consistono prevalentemente nella movimentazione di quantità più o meno ingenti di materiale terroso o roccioso al fine di ottenere un tracciato che andrà a costituire, una volta regolarizzato, la nuova sede stradale. Le opere di scavo e riporto sono generalmente eseguite con l'ausilio di un escavatore a braccio mobile che può essere dotato all'occorrenza di un martello pneumatico per la battitura della roccia. Per la regolarizzazione della sede stradale può essere eventualmente utilizzata una pala meccanica.

L'escavatore procede di norma da valle verso monte e le operazioni di scavo possono svolgersi, a seconda dei casi, in differenti modalità. Se ci troviamo ad operare in terreni relativamente facili, come per esempio nel caso di in un versante con pendenze moderate (e quindi con movimentazione di modeste quantità di materiale) e privo di particolari ostacoli (quali ad esempio importanti tratti di roccia affiorante o improvvisi dislivelli da superare), è consuetudine realizzare, in primis, la traccia di scavo (figure 61, 62, 63 e 64), servendosi prevalentemente della lama dell'escavatore e in un secondo momento affinare il tracciato, regolarizzando sede stradale e scarpate.



*Figura n. 61 e 62: strada agro-silvo-pastorale Gandola-Romeri-Paganoni, realizzazione della traccia di scavo.*





*Figura n. 63: strada agro-silvo-pastorale Gandola-Romeri-Paganoni, durante i lavori. Sullo sfondo, a destra, la località Paganoni.*



*Figura n. 64 e 65: strada agro-silvo-pastorale Gandola-Romeri-Paganoni, realizzazione della traccia di scavo.*

E' particolarmente importante seguire scrupolosamente questa fase, che potremmo definire preparatoria, sia perché vi è ancora la possibilità di apportare eventuali piccole correzioni al tracciato (ove se ne riscontrasse la necessità) sia perché spesso vengono alla luce nuove criticità precedentemente non valutate (figura 65) alle quali si può dare la giusta soluzione (per esempio l'intercettazione del deflusso sottosuperficiale). Eseguita la traccia di scavo si può procedere a ritroso regolarizzando le scarpate con il giusto angolo (figura 67 e 72), realizzando e sagomando opportunamente la sede stradale (figure 66 e 68) e predisponendo tutte le eventuali opere accessorie.





*Figura n. 66 e 67: strada agro-silvo-pastorale Gandola-Romeri-Paganoni, lavori di rifinitura delle scarpate, realizzazione e sagomatura della sede stradale.*



*Figura n. 68 e 69: strada agro-silvo-pastorale Gandola-Romeri-Paganoni, lavori di rifinitura delle scarpate, realizzazione (strato di fondazione 15-25 cm in pietrisco locale) e sagomatura della sede stradale.*

Diverso è il caso e di conseguenza l'approccio, quando ci troviamo ad operare in un territorio più impervio, caratterizzato dalla presenza di molta roccia, grossi trovanti e da forti pendenze del versante (figura 70 e 71). In tale situazione non vi è materialmente la possibilità di realizzare una preventiva traccia di scavo e ne consegue che il lavoro dev'essere fin da subito preciso e accurato. La maestria dell'operatore addetto all'escavatore è indispensabile e si procede dando una forma pressoché definitiva alle scarpate e al piano stradale (figura 73). Fondamentale in questi casi è la stabilizzazione della scarpata di valle mediante formazione di un' apposita "unghia" (realizzata con massi di grosso diametro posati modi scogliera su un piano precedentemente formato) atta al contenimento e consolidamento del

materiale derivante dallo scavo (in figura 74 esempio di cedimento della scarpata di valle). Nel caso di roccia non alterata e con modesta anisotropia meccanica le scarpate di monte vengono spesso realizzate con pendenze quasi verticali limitando così lo scavo e di conseguenza i costi di realizzazione. L'esperienza, però, sconsiglia tale soluzione che sul lungo periodo restituisce spesso problemi sia in termini di sicurezza al transito che in costi di manutenzione (figure 75, 76 e 77).



*Figura n. 70 e 71: strada agro-silvo-pastorale Capelli-Meriggio-San Salvatore, lavori di realizzazione tratti con scavo in roccia .*







*Figura n. 72 e 73: strada agro-silvo-pastorale Capelli-Meriggio-San Salvatore, lavori di realizzazione.*



*Figura n. 74 e 75: strada agro-silvo-pastorale Capelli-Meriggio-San Salvatore, segni di cedimento scarpata di valle e franamento sulla sulla carreggiata.*



*Figura n. 76 e 77: strada agro-silvo-pastorale Capelli-Meriggio-San Salvatore, franamenti della scarpata di monte sulla sulla carreggiata.*



## 6 CONCLUSIONI

### 6.1 Considerazioni finali.

La viabilità agro-silvo-pastorale, se correttamente realizzata, è una risorsa indispensabile per la gestione del territorio montano e per il suo sviluppo. Se si considera che in Italia  $\frac{3}{4}$  del territorio è costituito da rilievi montuosi e collinari e soltanto la rimanente parte da pianure, si può facilmente intuire l'importanza e la trasversalità geografica di tali opere. Inoltre, se analizziamo lo stretto legame che intercorre tra viabilità rurale e fenomeni di dissesto idrogeologico (studi specifici hanno dimostrato come le strade in ambiente agro-silvo-pastorale sono una delle principali cause d'innescio di franamenti superficiali) e teniamo conto di come quest'ultimo caratterizzi buona parte del territorio nazionale, è lecito domandarsi se non sarebbe utile avere, anche in questo settore, delle linee generali condivise atte ad uniformare una situazione insensatamente confusa, complicata e disomogenea.

Per quanto concerne la definizione, progettazione e realizzazione dei lavori delle strade agro-silvo-pastorali, i principali vizi riscontrabili sono sostanzialmente riconducibili ad un approccio ancora spesso sbagliato e superficiale. Tali infrastrutture vengono pensate e realizzate all'insegna del maggior risparmio di spesa possibile, limitando quindi le indagini preliminari di fattibilità (eventualmente supportate da consulenze specialistiche) e soprattutto minimizzando le opere di regimazione delle acque e di consolidamento dei versanti. Ne consegue la situazione ben descritta dai dati del censimento V.A.S.P. della Lombardia del 2012 (paragrafo 3.3) dove buona parte delle strade esistenti sono caratterizzate da un'accessibilità limitata che riduce di conseguenza la sfruttabilità delle aree servite.

## 7 BIBLIOGRAFIA

### 7.1 Testi e pubblicazioni

Bischetti G.B. 2005. Linee guida per la progettazione della viabilità agro-silvo-pastorale in Lombardia, Criteri generali.

Bischetti G.B. e Simonato T. 2005. Linee guida per la progettazione della viabilità agro-silvo-pastorale in Lombardia, Stabilità delle scarpate e opere di stabilizzazione.

Bortoli P.L. 1998. Atti del Convegno Internazionale sulla viabilità forestale, Lago Laceno (AV), 2 e 3 ottobre 1998.

Calvani G., Marchi E., Piegai F e Tesi E. 1999. Funzioni, classificazione, caratteristiche e pianificazione della viabilità forestale per l'attività di antincendio boschivo. L'Italia forestale e Montana, 3. (109-125)

Cavalli R., Cappellari E., Grigolato S. 2010. Metodologia per la valutazione delle esigenze di viabilità silvo-pastorale in un contesto montano (Method for assessment of forest road network requirement in a mountain area). L'Italia Forestale e Montana. (65, 313-330)

Chelazzi C. e Brachetti Montorselli N. 2008. Atti del III Congresso Nazionale di Silvicultura, Taormina (ME), 16-19 ottobre 2008. (1073-1078)

Chirici G., Marchi E., Rossi V. e Scotti R. 2003. Analisi e valorizzazione della viabilità forestale tramite G.I.S.: la foresta di Badia Prataglia (AR). L'Italia Forestale e Montana. (58, 460-481)

Grigolato S., Ciesa M., Cavalli R. e Pellegrini M. 2012. Trails as accessibility management tools in mountain areas. In: Forest Engineering: Concern, Knowledge and Accountability in Today's Environment. Cavtat (Croazia), 8-12 Ottobre 2012.

Guderzo S. e Cavalli R. 2001. Proposta metodologica per la rilevazione delle caratteristiche della viabilità stradale finalizzata alla produzione di cartografia di supporto agli interventi AIB. Rivista di ingegneria agraria, 4. (253-263)

Hippoliti G. 2003. Note pratiche per la realizzazione della viabilità forestale. Arezzo: Compagnia delle foreste. (96)

Marchi E. e Spinelli R. 1997. L'impatto ambientale delle strade forestali. L'Italia Forestale e Montana.

Potočnik I. 1996. The multiple use of forest roads and their classification. The Seminar on Environmentally Sound Forest Roads and Wood Transport. Sinaia (Romania), 17-22 giugno 1996. (103–117)

Pozzatti A. e Cerato M. 1984. Note pratiche sulla progettazione delle strade forestali, l'Italia forestale e montana. (5, 263-274)



## **7.2 Siti web consultati**

Bollettino ufficiale di regione Lombardia:

[www.consultazioniburl.servizirl.it](http://www.consultazioniburl.servizirl.it)

Comunità Valtellina di Sondrio:

[www.cmsondrio.it](http://www.cmsondrio.it)

Conferenza delle Regioni e delle Provincie autonome:

[www.regioni.it](http://www.regioni.it)

Direzione Generale Agricoltura di regione Lombardia:

[www.agricoltura.regione.lombardia.it](http://www.agricoltura.regione.lombardia.it)

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale:

[www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

Parco delle Orobie Valtellinesi:

[www.parcorobievalt.com](http://www.parcorobievalt.com)

Parlamento Italiano, Camera dei deputati:

[www.camera.it/leg17/1](http://www.camera.it/leg17/1)

Rivista giuridica della circolazione e dei trasporti:

[www.rivistagiuridica.aci.it](http://www.rivistagiuridica.aci.it)

Vocabolario della lingua italiana on-line Treccani:

[www.treccani.it](http://www.treccani.it)

Dedicato  
alle mie bimbe Valentina e Melissa,  
alla loro mamma Samantha  
e ai nonni Angelo e Domenica.  
Grazie.