



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
FACOLTÀ DI AGRARIA

Dipartimento di *Territorio e Sistemi Agro-forestali*

TESI DI LAUREA IN Tecnologie Forestali ed Ambientali

La salvaguardia del territorio e il ruolo della Protezione Civile nel Feltrino
(Regione del Veneto)

Relatore:

Prof. Lenzi Mario Aristide

Laureando:

Simone Turra

Matricola n. 479934

ANNO ACCADEMICO 2008- 2009

Indice Generale

Indice Generale	2
Riassunto.....	3
Summary	6
Obbiettivi.....	8
1. Introduzione	9
2. Il territorio Feltrino e i suoi problemi idrogeologici.....	11
2.1 Aspetti morfologici e meteorologici caratteristici di questo territorio	11
2.1.1 Morfologia.....	11
2.1.2 Meteorologia.....	13
2.1.2.1 Bollettini dei valori mensili pluriennali.....	14
2.1.2.2 Bollettino dei valori mensili pluriennali della Stazione Meteorologica di Feltre presso il torrente Sonna	18
2.1.3 I muretti a secco	22
2.1.3.1 Alcune foto	25
2.1.4 Frane e smottamenti	29
2.1.5 Incendi.....	34
2.2 La Comunità Montana Feltrina e la Protezione Civile.....	35
2.2.1 Il piano di protezione civile	39
2.2.1.1 Principali tematiche del Piano Intercomunale di Protezione Civile	41
2.2.2 Esercitazioni ed interventi dei volontari di Protezione Civile.....	46
2.3 L'esercitazione: uno strumento utile per il territorio	48
3. Il sistema a barre ad "aderenza migliorata"	50
3.1 Funzionamento delle barre.....	53
3.2 Materiali e dispositivi di infissione	54
3.3 Messa in opera delle barre ad aderenza migliorata.....	57
3.3.1 Muretti a secco, "masgere"	57
3.3.2 Reti abbinate a geostuoie	60
4. Caso applicativo: esercitazione Intercomunale di Protezione Civile a Seren del Grappa (BL).....	62
4.1 Esecuzione dei lavori	63
4.1.1 Consolidamento muri a Pietena	63
4.1.2 Consolidamento pendio a Pietena	68
5. Considerazioni e conclusioni finali	75
6. Bibliografia.....	77

Riassunto

Lo scopo di questo elaborato di tesi è la valorizzazione del lavoro svolto dalle associazioni di volontariato nella tutela del territorio e realizzazione di opere per la prevenzione contro i danni causati dagli eventi calamitosi.

Verrà data una visione panoramica dei dissesti idrogeologici che affliggono il territorio feltrino, che però è molto simile alla situazione dell'intero territorio montano italiano. In particolare si darà rilievo ai casi di dissesto idrogeologico come frane, smottamenti e crolli di muri a secco, tutti di piccola entità, poiché si tratta di una realtà molto diffusa, ma allo stesso tempo spesso sottovalutata dagli enti pubblici proprio a causa delle ridotte dimensioni degli eventi e degli esigui danni che provocano se presi singolarmente e rapportati alle eventuali spese di sistemazione.

L'area di indagine è localizzata nel territorio montano gestito dalla Comunità Montana Feltrina.

Prendendo spunto dai dati contenuti nel Piano Intercomunale di Protezione Civile, è stato possibile elaborare una serie di considerazioni sul territorio compreso nell'area della Comunità Montana Feltrina. Da un punto di vista morfologico si può affermare che il territorio del Feltrino è caratterizzato dalla presenza di due catene montuose disposte in direzione Est Ovest, le Prealpi e le Alpi Feltrine, è poi modellato da incisioni e depositi di origine glaciale ed inoltre solcato dai due principali corsi d'acqua, il fiume Piave ed il torrente Cismon. Quindi si presentano paesaggi alpini e prealpini nelle zone di più alta quota e di pianura alluvionale nelle principali valli, con i relativi problemi idrogeologici caratteristici di tali zone, come frane, smottamenti, colate detritiche ed alluvioni. Analizzando i dati forniti dall'ARPAV con la creazione di opportune tabelle e grafici, si evince che durante l'intero arco dell'anno le precipitazioni meteoriche si dividono in due picchi, uno primaverile abbondante, ma distribuito nel tempo e uno autunnale molto più abbondante e concentrato in pochi giorni, il che, a seguito di alcune considerazioni, permette di stabilire che questi sono i due periodi di maggior rischio idrogeologico per questo territorio e di allerta per la Protezione Civile.

Anche gli incendi sono una minaccia idrogeologica perché si è visto che, statisticamente ricadono periodicamente nelle stesse zone, compromettendo la stabilità dei terreni percorsi dal fuoco.

Una particolarità di questo territorio montano è la diffusissima presenza di terrazzamenti sostenuti da muretti a secco, che sono un'imponente serie di manufatti costruiti nel corso dei secoli per ricavare terreno coltivabile lungo i versanti montuosi, che di norma sarebbero franosi e ciottolosi. Queste opere inoltre fornivano e forniscono tutt'oggi una sorta di regimazione delle acque di scorrimento superficiale, che però, visto l'inesorabile abbandono della montagna, sono ora soggetti a deterioramenti e crolli, con le relative problematiche di dissesti che questo comporta, in particolare creano pericolo per persone e cose, perché i terreni in cui si trovano restano abbandonati, mentre i piccoli borghi dislocati lungo i versanti e le vie di comunicazione vengono tutt'oggi frequentati anche da villeggianti.

Nel Piano Intercomunale di Protezione Civile vengono evidenziate le casistiche di rischio e considerando il rischio Idrogeologico si può vedere, anche dalle semplici cartine tematiche, come l'intero territorio della Comunità Montana Feltrina sia interessato da una miriade di piccoli fenomeni franosi e che, in taluni casi, questi siano a ridosso degli abitati o in prossimità di strade.

Un importante ruolo di gestione, coordinamento e supporto alle squadre di volontari e ai singoli comuni, lo svolge la Comunità Montana Feltrina, questo grazie ad una serie di leggi e decreti legge che stabiliscono ruoli e compiti degli enti pubblici, in particolare l'articolo 108 della legge Regionale n° 11 del 13 aprile 2001 delinea i compiti affidati alle comunità montane, come la redazione del suddetto Piano.

Inoltre periodicamente vengono svolte le esercitazioni di Protezione Civile patrocinate anche dalla Comunità Montana, queste hanno molteplici funzioni fra cui l'addestramento dei volontari, il miglioramento della macchina coordinativa, ma soprattutto hanno una funzione di prevenzione per la tutela e la salvaguardia del territorio, che è lo scopo principale della Protezione Civile, cioè intervenire per prevenire e limitare i danni derivanti da eventi calamitosi, piuttosto che intervenire a danno avvenuto. In particolare, nell'esercitazione intercomunale annuale, vengono sempre impiegati più di 300 volontari, che possono così compiere un enorme lavoro nell'arco di una sola giornata e a costi ridotti per il Comune che ospita l'esercitazione.

Questo può essere un valido aiuto per le sempre scarse casse dei comuni montani, in quanto appoggiandosi all'operato delle squadre dei volontari, si può così intervenire in tutti quei piccoli casi di dissesto idrogeologico, o sistemare e mettere in sicurezza le potenziali situazioni di pericolo, che, proprio a causa della loro piccola entità, spesso vengono abbandonati a se stessi, trascurati e sottovalutati.

A supporto dei lavori svolti dai volontari di Protezione Civile e per rendere il loro operato maggiormente professionale e specializzato è stato brevettato il "sistema a barre ad aderenza migliorata", ovvero un sistema di infissione di barre metalliche alle quali si applica un ripartitore di forze atte al contenimento dei muretti a secco, che permettono di mantenere integri gli stessi senza pregiudicarne l'aspetto, rispettando quindi anche l'impatto ambientale. Tale sistema può essere anche utilizzato con reti metalliche e geostuoie per contenere piccole frane e limitarne l'espansione.

Questo sistema si adatta bene ai lavori svolti in ambito di Protezione Civile, poiché, essendo di facile e veloce applicazione, non richiede ne preventivi studi di messa in opera, ne la necessità di personale specializzato, diventando estremamente efficace ed economico anche grazie al basso costo del materiale impiegato.

Quindi, va applicato a piccole realtà e può rendersi utile come soluzione tampone e temporanea di messa in sicurezza, nell'attesa di interventi di maggior rilievo; infatti, l'esecuzione di opere più imponenti ed importanti la si lascia agli esperti e alle ditte specializzate.

L'uso delle barre ad aderenza migliorata ha anche due ulteriori pregi: uno di impatto ambientale e paesaggistico e uno di salvaguardia storico-culturale. Una volta che le barre sono state

completamente inflitte, il ripartitore praticamente scompare mimetizzato fra le pietre, o comunque ha una forma e dimensione tale da non dare nell'occhio, così non altera l'aspetto visivo del muro a secco. Al contrario, la ricostruzione in calcestruzzo di questi muri, o la loro sistemazione con l'uso della malta di cemento, ne altererebbe sicuramente l'aspetto. Aspetto che è importante conservare anche per motivi storici e culturali nella salvaguardia di questi manufatti e anche per rispetto nei confronti di chi li ha eretti con immensa fatica e sudore per trarre nutrimento dalla terra in cui viveva.

Summary

This thesis is intended to emphasize the job performed by voluntary associations concerning the country protection and the accomplishment of works to care against damages due to calamitous events.

Herein will be given an overview focusing on the hydro geological disorders found in the area of Feltre, which is however very similar to the whole Italian mountain area. Particular emphasis will be given to hydro geological disaster events, such as landslides, land slits and dry-stone walls, each of them not significative as they are a spread reality even if underestimate by local authorities for the events small dimensions and the meagre damages the singular event causes, and likened to possible settlement costs.

The research area can be found in the mountain area controlled by the “Comunità Montana Feltrina”.

Taking cues from data collected in the Civil Protection Inter-municipal Plan it was possible to process some considerations concerning the above-mentioned area. From a morphological point of view we can state that the Feltrino area is characterised by the presence of two mountain ranger going East to West, Prealps and Feltre Alps; furthermore, it presents glacial incisions and yards, and it is plough by the two main waterways, the Piave river and the Cismon creek. For these reasons there are alpine and prealpine landscapes in higher areas and there are alluvial plains in the main valleys, presenting the hydro geological issues proper of such areas (i.e. landslides, land slits, debris leaking and floods). Analysing the data supplied by ARPAV along with the creation of convenient tables and graphs, we can gather that during the whole year the meteoric precipitations has two tops, a vernal copious one distributed over time, and an autumn one more copious and concentrated in few days. This enables, after some considerations, to establish that for this area these are the two periods presenting a higher hydro geological hazard and a higher heads-up for Civil Protection.

Fire is a hydro geological threat too because it has been seen that it statistically happens in the same areas, so compromising the land stability inflamed.

A peculiarity of this mountain land is the high prevalence of terraces built with little dry-stone walls, which constitute an important series of handiworks built throughout the centuries to obtain arable field on the mountain slopes, which usually are subject to landslides and pebbly. Moreover, these terraces continue to have a regimentation aim concerning the superficial water flows, but since people is abandoning the mountain areas they undergo worsening and collapses, presenting the related ruin issues and becoming a danger for people and properties, because of the abandoning of the areas where they have been built, while the small villages placed along the mountain slopes and the streets connecting each village are still in use.

In the Civil Protection Inter-municipal Plan evidence is given to the hazardous situations, and taking into account the hydro geological issue (see the different thematic maps) we can understand that the whole territory controlled by the Comunità Montana Feltrina is subject to a mass of slightly landslides situations which sometimes are near inhabitants or streets.

The Comunità Montana Feltrina carries out an important function of management, coordination and support for the volunteers and municipalities thanks to the laws and decrees establishing the local governments functions and duties; in particular the Regional Law nr. 11, 13/04/2001, art. 108 establish the mountain authorities duties, such as the editing of the above-mentioned Plan.

Moreover, the Civil Protection periodically performs drills sponsored by the Comunità Montana itself. These drills have several purposes, among which the volunteers training, the coordination machine improving and, more important, the prevention aim to protect and safeguard the territory. This is, in fact, the main purpose of the Civil Protection, to prevent and limit damages coming from calamitous events rather than the intervention after the damage is already occurred.

In particular, during the annual inter-municipal training more than 300 volunteers are involved, so that they can realize a very big job during a single day with a little expense for the Local Authority accommodating the training.

This can be a efficient aid for the mountain authorities cashes, which are always poor, because relying on the volunteers job they can intervene on all those small hydro geological ruins, or settle and secure the potential dangerous situations that, due to their small entity, are often let go, disregarded and underestimated.

To support the jobs realized by the Civil Protection volunteers and to make their working more professional and skilled has been patented a “rebar with improved structural integrity system”, that is, a well point system of metal bars subjected to a strength dispatcher to contain the dry-stone walls, that enable the dry-stone walls integrity maintenance without jeopardizing their aspect in such a way to respect the environmental impact. Such a system can be performed using wire nettings and geomats to restrain small landslides and limit their expansion.

This system adjusts to the Civil Protection jobs because it can be easily and quickly performed, and so it do not require any previous installation test nor skilled operator, becoming strongly effective and cheap thanks to the used material low cost. So, has to be applied in small realities and can become useful as buffer solution and secure temporary installation, looking forward for more important interventions; the execution of larger and more important works, in fact, pertains to skilled people and specialized companies.

Use of rebar with improved structural integrity has two other merits: the first one concerns the environmental and landscape impact, and the other one concerns the historical and cultural care. Once the rebars are completely inflicted the dispatcher quite disappears camouflaged between stones, or it has a shape and dimension that do not attract any attention, in order not to modify the visual aspect of the dry-stone wall. On the other hand, the rebuilding in concrete of these walls, or their arrangement using concrete mortar, would surely modify their aspect. It is important to preserve these handiworks aspect for historical and cultural reasons, and also to show respect towards who with huge effort and work built them to obtain food from the land where he lived.

Obbiettivi

Lo scopo di questo elaborato è la valorizzazione del lavoro svolto dalle associazioni di volontariato nella tutela del territorio e realizzazione di opere per la prevenzione contro i danni causati dagli eventi calamitosi. Verrà data una visione panoramica dei dissesti idrogeologici che affliggono il territorio feltrino, che però è molto simile alla situazione dell'intero territorio montano italiano. In particolare si darà rilievo ai casi di dissesto idrogeologico come frane, smottamenti e crolli di muri a secco, tutti di piccola entità, poiché si tratta di una realtà molto diffusa, ma allo stesso tempo spesso sottovalutata dagli enti pubblici proprio a causa delle ridotte dimensioni degli eventi e degli esigui danni che provocano se presi singolarmente e rapportati alle eventuali spese di sistemazione. Tuttavia, considerando le periodiche esercitazioni che vengono comunque svolte dai volontari di Protezione Civile, votate proprio a dei lavori di prevenzione sul territorio, verrà presentata una tecnica brevettata per la sistemazione e messa in sicurezza di tali dissesti. Tale tecnica, infatti, essendo estremamente economica e di facile applicazione può essere applicata durante le esercitazioni dei volontari, senza l'ausilio di personale specializzato e con un modesto impiego di capitale da parte dell'ente comunale che la richiede. Inoltre permette di dare anche un valore più professionale alle operazioni svolte dai volontari che va oltre i semplici lavori di pulizia di alvei di torrente e sentieri anche se spesso fondamentali.

1. Introduzione

Tutto scaturisce dalla mia passione per la cartografia digitale. Infatti per una serie di fortunati eventi ora mi ritrovo membro, sia della squadra sezionale di volontari di Protezione Civile del Comune di Arsìè, che della squadra informatica del Terzo Raggruppamento ANA (Associazione Nazionale Alpini).

Al momento di scegliere il luogo dove svolgere il mio tirocinio universitario ho deciso di chiedere la disponibilità ad accogliermi presso la Comunità Montana Feltrina. Qui mi hanno proposto di preparare la cartografia digitale che poi sarebbe stata alla base della stesura del Piano Intercomunale di Protezione Civile. Così ho cominciato a lavorare nell'ufficio SIT e ad affinare le mie conoscenze sui programmi per la gestione informatizzata della cartografia, quali ArcMap, ArcView e AutocadMap. Finito questo mio periodo di tirocinio ho poi deciso di presentare domanda per effettuare il Servizio Civile Volontario Nazionale, in quanto, discutendo con il responsabile del progetto, ho saputo che avrei potuto occuparmi proprio della realizzazione del Piano Intercomunale di Protezione Civile, portando così avanti il lavoro iniziato col tirocinio. In questo modo ho avuto la possibilità di conoscere l'Ing. Girola, consulente della Comunità Montana in materia di Protezione Civile, incaricato dalla stessa per la realizzazione del suddetto Piano e responsabile informatico della Protezione Civile ANA. Con l'Ing. Girola ho sviluppato e integrato il precedente Piano, ma ne parlerò in un apposito capitolo, fino al momento della presentazione ufficiale alla Provincia e ai Comuni interessati. In questo anno ho potuto apprendere, osservare e studiare le svariate problematiche ambientali e territoriali che affliggono il territorio dei Comuni appartenenti alla Comunità Montana Feltrina, argomenti che hanno avuto un particolare sviluppo proprio nel suddetto Piano, come il Rischio Sismico, il Rischio Incendio e il Rischio Idrogeologico, quindi alluvioni, frane e smottamenti. Qui devo ringraziare questo Ente Pubblico, che mi ha sempre messo a disposizione i propri mezzi, non solo informatici, anche per poter andare nei luoghi interessati in modo da valutare, visionare e fotografare di persona le singole situazioni.

Inoltre, al fine di ottenere dati sia storici che attuali, ho avuto contatti personali con svariati enti pubblici e figure professionali come dottori forestali, assessori, tecnici Comunali, agenti forestali e ingegneri. Proprio la conoscenza di due ingegneri sono la concausa della mia scelta di questa tesi: il primo, l'Ing. Girola mi ha coinvolto come volontario all'interno della Protezione Civile, per mettere a disposizione le mie conoscenze forestali, ambientali e cartografiche, per la gestione delle squadre di volontari nel nostro territorio montano e non solo (vedi Adunate Alpini, e esercitazioni Interregionali); il secondo, l'Ing. Facchinato, l'ho conosciuto in seguito, proprio nella preparazione di un'esercitazione a livello di Comunità Montana. Questo ingegnere, anche lui membro volontario della Protezione Civile, ha studiato una serie di brevetti da applicare soprattutto in ambito dei lavori che la Protezione Civile svolge annualmente sul territorio. Lavori, questi, che seguendo la filosofia di noi Volontari, hanno sempre una funzione preventiva, che è una cosa molto importante al fine di evitare le catastrofi naturali o perlomeno

di limitarne i possibili danni. Ecco che qui mi ha subito interessato questa persona e le sue opere, tanto che è nata subito un'intesa ed un'amicizia, mossi dai comuni interessi.

Così mi ha spiegato che ha sviluppato queste idee non tanto per realizzare chissà quali imponenti opere, ma piuttosto per permettere a "semplici" persone, di poter fare, con poche e facili azioni, dei piccoli interventi in ambito forestale per la tutela e il riassetto del nostro territorio montano. In particolare, queste opere, essendo di semplice e veloce applicazione, non richiedono grandi studi o progetti, non serve manodopera specializzata né mezzi particolari, i materiali usati sono economici e di facile reperibilità. Risultante di tutto ciò è la economicità di questi interventi, cosa molto gradita ai Comuni sempre scarsi di fondi da poter investire sul territorio.

2. Il territorio Feltrino e i suoi problemi idrogeologici

2.1 Aspetti morfologici e meteorologici caratteristici di questo territorio

2.1.1 Morfologia

La Comunità Montana Feltrina comprende tredici Comuni accomunati da un'entità storica, culturale e orografica formata nel corso dei secoli. Infatti, ben prima che la stessa venisse costituita con la Legge Regionale 10 del 1973, questo territorio era già da tempo immemorabile riconosciuto come "il Feltrino". (Bibliograf. "guida al territorio feltrino")

Infatti il territorio amministrato dalla Comunità Montana Feltrina è situato al passaggio tra Pianura Veneta e Dolomiti. In quanto tale, esso presenta paesaggi alpini e prealpini nelle zone di più alta quota e di pianura alluvionale nelle principali valli.

Il fiume Piave, che percorre il settore orientale prima lungo la Val Belluna e poi nella valle fino a Fener, ha creato e modellato con i movimenti di ghiaie il proprio letto. In maniera simile agisce il torrente Cismon dalla conca fonzasina alla pianura arsedese. Il continuo apporto di materiale ghiaioso e sabbioso da parte dei vari affluenti ha contribuito a riempire e modellare le conche feltrina, fonzasina, di Alano e i fianchi dei valloni con ampi coni di deiezione.

Questa morfologia però si è sovrapposta su estese morfologie glaciali sia come incisioni che depositi. Ad esempio i materiali che costituiscono i terrazzi di Quero e Vas o Sovramonte e Lamon sono depositi abbandonati dai ghiacciai in ritiro. L'erosione glaciale al contempo ha intensamente influito sull'attuale forma delle principali valli e ancor di più delle conche che ospitano i pascoli alpini sia sulle Alpi Feltrine (Busa delle Vette, Cimonega, Piana di Erera) che sul massiccio del Grappa (bocchette di cima, Vallonera, Col del Sol).

L'ossatura principale del paesaggio è però determinata da due catene montuose allungate all'incirca in direzione Est-Ovest: Prealpi e Massiccio del Grappa a Sud, mentre Monte Coppolo e Alpi Feltrine a Nord. Entrambe geologicamente rappresentano pieghe anticlinali con il fianco meridionale più ripido e più corto del corrispettivo settentrionale. Questa asimmetria, riconducibile alle spinte orogenetiche verso Sud che hanno sollevato le Alpi, è facilmente osservabile sul Monte Coppolo dal sovramontino o sulle Prealpi da Cima Grappa. Le grigie bancate rocciose di calcare giurassico (Calcari Grigi) o di dolomia (Dolomia Principale) sono eccellenti marker per visualizzare il cambiamento di inclinazione degli strati, originariamente depositati su un orizzontale fondale lagunare. Altri livelli caratteristici che aiutano a riconoscere la struttura a più breve distanza sono i Rossi Ammonitici e l'intercalata formazione di Fonzaso. Questi livelli, di evidente colore rosso alla base ed in alto che sono meno resistenti invece nella parte mediana, usualmente creano dei cornicioni rocciosi separati da un pendio prativo. Infatti sono facilmente individuabili con un colpo d'occhio e danno un'idea dell'andamento degli strati. Per la maggior parte il resto dei pendii prativi hanno come substrato la formazione calcarea

detta Biancone che è caratteristica per la formazione di falde detritiche, i ghiaioni, come quelle alle pendici delle principali cime (Pavione, Pavionet, Cima Grappa, ecc.) o di altri pendii della zona (Aurin, Val Roa, lato Ovest Val di Seren). L'ampio vallone bellunese dove sono situate molte cittadine (Feltre, Lentiai, Pedavena, Santa Giustina) non è altro che un'ampia piega sinclinale di collegamento fra le due pieghe precedentemente descritte. Questa, avendo la concavità rivolta verso l'alto, ha potuto proteggere le unità rocciose più recenti che appartengono alla fine del periodo Cretacico e all'era Terziaria. Le loro caratteristiche, quali composizione argillitica e sottile stratificazione, le rendono facilmente erodibili dando origine a rotondeggianti dolci pendii di fondovalle. In questo gruppo di rocce si riconosce un ulteriore approfondimento del fondo marino di deposizione come per la Scaglia Rossa (Seren, Feltre) e il Flysch di Belluno, mentre le soprastanti "molasse" rappresentano depositi di delta fluviale (S. Gregorio nelle Alpi) e sono riccamente fossiliferi.

Il fatto che rocce molto giovani siano nel fondovalle e rocce più antiche siano in alto è effetto del piegamento che a sua volta è espressione di ampie sovrapposizioni di blocchi rocciosi avvenuta lungo piani di sovrascorrimento (o faglie inverse). Quella più importante è la linea di Belluno che per la sua lunghezza, dalla Valsugana al Friuli, ha sollevato e sospinto verso sud gruppi montuosi come il Massiccio del Monte Coppolo, e le Alpi Feltrine. Questo elemento tettonico, che è localizzato nella fascia pedemontana, è una delle strutture che contribuiscono al rischio sismico del territorio, come vedremo dal Piano di Protezione Civile, in particolar modo per i comuni di Alano, Quero e Vas.

2.1.2 Meteorologia

Da un punto di vista meteorologico si possono fare un'infinità di considerazioni che coinvolgono il territorio della Comunità Montana Feltrina, viste sia le condizioni climatologiche che quelle orografiche in cui ci troviamo.

Tuttavia mi limiterò ad analizzare pochi aspetti che ho utilizzato anche per studiare le casistiche di rischio considerate all'interno del Piano Intercomunale di Protezione Civile.

Per cominciare ho richiesto al Centro meteorologico di Teolo dell'ARPAV i loro dati statistici di alcune stazioni di rilevamento situate all'interno del territorio preso in considerazione.

I tecnici dell'ARPAV mi hanno brevemente fornito una serie dettagliata di dati già in formato elettronico su tabelle di Excel delle Stazioni di : Feltre, Lamon, Monte Avena(Pedavena), Quero, Santa Giustina e Valpore(Seren del Grappa).

Quando ho potuto visionare questi dati ho notato alcune cose e in accordo con l'ing. Girola abbiamo deciso di focalizzare l'attenzione soltanto sulle rilevazioni fornite dalla stazione situata nel comune di Feltre.

Innanzitutto, vista la notevole mole di dati che ci sono pervenuti, abbiamo ritenuto opportuno semplificare il mio lavoro, in quanto io non sono ancora né un esperto di statistica né di meteorologia, quindi avrei rischiato di interpretare ed elaborare in maniera errata i troppi dati, nonostante abbia sostenuto esami che mi mettono nella condizione di potermi avventurare in tali calcoli (elementi di statistica per Economia e meteorologia per Ecologia). Però dobbiamo considerare il fatto che il suddetto Piano non pretende di essere uno studio prettamente scientifico, ma è un supporto per i Comuni e le squadre di volontari in caso di calamità naturali e non, ma soprattutto serve a mettere in luce tutta quella serie di casi a rischio per intraprendere interventi di prevenzione, che è l'attività principale della Protezione Civile.

Stabilito questo la scelta è caduta sulla Stazione di Feltre per altri tre motivi: primo è la centralina dell'ARPAV situata nel punto più centrale di tutto il territorio e nella zona più aperta, non in cima ad una montagna come quella del Monte Avena, in mezzo ad una stretta valle come quella di Valpore, o agli estremi del territorio considerato come Lamon, Quero e Santa Giustina, che quindi può già da sola fornire una sorta di dati medi ; secondo motivo è che la Stazione meteo di Feltre è anche una fra quelle che sono operative da più anni e che quindi ci fornisce i dati fin dal 1996, permettendo una valutazione più precisa per i valori medi, infatti, avendo i dati fino all'anno 2005 posso valutare una statistica quasi decennale; il terzo e più importante motivo si basa sul fatto che questa Stazione ci fornisce i più alti valori sulla somma media delle precipitazioni annue, sul singolo anno e sul picco mensile. Quest'ultimo motivo è basato su uno dei principi della Protezione Civile, cioè considerare sempre la possibilità peggiore che si possa venire a verificare.

2.1.2.1 Bollettini dei valori mensili pluriennali

Nelle tabelle dalla n°1 alla n°6, vengono riportati i valori mensili pluriennali delle precipitazioni avvenute dall'anno di installazione delle stazioni metereologi che dell'ARPAV, relativi alle stazioni di Feltre, Lamon, Monte Avena (Pedavena), Quero, S.Giustina e Valpore (Valle di Seren del Grappa).

Stazione **Feltre**
Sensore **Precipitazione (mm) somma**
Valori dal **1 gennaio 1986** al **31 dicembre 2005**

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
1996	>>	>>	>>	>>	>>	131,4	116,4	152	36,8	373	310	76,6	1196,2
1997	49,2	0,8	13,2	51,6	99,8	215,4	124	124,4	40	15,6	294,8	201,6	1230,4
1998	37,2	17,6	5	267,2	102,8	105,2	124,4	37,4	220,8	287	19,4	6,2	1230,2
1999	84,2	11,6	141,8	192,6	114,6	103,8	87,2	92,2	254,8	129,8	153,6	57,4	1423,6
2000	0	3,8	125,4	75,2	106,6	92	107	134,2	215	275	563	52,8	1750
2001	129,2	21	282,8	134,4	79	31,2	115,8	187,8	172,4	70	83,6	2,4	1309,6
2002	19,6	112	48,8	205,4	294	184,8	198,4	205,6	160	118	637	79,4	2263
2003	62,6	2	5,4	106,2	48,8	128,8	70,4	102	40,2	221,2	355,8	143,8	1287,2
2004	5,8	187,2	107,4	105,8	259,6	139,8	55,8	130,4	82	292,2	151,8	123,6	1641,4
2005	6,2	28,4	47,2	162,2	102,4	66,6	97,4	171,8	177,2	260	137	86	1342,4
Medio mensile	43,8	42,7	86,3	144,5	134,2	119,9	109,7	133,8	139,9	204,2	270,6	83	1467,4

Il valore mensile è la somma del mese.

Il valore somma annuale è la somma dei valori mensili.

Il valore medio mensile è il valore medio dei valori mensili degli anni.

Con valore >> il dato non è disponibile

Tab. n°1

Stazione **Lamon**
Sensore **Precipitazione (mm) somma**
Valori dal **1 gennaio 1986** al **31 dicembre 2005**

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
1991	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	127,2	0,6	127,8
1992	26,4	11	81,8	185	67,6	176	190,4	75,8	30,4	323,2	41,8	194,4	1403,8
1993	0	15,6	46,6	67,2	84,6	83,6	151,6	71,8	155	318,4	77,6	42,2	1114,2
1994	91,4	63,8	9,4	135,8	102,8	40	104	55,6	250,8	59,6	64,6	31,8	1009,6
1995	31	54	45,4	103,4	188,2	165	121,2	94	157,8	0	37,6	157,2	1154,8
1996	74,2	22	15	67,8	142,8	133	94,8	190,8	30,8	280,4	203,8	76,8	1332,2
1997	80,6	2,2	11,2	57,8	94,8	228,4	93,6	172	14	14	213,6	145,2	1127,4
1998	31,8	17,6	7,4	218	102,4	125,4	126,2	46	180	244	27,2	7,2	1133,2
1999	62	11,4	122,8	124,4	127,2	135,4	88,2	168,4	154	150,6	113,8	46,8	1305
2000	0	2	131,6	92,8	79,6	119,4	118,4	142	181	270,2	433	36,4	1606,4
2001	118,2	21,8	196,4	82,4	83,6	77	101,6	174,4	110,6	50,6	46,6	1	1064,2
2002	17,4	80	39,6	202,2	326,8	148,2	225,2	172,4	182,8	93,6	453,8	62,8	2004,8
2003	44,2	2,4	11,4	87	57,8	105	83,8	80,8	39,8	169	227,4	63	971,6
2004	8,2	116,2	117	97,8	193	156,8	81,8	108,4	68,2	214,4	120,8	92,4	1375
2005	5,6	32,4	26,6	141	104,4	90	120,4	125,6	113,8	243	91,4	66,2	1160,4
Medio mensile	42,2	32,3	61,6	118,8	125,4	127,4	121,5	119,9	119,2	173,6	152	68,3	1192,7

Il valore mensile è la somma del mese.

Il valore somma annuale è la somma dei valori mensili.

Il valore medio mensile è il valore medio dei valori mensili degli anni.

Con valore >> il dato non è disponibile

Tab. n°2

Stazione **Monte Avena**

Sensore **Precipitazione (mm) somma**

Valori dal **1 gennaio 1986** al **31 dicembre 2005**

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
1986	9,8	0	100,8	194,6	133,4	175,2	120,4	149	76,6	35,8	15,2	31,2	1042
1987	66,4	90,4	22,6	53,6	143,6	146	149,8	152	43,4	273,4	>>	>>	1141,2
1988	81,6	42,6	55	78,2	175	205,4	73	84,2	56,4	34,8	6,4	51,6	944,2
1989	0	62,8	31,8	348,4	97,6	211,4	256,6	147,6	92,2	6,4	97,8	32,4	1385
1990	28,4	8,4	44,4	124,6	50,6	168,8	119	95,6	43,2	111,6	166,2	80,2	1041
1991	18,8	46,2	90	>>	61,6	85,2	118,8	57,8	108,4	153,2	133,4	0,2	873,6
1992	21,8	9,6	68,8	160,4	56,2	243,6	234,2	55,8	86,8	405,2	56,4	154,4	1553,2
1993	0	9	43	71	98,4	21,6	16,8	62	213,6	434	87,8	38,8	1096
1994	108	57,2	14,6	145	141,4	90	100,6	72,4	344,8	80,4	98,8	28,8	1282
1995	30,6	38,4	33	101,4	297,2	184,2	96	95,6	147	0,2	22	83,8	1129,4
1996	59,2	18,2	12,6	62,8	147	108,4	99,4	151	34,2	321,8	216	59,8	1290,4
1997	73,6	0	5,8	55,8	88,4	214,6	127,6	111,8	20,2	19,8	218,4	26,2	962,2
1998	20,8	14	8	213,4	139,2	112,6	142	52,4	220	261,2	21,6	8,2	1213,4
1999	47,4	12,8	104,6	143,8	135,6	141,8	94,6	156	256,8	161	126,8	38,4	1419,6
2000	0	3,6	118,8	86	101,2	115,2	105,4	176	208,2	276,2	341,6	40,6	1572,8
2001	119,6	12,8	205,6	88	124,8	87,6	133	142,6	141,4	51	70	0,4	1176,8
2002	19	68,2	43,8	190	333	195,4	223,8	171,2	158,6	102,8	519,8	60,4	2086
2003	43	0,8	10	103,8	77,8	100,8	130	112,8	50,4	176	244,6	43,6	1093,6
2004	5,2	80,8	76,8	97,6	231,2	179,2	78,8	131,4	87,2	251	124,2	93,2	1436,6
2005	5,2	20,2	30,4	132,8	112,2	82	157,6	80,8	94,2	249	97,4	54,8	1116,6
Medio mensile	37,9	29,8	56	129	137,3	143,5	128,9	112,9	124,2	170,2	140,2	48,8	1242,8

Il valore mensile è la somma del mese.

Il valore somma annuale è la somma dei valori mensili.

Il valore medio mensile è il valore medio dei valori mensili degli anni.

Con valore >> il dato non è disponibile

Tab. n°3

Stazione **Quero**

Sensore **Precipitazione (mm) somma**

Valori dal **1 gennaio 1986** al **31 dicembre 2005**

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
2002	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	38,2	80	463
2003	82	0,6	6,6	116,6	32,2	134,8	49,2	86,6	41,8	161,8	248,8	138,4	1099,4
2004	5,6	97,6	73,2	97	203	130,2	76,4	305,2	97,2	249,6	97,2	86,4	1518,6
2005	1,2	12	22,4	140,4	84	84,2	112	118,2	193,6	192	111,4	78,2	1149,6
Medio mensile	29,6	36,7	34,1	118	106,4	116,4	79,2	170	110,9	201,1	210,1	95,8	1057,7

Il valore mensile è la somma del mese.

Il valore somma annuale è la somma dei valori mensili.

Il valore medio mensile è il valore medio dei valori mensili degli anni.

Con valore >> il dato non è disponibile

Tab. n°4

Stazione **S. Giustina**

Sensore **Precipitazione (mm) somma**

Valori dal **1 gennaio 1986** al **31 dicembre 2005**

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
2005	>>	>>	>>	>>	>>	66	180,2	153	170,8	231,2	93,4	73,8	968,4
Medio mensile	>>	>>	>>	>>	>>	66	180,2	153	170,8	231,2	93,4	73,8	968,4

Il valore mensile è la somma del mese.

Il valore somma annuale è la somma dei valori mensili.

Il valore medio mensile è il valore medio dei valori mensili degli anni.

Con valore >> il dato non è disponibile

Tab. n°5

Stazione **Valpore (Valle di Seren)**

Sensore **Precipitazione (mm) somma**

Valori dal **1 gennaio 1986** al **31 dicembre 2005**

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
2004	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	2,6	357,4	38,2	0	398,2
2005	0	0	33	86,8	148,6	103	178,8	168,2	211,4	403,2	135,8	0,2	1469
Medio mensile	0	0	33	86,8	148,6	103	178,8	168,2	107	380,3	87	0,1	933,6

Il valore mensile è la somma del mese.

Il valore somma annuale è la somma dei valori mensili.

Il valore medio mensile è il valore medio dei valori mensili degli anni.

Con valore >> il dato non è disponibile

Tab. n°6

Si possono mettere in evidenza già i seguenti dati:

Stazione di Feltre

- Media della somma delle precipitazioni annue=1467mm
- Somma delle precipitazioni annue più alta=2263mm
- Media mensile più alta=270mm, mese di Novembre
- Mese più piovoso pervenuto è Novembre con 637mm nel 2002

Stazione di Lamon

- Media della somma delle precipitazioni annue=1192mm
- Somma delle precipitazioni annue più alta=2005mm
- Media mensile più alta=173mm, mese di Novembre
- Mese più piovoso pervenuto è Novembre con 454mm nel 2002

Stazione di Monte Avena

- Media della somma delle precipitazioni annue=1243mm
- Somma delle precipitazioni annue più alta=1573mm
- Media mensile più alta=170mm, mese di Ottobre
- Mese più piovoso pervenuto è Novembre con 520mm nel 2002

Stazione di Quero

- Media della somma delle precipitazioni annue=1058 mm
- Somma delle precipitazioni annue più alta=1518mm
- Media mensile più alta=210mm, mese di Novembre
- Mese più piovoso pervenuto è Novembre con 383mm nel 2002

Stazione di S. Giustina

- Media della somma delle precipitazioni annue=968mm
- Somma delle precipitazioni annue più alta=969mm
- Media mensile più alta=231 mm, mese di Novembre
- Mese più piovoso pervenuto è Novembre con 231mm nel 2005

Stazione di Valpore

- Media della somma delle precipitazioni annue=933mm
- Somma delle precipitazioni annue più alta=1469mm
- Media mensile più alta=380mm, mese di Ottobre
- Mese più piovoso pervenuto è Novembre con 403mm nel 2005

Mentre si nota subito che le stazioni di Quero, S. Giustina e Valpore sono troppo recenti per essere prese in considerazione da un punto di vista statistico, si può anche osservare che per quasi la totalità delle stazioni di rilevamento il primo anno di rilievi è incompleto. Questo perché, ad esempio per la Stazione di Feltre, il 1996 corrisponde all'anno di installazione, quindi per i mesi antecedenti a Giugno non abbiamo dati. Per questo motivo non ho preso in esame quell'anno ma ho rielaborato i dati considerando gli anni fra il 1997 e il 2005.

2.1.2.2 Bollettino dei valori mensili pluriennali della Stazione Meteorologica di Feltre presso il torrente Sonna

Nella tabella n°7 vengono riportati i valori della stazione di Feltre dall'anno 1997, poiché l'anno d'installazione è incompleto.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
1997	49,2	0,8	13,2	51,6	99,8	215,4	124,0	124,4	40,0	15,6	294,8	201,6	1230,4
1998	37,2	17,6	5,0	267,2	102,8	105,2	124,4	37,4	220,8	287,0	19,4	6,2	1230,2
1999	84,2	11,6	141,8	192,6	114,6	103,8	87,2	92,2	254,8	129,8	153,6	57,4	1423,6
2000	0,0	3,8	125,4	75,2	106,6	92,0	107,0	134,2	215,0	275,0	563,0	52,8	1750,0
2001	129,2	21,0	282,8	134,4	79,0	31,2	115,8	187,8	172,4	70,0	83,6	2,4	1309,6
2002	19,6	112,0	48,8	205,4	294,0	184,8	198,4	205,6	160,0	118,0	637,0	79,4	2263,0
2003	62,6	2,0	5,4	106,2	48,8	128,8	70,4	102,0	40,2	221,2	355,8	143,8	1287,2
2004	5,8	187,2	107,4	105,8	259,6	139,8	55,8	130,4	82,0	292,2	151,8	123,6	1641,4
2005	6,2	28,4	47,2	162,2	102,4	66,6	97,4	171,8	177,2	260,0	137,0	86,0	1342,4
Medio mensile	43,8	42,7	86,3	144,5	134,2	118,6	108,9	131,8	151,4	185,4	266,2	83,7	1497,5

Tab. n°7

A questo punto si può osservare che la media mensile da Giugno a Dicembre è ovviamente cambiata, ma soprattutto, a favore del nostro principio del "caso peggiore", è cambiata la media delle somme annuali, aumentando da 1467mm a 1497mm annui.

La quantità media di mm di pioggia caduti in un anno si avvicina molto alla cifra di 1500mm, che secondo le statistiche è proprio la quantità di pioggia che cade mediamente in un anno nella nostra regione. Si deve anche porre l'attenzione sul picco annuale di 2263mm che supera di molto la media di 2000mm della Regione nostra confinante, il Friuli Venezia Giulia, notoriamente la Regione più piovosa d'Italia, infatti, immaginando la forma della penisola italiana, si può dire che le precipitazioni aumentano andando da Sud a Nord e poi da Ovest verso Est; inoltre il picco mensile di 637mm a Novembre 2002, anno in cui si sono verificati fenomeni alluvionali e numerosi dissesti idrogeologici in tutto il Nord Italia, raggiunge quasi la metà della media annuale e supera di ben 5 volte la media mensile, calcolata a 125mm circa.

Nei grafici n° 1 e n°2 sono espressi i valori della tabella n°7

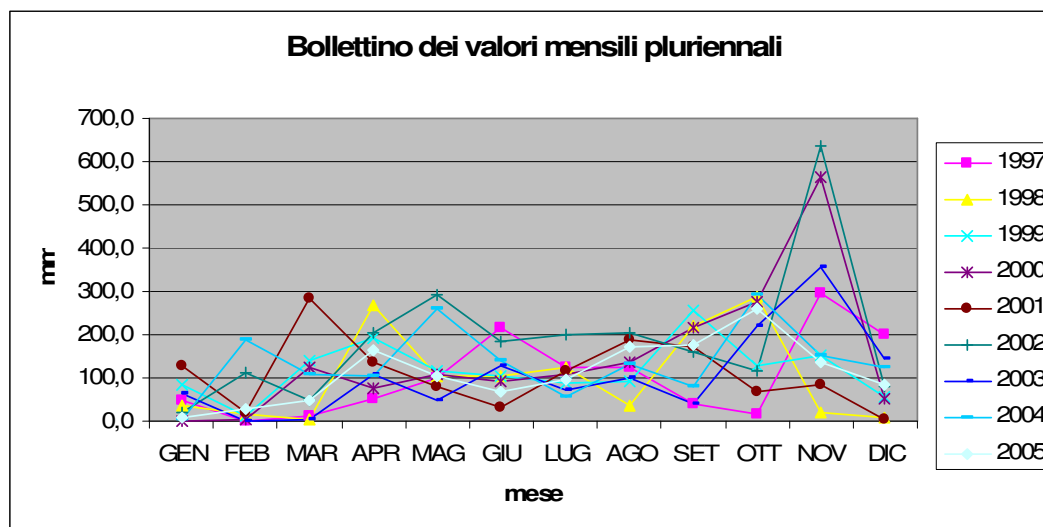


Grafico n°1

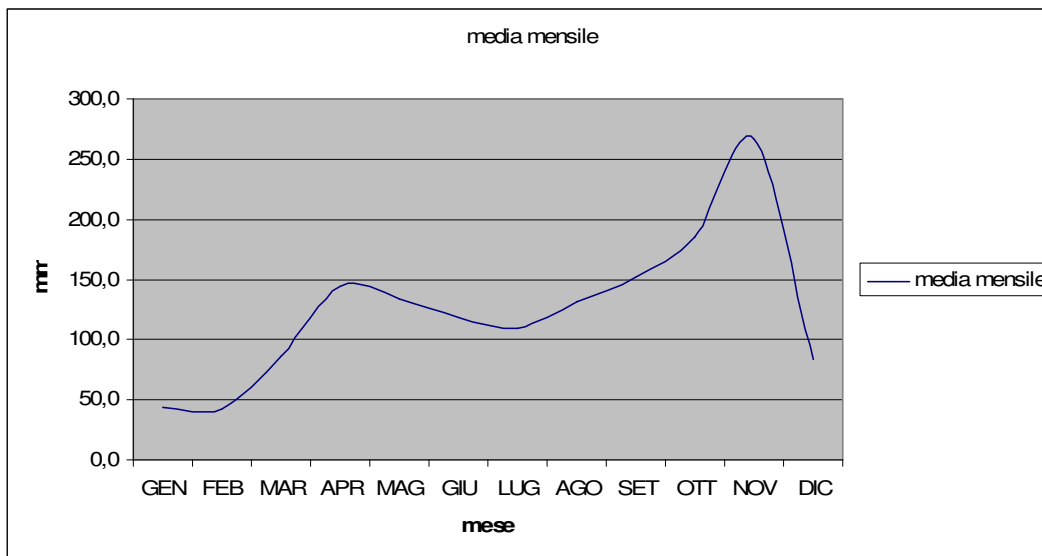


Grafico n°2

Riportando i dati medi mensili per ogni singolo anno in un grafico si può avere una rappresentazione migliore dei fenomeni piovosi, in particolare si può osservare che tali fenomeni si concentrano in due periodi dell'anno, ovvero nei mesi primaverili e in quelli autunnali (grafico n°2).

Questo infatti corrisponde al regime pluviometrico equinoziale, cioè due periodi molto piovosi alternati da periodi meno piovosi.

In particolare pongo l'attenzione su alcuni aspetti del grafico n°2, come il fatto che nel periodo estivo, nonostante sia inferiore ai due picchi, risulta comunque molto piovoso, questo dovuto ai numerosissimi fenomeni temporaleschi pomeridiani estivi causati dai moti convettivi dell'aria che, riscaldata dalle elevate temperature, risale velocemente i ripidi crinali delle Vette Feltrine.

Al contrario il periodo invernale risulta in assoluto il meno interessato da questi fenomeni meteorologici, con medie mensili inferiori ai 50mm di pioggia, che comunque per la maggiore cade sottoforma di precipitazioni nevose vista la stagione e la nostra latitudine. Infatti Gennaio e Febbraio sono considerati come due mesi siccitosi e con il più alto rischio incendio, ma ne tratterò più avanti.

Tornando invece ai due picchi pluviometrici è importante osservare che quello primaverile è inferiore a quello autunnale, ma soprattutto è distribuito in un lasso di tempo di tre mesi circa, mentre quello autunnale, oltre ad essere notevolmente più elevato, è addirittura concentrato praticamente nel solo mese di Novembre. Ne risulta quindi un elevato rischio Idrogeologico causato da un'elevata quantità di pioggia caduta mediamente in pochi giorni.

A supporto di ciò i seguenti grafici n°3 e n°4 ci mostrano il numero di giorni piovosi distribuiti nei vari anni e la media.

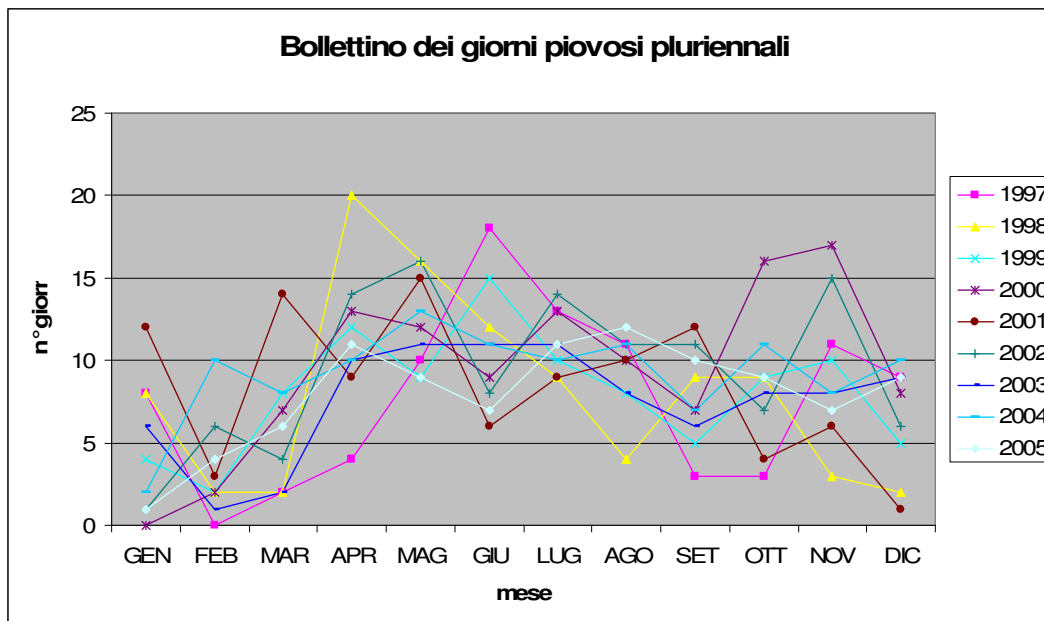


Grafico n°3

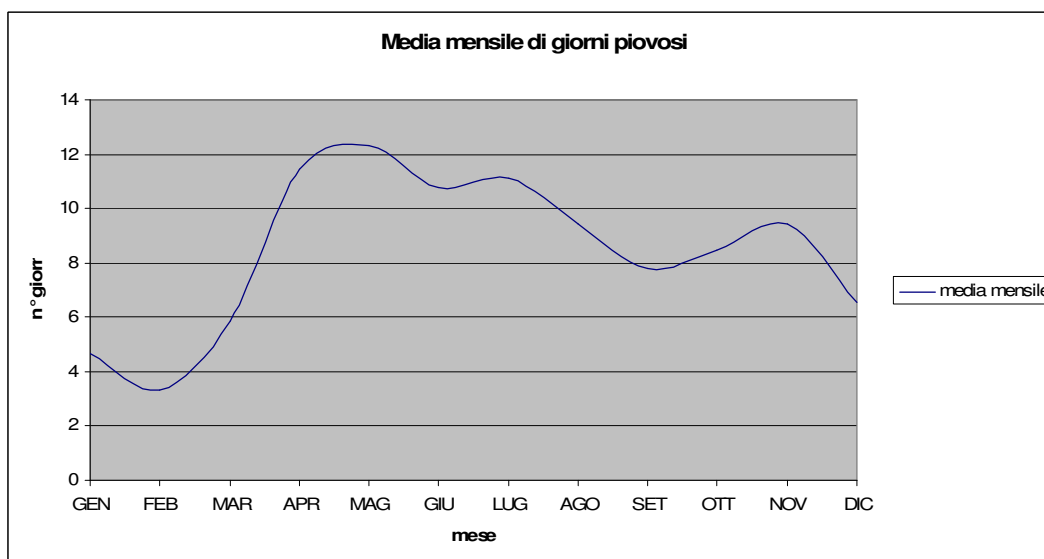


Grafico n°4

Ecco che si può notare che nei tre mesi più piovosi primaverili i fenomeni sono distribuiti in molti giorni per ogni mese, quindi poca pioggia per ogni singolo giorno, allora si può intuire che la quantità di mm di acqua caduta possa essere assorbita dai terreni e smaltita nella rete fluviale abbastanza facilmente e senza creare problemi. Al contrario nel picco autunnale i fenomeni si concentrano tutti in pochi giorni ed essendo anche molto più intensi possono andare a creare notevoli problemi con esondazioni dei torrenti che spesso sono anche invasi dalla vegetazione che vi cresce al loro interno durante il resto dell'anno e numerosi piccoli smottamenti, che a lungo andare, se sottovalutati, potrebbero sommarsi uno all'altro innescando frane di maggiore

entità. Infatti quasi ogni autunno i Media televisivi ci mostrano immagini di alluvioni, esondazioni e frane in tutto il Nord Italia dalla Liguria al Friuli.

2.1.3 I muretti a secco

In particolare il territorio della Comunità Montana Feltrina è stato da sempre abitato da una comunità di contadini e pastori che vivevano in piccoli borghi aggrappati alle coste delle montagne. Infatti le case venivano costruite, non nei luoghi più comodi, ma bensì ove non era possibile coltivare. Le zone pianeggianti di fondovalle erano adibite alla coltivazione dei campi o del foraggio per gli animali, i prati in quota al pascolo e infine i pendii montuosi sono stati modellati nel corso del tempo da una miriade di terrazzamenti usanti anch'essi per varie coltivazioni fra cui anche la viticoltura (fig. n°1, schema rappresentativo di un terrazzamento composto da muretti a secco). Gli ortaggi ricavati da questi terrazzamenti erano la principale fonte alimentare per queste persone.

Com'è invece a tutti noto dal secondo dopoguerra le popolazioni che hanno abitato questi luoghi intrapresero una serie di esodi verso le grandi città, senza trascurare le emigrazioni anche all'estero, o comunque si è andati verso il mondo industrializzato dei nostri giorni, alla ricerca di lavoro. Ecco che molti di questi borghi sono stati via via abbandonati e le abitazioni ora vengono usate per lo più come residenze estive nei casi migliori, se non sono del tutto trascurate. Questo ha ovviamente portato alla concentrazione delle persone nei paesi di fondovalle e alla creazione delle zone industriali che ogni comune della Comunità Montana Feltrina possiede. Così tutti quei terrazzamenti che si vedevano una volta, come mostrano le ortofoto in possesso della Comunità Montana Feltrina fatte nel 1952, ora sono stati quasi interamente invasi dalla vegetazione arbustiva, se non inglobati dal bosco e solo nel periodo tardo autunnale e invernale con la caduta delle foglie si possono ancora ammirare queste opere.

L'abbandono della montagna ha quindi causato anche la mancata manutenzione dei terrazzamenti che col trascorrere del tempo stanno cedendo causando un gran numero di piccoli smottamenti.

Questi terrazzamenti sono dei semplici muri di contenimento disposti lungo linee immaginarie più o meno parallele che seguono le curve di livello. La loro funzione è quella di creare delle strisce di terra pianeggianti ove sia possibile coltivare gli ortaggi o la vite, impedendo così che gli eventi meteorologici erodano il terreno lavorato e quindi privo di copertura vegetale. A valle di ogni striscia veniva eretto un muro a secco, cioè senza l'ausilio di leganti come le malte, composto di sassi sapientemente accatastati e il loro nome dialettale è "masgere". Tali muri sembrano perpendicolari al terreno, ma in realtà hanno una forma piramidale con la base più larga della cima e il lato esterno, quello visibile, inclinato verso l'interno, appunto per sopportare meglio la spinta del terreno sovrastante. Sentendo i racconti degli anziani che hanno partecipato alla costruzione di alcuni di questi manufatti, mi è stato detto che in genere il terreno di riempimento veniva ricavato direttamente in loco, ma a volte "la tera bona" veniva portata anche da valle, poiché quello ricavato in loco era scarso, povero e ciottoloso, mentre si usava come oggi il concime ricavato dallo sterco dei bovini che veniva portato a mano con le "gerle", dei cesti intrecciati da portare come uno zaino. In particolare la striscia di terreno coltivabile che

veniva creata, non era esattamente pianeggiante, ma aveva una leggerissima inclinazione verso l'esterno, permettendo così all'acqua sia di penetrare nel terreno coltivato, che di scorrere al piano successivo. Tuttavia, come ho potuto constatare nel comune di Arsiè, vi è una numerosa quantità di vasche interrate per la raccolta dell'acqua piovana da riutilizzare nei periodi più secchi, perciò si può presupporre che un tempo, lungo questi muri, vi fossero una sorta di canali superficiali per far convogliare l'acqua in eccesso all'interno di queste vasche, che ancor'oggi si possono trovare camminando lungo i sentieri, anzi ora sono spesso dei pericolosi pozzi, nei quali bisogna fare attenzione nel non caderci dentro, perché ormai nascosti dalla vegetazione.

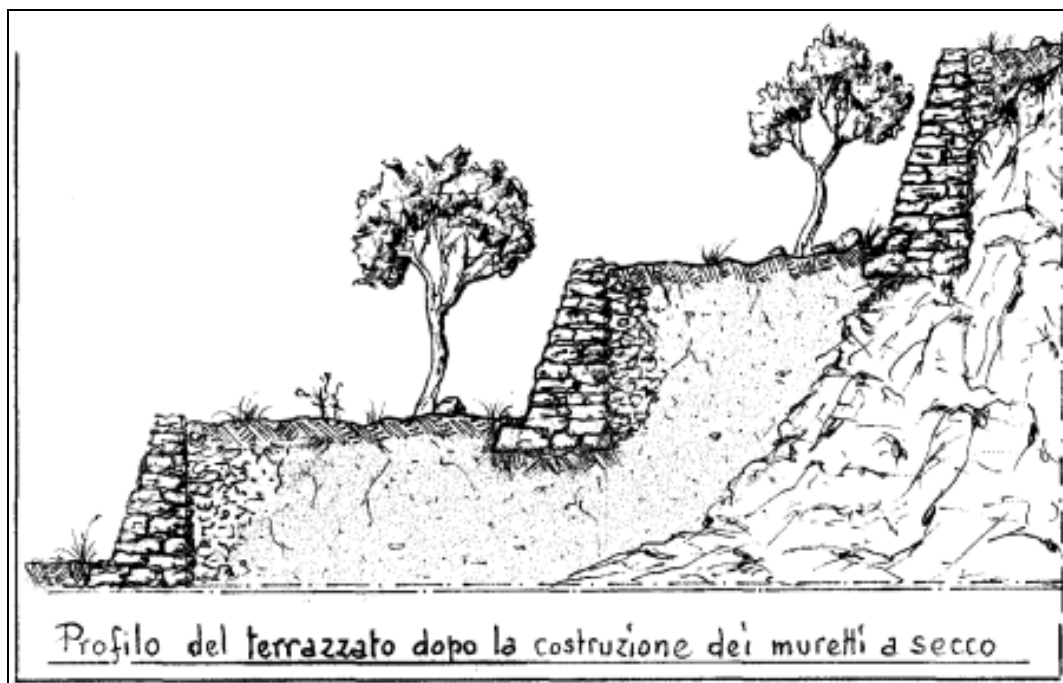


Fig. n°1, schema rappresentativo di un terrazzamento composto da muretti a secco

Quindi sommando l'enorme numero di terrazzi, si è andata creando un'imponente opera ingegneristica di regimazione delle acque, che oggi sta venendo a mancare.

Ovviamente, con l'abbandono e il trascorrere del tempo i probabili canali di scolo e raccolta dell'acqua sono andati persi, ma la forma dei terrazzamenti impedisce certamente il regolare deflusso diretto dell'acqua verso valle, limitandone per lo meno la velocità di discesa.

Infatti, passeggiando nei nostri boschi, dove si vede che qualche muretto è crollato, si può notare che l'acqua di scorrimento superficiale crea subito un canale di scolo attraverso il tratto crollato trascinando con sé il materiale incoerente sovrastante e depositandolo sul terrazzamento sottostante. È quindi facile immaginare che l'aumento di peso su questo secondo terrazzamento crea dei sicuri squilibri sulla tenuta del muretto sottostante e si può supporre che a sua volta anche questo possa franare, andando così ad innescare un possibile smottamento di entità maggiore.

Non ci si deve però allarmare, poiché basta osservare una semplice cartina turistica dei sentieri per vedere che i centri abitati più popolati sono spesso distanti da queste zone, però osservando le mappe catastali si scopre che sono molte le case singole o in piccoli gruppi, proprio adiacenti ai versanti delle montagne, sia quelle di nuova costruzione che quelle più antiche dei borghi nelle frazioni dei paesi di cui si parlava sopra. Ecco che se un piccolo smottamento si viene a verificare all'interno di una sperduta valle, il danno creato può essere anche trascurabile, o lo si può vedere come solo un danno ambientale, ma se la serie di crolli va a rovinare contro le abitazioni abbiamo un grave danno economico, se non addirittura un pericolo per la popolazione. Quando poi pensiamo che la maggior parte della viabilità stradale che collega borgate, frazioni e singole abitazioni sono strade asfaltate costruite ricalcando il tracciato di vecchie mulattiere delimitate appunto da questi muretti a secco, il danno potrebbe risultare con l'isolamento di un'intera frazione o ancora peggio, uno di questi muretti potrebbe crollare su un'automobile di passaggio.

2.1.3.1 Alcune foto

Nelle foto dalla n°1 alla n°8 sono rappresentate alcune serie di “masgere” (muretti a secco) e alcuni antichi sistemi idraulici (canali di scolo), presenti nel territorio del Comune di Arsietà, che fra i Comuni appartenenti alla Comunità Montana Feltrina è quello maggiormente interessato da questo genere di manufatti.



Foto n°1

Foto n°1, località Carazagno, versante interamente composto da masgere.

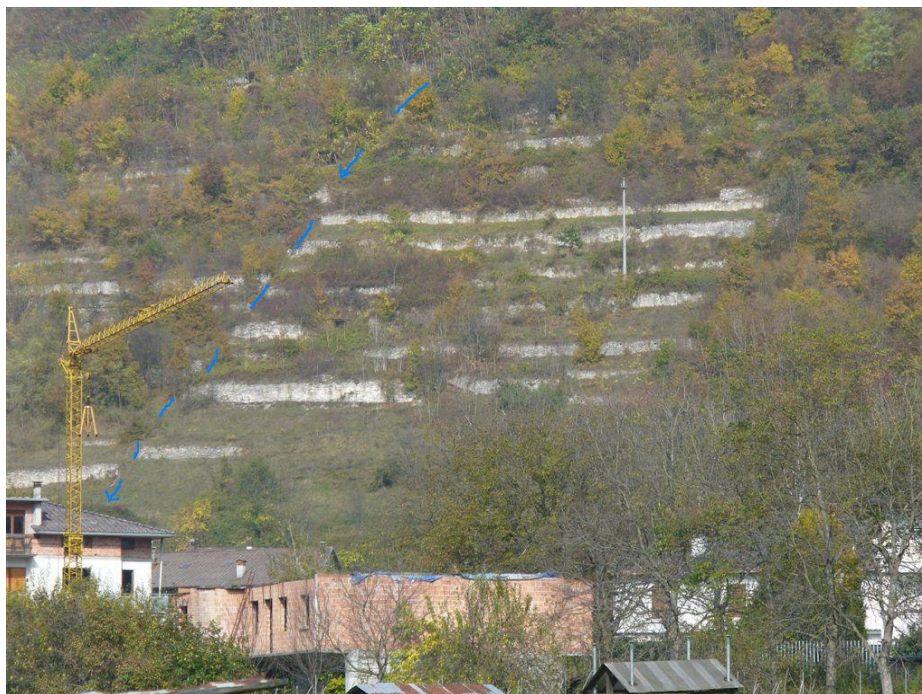


Foto n°2

Foto n°2, serie di maseghe sopra l'abitato di Arsiè. Si noti a sinistra un canale di scolo fra i due appezzamenti.

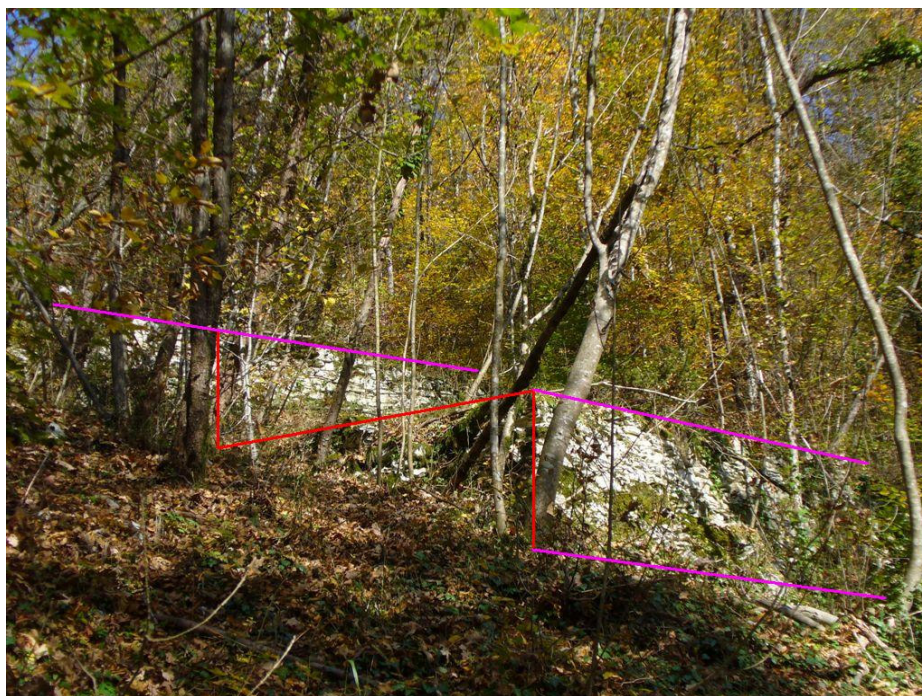


Foto n°3

Foto n°3, terrazzamento abbandonato in bosco di Rocca, frazione di Arsiè.



Foto n°4



Foto n°5

Foto n°4 e n°5, esempio di crolli lungo un sentiero e crollo di una masgera in località Carazzagno, l'acqua di ruscellamento deposita i detriti sul sentiero e sul terrazzamento sottostante.



Foto n°6

Foto n°6, un canale di scolo fra due appezzamenti formati da terrazzamenti in località Boldi.



Foto n°7

Foto n°7, serie di masgere sopra la strada che porta in località Carazagno, si noti che il primo tratto a destra è stato ricostruito e che al disotto della strada ne è stato eretto uno di rinforzo, poiché la stessa strada poggia su un'altra masgera e il precedente crollo ne aveva compromesso la stabilità.



Foto n°8

Foto n°8, in località Boldi un piccolo canale di scolo, che scarica a bordo strada, il tratto sul prato sovrastante è stato ripulito da poco dai proprietari del terreno. Infatti, poiché questa borgata è facilmente raggiungibile da una strada, i terreni circostanti vengono ancora curati.

2.1.4 Frane e smottamenti

Analizzando i vari fenomeni di rischio per elaborare il Piano di Protezione Civile, ho potuto appurare che il territorio della Comunità Montana Feltrina è invasa da una miriade di piccoli e grandi smottamenti disseminati un po' ovunque. La maggior parte di questi dissesti sono stati catalogati da uno studio realizzato nell'anno 2002 dall'ente pubblico che ora ha un database in parte fotografico ed in parte descrittivo. Ora questi dati sono anche all'interno de Piano, ma interessante sarebbe riprendere questo lavoro per aggiornarlo e riportare su cartografia digitale lo sviluppo di questi dissesti. Infatti sicuramente alcuni sono stati arginati con lavori finanziati dai comuni o dagli enti interessati come l'ANAS, mentre altri saranno peggiorati e ovviamente molti saranno i nuovi.

Nella seguente figura n°2 si può notare come siano distribuiti i fenomeni di dissesto catalogati nell'intero territorio e dal file si scopre che ne sono stati osservati 348. Mentre in quella successiva, la n°3, si vede un ingrandimento della cartografia per osservare che è stata anche rilevata l'estensione delle frane più importanti. Questo mi è stato utile per verificare quali sono le strutture nelle immediate vicinanze o al loro interno, come strade, abitazioni e le reti idriche o del gas e valutarne il grado di rischio.

Nella figura n°3 ho anche riportato le aree abitate in giallo, le aree industriali in azzurro e le frane in marrone. Ad esempio, in basso a sinistra, si vede che nel comune di Fonzaso c'è una frana che incombe nelle immediate vicinanze del centro abitato.

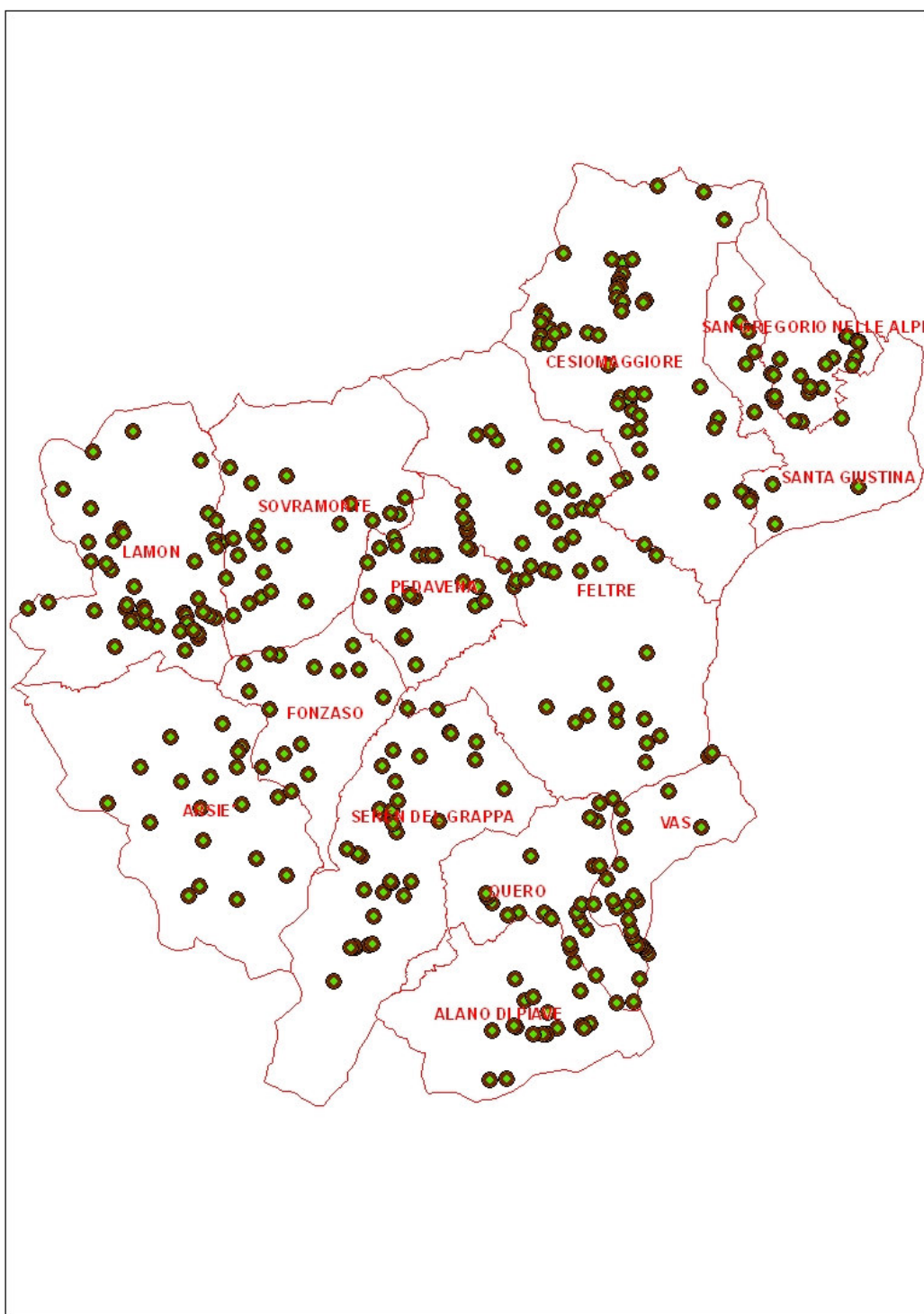


Fig. n°2, punti in cui sono stati registrati dei fenomeni di dissesto, tratto dal Piano Intercomunale di Protezione Civile.

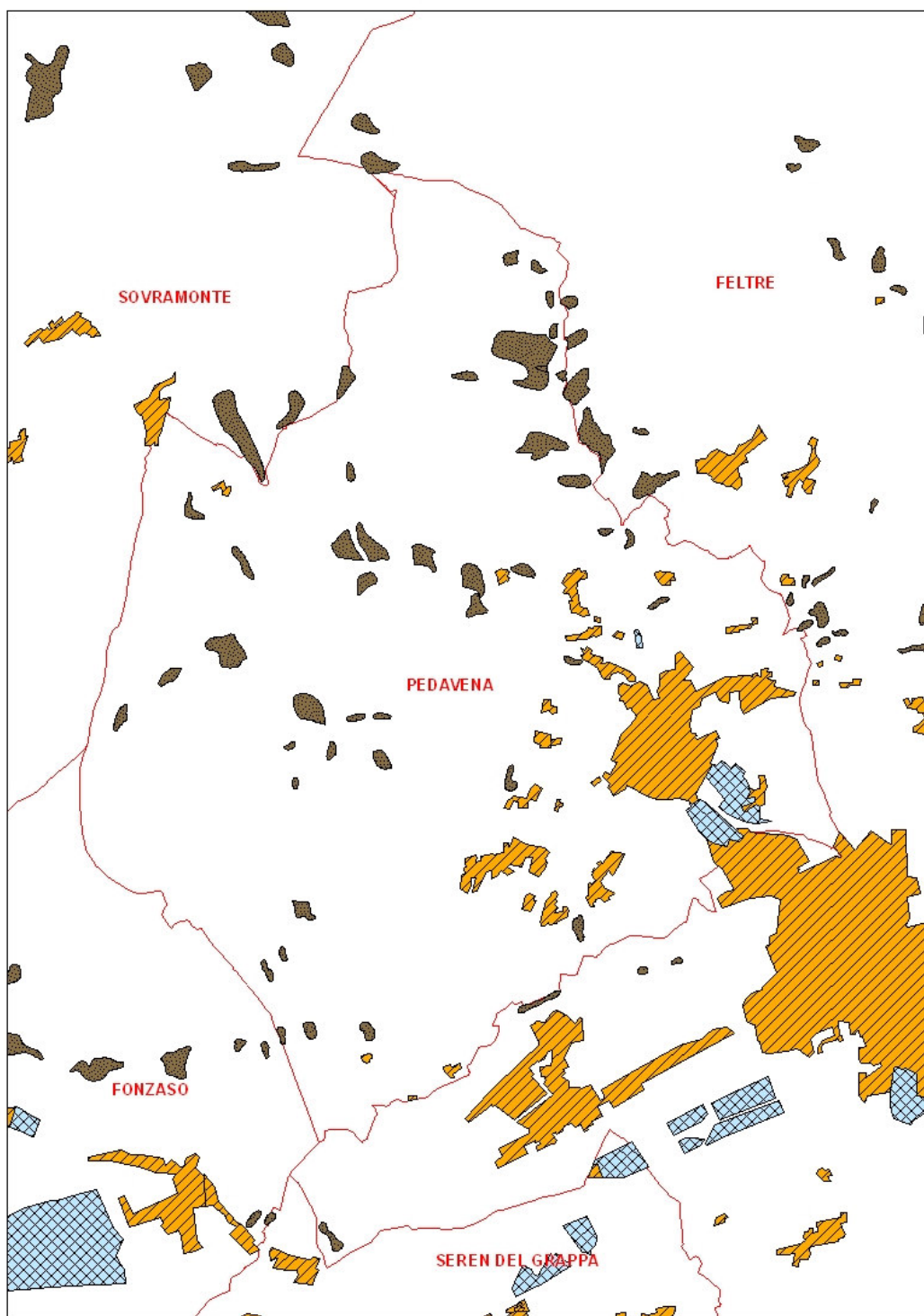


Fig. n° 3, aree delle frane in marrone, aree abitate in giallo e aree industriali in azzurro, tratto dal Piano Intercomunale di Protezione Civile.

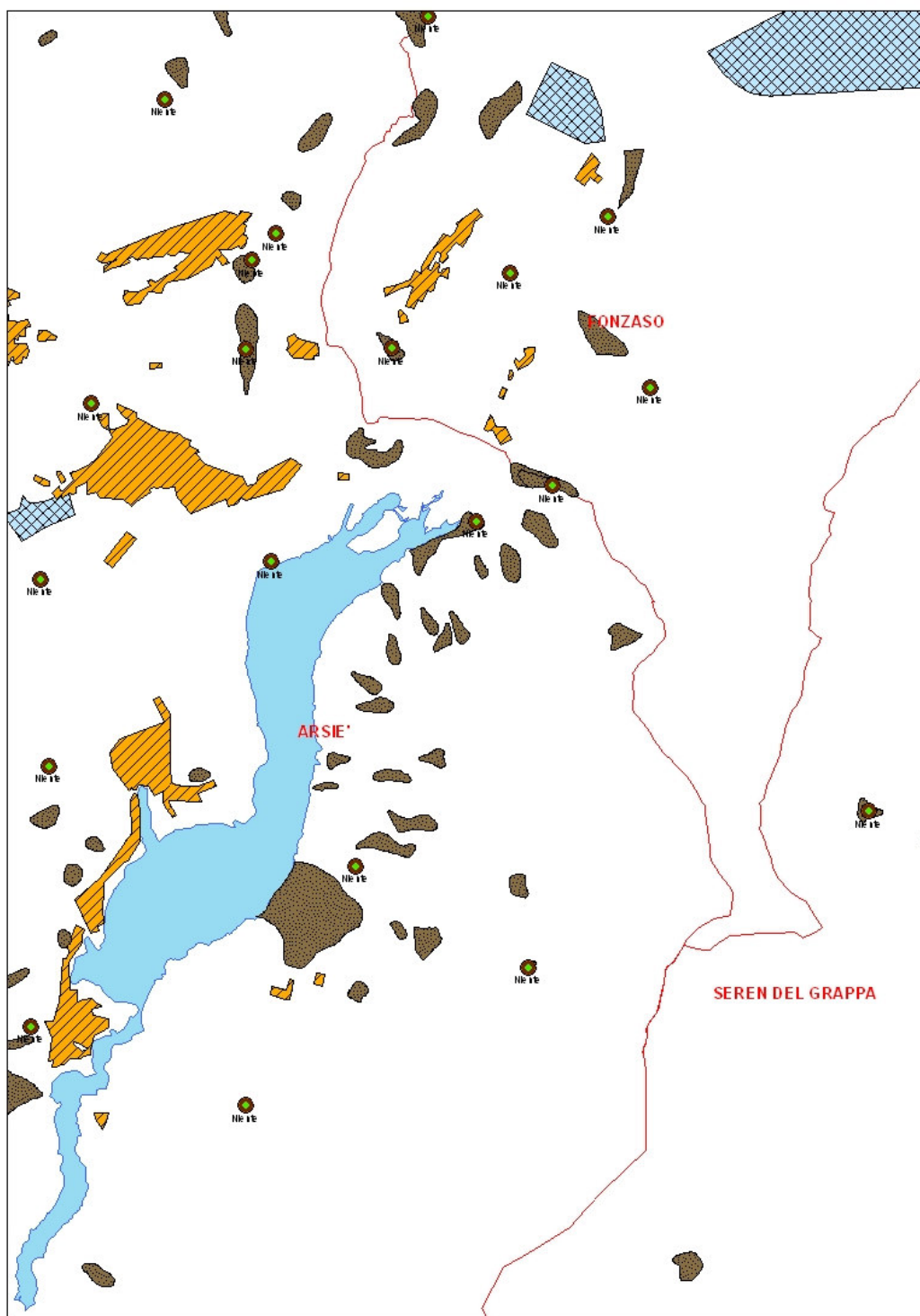


Fig. n°4, sovrapposizione fra gli shape di fig. n°1 e di fig. n°2, tratto dal Piano Intercomunale di Protezione Civile.

Nella figura n°4 è rappresentato un ingrandimento nel comune di Arsie' dove ho sovrapposto lo shape dei dissesti catalogati come punti, con lo shape delle aree di estensione per far notare che non sempre ad ogni area franosa corrisponde anche un punto catalogato. Questo non è un

errore cartografico, ma indica che non tutti i dissesti sono stati osservati dallo studio del 2002, quindi si capisce che il numero di 348 fenomeni è sicuramente inferiore alla situazione reale.

2.1.5 Incendi

Anche gli incendi sono un fenomeno di rischio che affligge questo territorio e, da un punto di vista idrogeologico, non sono da sottovalutare. Infatti è noto che il fuoco distrugge la copertura vegetale e altera lo strato superficiale del terreno creando le condizioni per l'innesco dei fenomeni di dissesto idrogeologico.

Come detto in precedenza, il periodo di maggior rischio per questi eventi è fra Gennaio e Febbraio, quindi si capisce che il picco delle precipitazioni primaverili, nonostante abbiamo osservato siano meno imponenti di quelle autunnali, potrebbero invece creare dei problemi nelle aree percorse dal fuoco e quindi ancora sicuramente prive di sufficiente copertura vegetale.

Inoltre, come mostrato nella seguente figura, spesso gli incendi sono dolosi e si verificano sempre nelle stesse aree.

Ad esempio nella figura n°5 riportata di seguito ho evidenziato una zona molto nota per gli incendi dolosi che fra il 1997 e il 2003 è stata incendiata 5 volte.

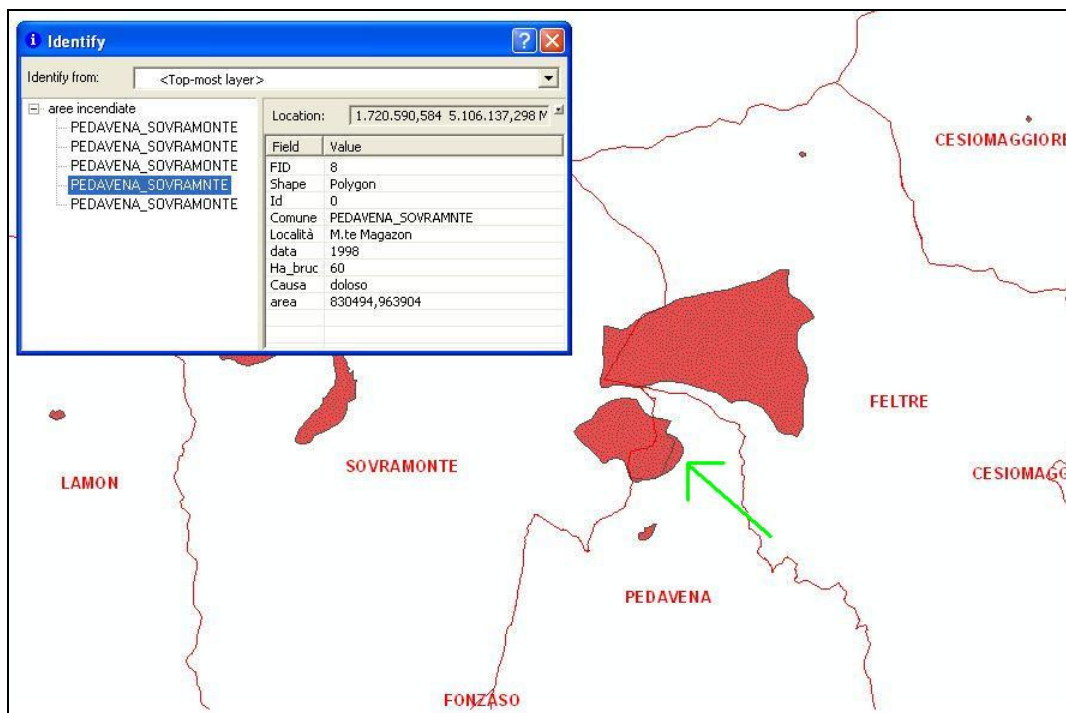


Fig. n°5, shape delle aree percorse dal fuoco, tratto dal Piano Intercomunale di Protezione Civile.

Come si può notare dal riquadro in figura n°5, l'estensione degli incendi varia molto, da pochi ettari a centinaia, ad esempio, l'incendio del 1998 ha bruciato 60 Ha. Questo è dovuto all'orografia del territorio e alla disponibilità di strade forestali per accedere a queste zone e poter così intervenire in tempi più o meno brevi, mentre nei terreni più impervi si deve attendere l'arrivo di elicotteri o aerei e ovviamente l'estensione di tali incendi aumenta.

2.2 La Comunità Montana Feltrina e la Protezione Civile

Già da molti anni la Comunità Montana Feltrina si interessa delle problematiche relative alla Protezione Civile e aiuta i suoi tredici Comuni nella gestione di tutte le squadre di volontari presenti sul territorio, sia di quelle appartenenti all'Associazione Nazionale Alpini, che comunque godono di una struttura solida alle loro spalle, sia di quelle "civili", come i cinofili o le squadre di Alano e Quero, garantendo loro un'ottima assistenza burocratica anche per l'assicurazione contro infortuni. In particolare si è adoperata per l'elaborazione del Piano Intercomunale di Protezione Civile che costituisce un importante momento di studio e di riflessione in merito alle problematiche presenti sul territorio.

Una corretta analisi dei rischi, deve considerare infatti sia le problematiche più evidenti e che sono soggette a influenzare maggiormente la "pubblica opinione", sia quelle più "nascoste" che, per la loro natura, potrebbero mettere in condizione di grave e reale pericolo persone e strutture.

Le valutazioni tecniche che emergono dall'elaborazione di un piano di protezione civile, per produrre un effetto positivo nelle dinamiche del sistema, devono pertanto essere "condivise e fatte proprie" dalle amministrazioni comunali, nonché da quella parte della comunità rappresentata da cittadini "attenti e consapevoli" come ad esempio i volontari.

In termini generali infatti, il "rischio" presente su un determinato territorio, può essere spesso "controllato" ovvero "mitigato" nell'ambito di una corretta analisi dello stesso, mirata ad individuare cause, probabilità, azioni da intraprendere in via preventiva, ovvero attività di risposta o reazione all'evento, da porre in essere in emergenza.

Tutto questo seguendo una serie di normative di riferimento, anche per delineare ruoli e compiti di ogni Ente competente.

La centralità delle funzioni del Comune nell'ambito delle attività di Protezione Civile, risulta ben delineata dalla Legge 24 febbraio 1992 n. 225, "Istituzione del Servizio Nazionale della Protezione Civile", che individua i vari soggetti deputati a "tutelare la integrità della vita, i beni, gli insediamenti e l'ambiente, dai danni o dal pericolo di danni derivanti da calamità naturali, da catastrofi e da altri eventi calamitosi".

Il Comune quindi, ed in particolare il Sindaco, quale figura chiave del sistema, assume un ruolo fondamentale nell'ambito delle attività di protezione civile, con particolare riferimento agli aspetti di emergenza.

Infatti, l'art. 15 della citata Legge 225/92 prevede che "Il sindaco è autorità comunale di protezione civile. Al verificarsi dell'emergenza nell'ambito del territorio comunale, il Sindaco assume la direzione e il coordinamento dei servizi di soccorso e di assistenza alle popolazioni colpite e provvede agli interventi necessari dandone immediata comunicazione al Prefetto e al Presidente della Giunta Regionale. Quando la calamità naturale o l'evento non possono essere fronteggiati con i mezzi a disposizione del Comune, il Sindaco chiede l'intervento di altre forze e

strutture al Prefetto, che adotta i provvedimenti di competenza, coordinando i propri interventi con quelli dell'autorità comunale di protezione civile”.

Anche il Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 112, (“Bassanini”) in merito al “Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59”, prevede l'attribuzione al Comune di ulteriori funzioni in materia di Protezione Civile.

In particolare l'art. 108 lettera c) attribuisce all' Ente locale le funzioni relative:

- all'attuazione, in ambito comunale, delle attività di previsione e degli interventi di prevenzione dei rischi, stabilite dai programmi e piani regionali;
- all'adozione di tutti i provvedimenti, compresi quelli relativi alla preparazione all'emergenza, necessari ad assicurare i primi soccorsi in caso di eventi calamitosi in ambito comunale;
- alla predisposizione dei piani comunali e/o intercomunali di emergenza, anche nelle forme associative e di cooperazione previste dalla legge 8 giugno 1990, n. 142, e, in ambito montano, tramite le Comunità montane, e alla cura della loro attuazione, sulla base degli indirizzi regionali;
- all'attivazione dei primi soccorsi alla popolazione e degli interventi urgenti necessari a fronteggiare l'emergenza;
- alla vigilanza sull'attuazione, da parte delle strutture locali di protezione civile, dei servizi urgenti;
- all'utilizzo del volontariato di protezione civile a livello comunale e/o intercomunale, sulla base degli indirizzi nazionali e regionali.

Il ruolo degli Enti Locali nella protezione civile è definito anche nella legge costituzionale 18 ottobre 2001, n.3 intitolata “Modifiche al titolo V° della parte seconda della Costituzione”.

In Veneto inoltre, le Leggi Regionali n. 58 del 27.11.1984, e n. 17 del 16.04.1998, prevedono l'attribuzione di ulteriori competenze in materia di protezione civile, agli Enti locali ed in particolare ai Comuni.

A tale proposito infatti la Giunta Regionale “ favorisce, l'iniziativa dei Comuni, diretta a:

- redigere una carta del proprio territorio, con l'indicazione delle aree esposte a rischi potenziali e di quelle utilizzabili, in caso di emergenza, a scopo di riparo e protezione;
- predisporre i piani comunali di pronto intervento e di soccorso, in relazione ai rischi possibili;
- organizzare i propri servizi, per la trasmissione dei dati interessanti la protezione civile, nonché quelli di emergenza.”

Inoltre, all'art. 16 si dispone che “Per consentire l'adozione dei provvedimenti di pronto intervento di competenza regionale, i Sindaci, i Presidenti di Comunità Montane e di Province, quando si verificano situazioni di pericolo o di danno nel territorio di rispettiva competenza, forniscono, alla Sala operativa regionale e al competente ufficio del Servizio Nazionale della Protezione Civile, tutti gli elementi utili per la conoscenza dell'evento e per i necessari interventi.

La Giunta regionale emana disposizioni esecutive, ai sensi della lett. g) dell'art. 32 dello Statuto, per la trasmissione dei dati, delle informazioni e delle segnalazioni ricevute dalla sala operativa, nonché per l'individuazione delle strutture regionali e degli uffici preposti ai singoli interventi o al loro coordinamento.

Comunque, nei casi di assoluta urgenza, quando il ritardo dell'intervento contribuisca, in modo determinante, al verificarsi o all'aggravarsi dell'evento, oltre alle autorità ordinarie e locali di protezione civile, gli uffici e i centri settoriali regionali provvedono all'adozione delle misure improcrastinabili di propria competenza e, quando l'evento, per localizzazione, dimensione o natura, esorbiti dalla competenza di singole autorità locali o di singoli uffici o dipartimenti regionali, la struttura designata dalla Giunta regionale è autorizzata ad assumere ogni iniziativa, di competenza regionale, al fine di assicurare i primi interventi, secondo le modalità previste dai piani provinciali e settoriali vigenti e secondo le necessità del caso, avvalendosi di tutte le strutture regionali e promuovendo, secondo le procedure previste dalle leggi vigenti, la collaborazione dei corpi statali e dei nuclei operativi degli Enti locali, nonché quella delle Associazioni di volontariato.”

Per quanto riguarda l'attività di pronto intervento, prevista all'articolo 17, è previsto che “In caso di calamità naturale o catastrofe, il Presidente della Giunta regionale o l'assessore delegato possono autorizzare a carico del bilancio regionale, (....), sia l'intervento diretto dal Genio Civile sia l'intervento dei Comuni, singoli o associati, o di Comunità Montane, dotati di idonee strutture tecniche, quando si tratti di lavori a carattere urgente e inderogabile per la pubblica incolumità. I Comuni, singoli o associati, e le Comunità Montane, possono essere altresì autorizzati, nelle stesse circostanze e secondo le stesse modalità, ad acquistare materiali, a noleggiare macchine e attrezzature e ad assumere manodopera straordinaria secondo le necessità dell'intervento di emergenza.

I lavori di pronto intervento, di cui al primo comma, consistono particolarmente in:

- puntellamenti, demolizioni, sgomberi e altri interventi a tutela della pubblica incolumità;
- ripristino del transito nelle strade comunali e vicinali di uso pubblico, essenziali al collegamento degli abitati e al funzionamento di importanti attività produttive o di preminente interesse sociale;
- ripristino di acquedotti pubblici, di fognature e delle altre opere indispensabili alla salvaguardia dell'igiene pubblica;
- ripristino dell'agibilità essenziale dei porti;
- ripristino di opere e impianti pubblici, ove ciò sia necessario per la salvaguardia della pubblica incolumità o per garantire la funzionalità di servizi essenziali;
- costruzione, installazione o adattamento di ricoveri temporanei per le persone rimaste senza tetto, a causa delle calamità;
- salvaguardia essenziale, statica e strutturale, di immobili di interesse monumentale, storico e artistico, appartenenti a enti o ecclesiastici, e soggetti dalla legge 1 giugno 1939, n. 1089 e successive modifiche e integrazioni.”

Va evidenziato inoltre, che il Decreto 28 maggio 1993 del Ministro dell'Interno, di concerto con il Ministro del Tesoro, in attuazione del D.L.vo 30 dicembre 1992, n.504, inserisce nell'articolo 1, tra i servizi indispensabili dei comuni, i “servizi di protezione civile, di pronto intervento e di tutela della sicurezza pubblica”; poi, l'art.38, comma2, della legge 8 giugno 1990, n.142 recita “Il Sindaco, quale ufficiale di Governo, adotta, con atto motivato e nel rispetto dei principi generali dell'ordinamento giuridico, provvedimenti contingibili e urgenti in materia di sanità e igiene, edilizia e polizia locale, al fine di prevenire ed eliminare gravi pericoli che minaccino l'incolumità dei cittadini; per l'esecuzione dei relativi ordini può richiedere al Prefetto, ove ricorra, l'assistenza della forza pubblica”.

Infine l'articolo 108 della legge Regionale n° 11 del 13 aprile 2001 specifica i compiti affidati alle comunità montane:

“Le Comunità Montane, in relazione alle funzioni loro attribuite dalla vigente normativa, provvedono:

- alla raccolta ed elaborazione di dati interessanti la protezione civile, con particolare riguardo al rischio idrogeologico, al rischio incendi boschivi e al rischio valanghe, sulla base degli indirizzi regionali;
- a promuovere e supportare le attività di protezione civile svolte dai comuni appartenenti alla comunità stessa, con particolare riferimento a quelle afferenti il volontariato di protezione civile, con il coordinamento delle province;
- a predisporre le strutture, le attrezzature e le risorse necessarie per assolvere alle funzioni del presente articolo .

2.2.1 Il piano di protezione civile

Ecco che, mossa da una serie di leggi e decreti, la Comunità Montana Feltrina ha riunito tutti i suoi comuni e si è deciso di realizzare un Piano di Protezione Civile di livello Intercomunale.

Infatti l'orografia di questo territorio rende relativamente inutile la realizzazione di singoli Piani per ogni comune, poiché le situazioni di rischio e le calamità naturali, come un incendio o un'alluvione, non si fermano certamente sul confine fra un comune e l'altro.

Inoltre, nella malaugurata ipotesi che un comune sia totalmente sconvolto da una calamità, i comuni limitrofi possono fornire il supporto necessario, poiché tutti hanno lo stesso identico Piano con i dati uguali.

Il Piano Intercomunale di Protezione Civile è principalmente sviluppato su una base di cartografia digitale usando la piattaforma ESRI ArcMap9.1 che tutti gli enti comunali hanno all'ufficio SIT, poi è stato preparato un manuale esplicativo delle numerose tematiche trattate dallo stesso, con anche la spiegazione dei principali comandi affinché i tecnici comunali, ma anche una persona che non abbia mai visto il programma ArcMap, possano facilmente consultare il Piano. Questo nell'ipotesi che, nel caso l'emergenza duri più giorni, una qualsiasi persona può sostituire il tecnico comunale addetto alla consultazione della cartografia. Inoltre è anche presente un testo di presentazione con le relative normative da seguire, per attivare le procedure di emergenza.

Il lavoro è cominciato con l'acquisizione della Carta Tecnica Regionale, detta CTR, che è suddivisa in Fogli su scala 1:5000 e raccoglie un innumerevole quantità di informazioni. Quindi è stato necessario formare un unico file di tutti i Fogli che ricoprono l'intero territorio della Comunità Montana, il quale è poi stato nuovamente suddiviso secondo un'ottica di "Tematiche" chiamate Layers. Ovvero ho estrapolato, ad esempio, il layer delle curve di livello, per avere la forma del territorio, il layer delle strade, a cui ho assegnato una legenda per distinguere le strade principali da quelle secondarie piuttosto che le strade sterrate dai sentieri, quello delle abitazioni, quello dell'idrografia e così via fino ad ottenere una serie di carte tematiche che si possono attivare o disattivare a seconda delle esigenze, in maniera tale da poter osservare solo le cose che interessano in un preciso momento senza essere disturbati dagli elementi che non interessano.

In pratica possiamo immaginare ogni Layer come un foglio trasparente con solo un tema disegnato e quindi andando a sovrapporre tutti questi fogli otteniamo nuovamente l'intera CTR.

Questa descritta sopra è stata solo la preparazione della base cartografica, che poi mi è servita per elaborare tutta la serie di tematiche che un Piano di Protezione Civile Comunale richiede.

Infatti da qui è cominciata una lunga opera per raccogliere i dati dai diversi enti pubblici. Ad esempio ho richiesto all'Arpav i dati meteo per elaborare delle statistiche come quelle descritte sopra; al consorzio di servizi pubblici BIM è stata richiesta la cartografia delle reti gas e idrica, per evidenziare i tratti a rischio come vedremo in seguito; la società di trasporti Dolomitibus ha fornito la mappatura delle fermate autobus, utili per i piani di evacuazione della popolazione;

l'autorità di bacino ci ha fornito i dati relativi alle casistiche di esondazione e delle principali frane attive; mentre ho riscontrato problemi nell'ottenere i dati dall'ENEL per avere la cartografia della rete elettrica e i dati sulle dighe, poiché, avendone diverse sul nostro territorio, volevamo studiare gli effetti di un eventuale esondazione delle stesse.

2.2.1.1 Principali tematiche del Piano Intercomunale di Protezione Civile

Menù di avvio del piano di Protezione Civile

Il menù principale si suddivide nelle seguenti principali voci:

- Volontariato
- Risorse Comunali
- Aree strategiche
- Toponomastica
- Rischi
- Edifici strategici
- Edifici
- Strade/strutture
- Idrografia
- Curve di livello
- Servizi
- Comuni CTR
- Confini Comunali
- Tridimensionale CMF

Elenco riportato qui sopra rappresenta l'insieme delle analisi svolte per la stesura del Piano di Protezione Civile.

Ognuna di queste voci è formata da uno o più Shape che riproducono in forma grafica, con associati dati alfanumerici, la rilevazione dei dati inerenti la configurazione del territorio, l'entità delle risorse e delle infrastrutture, i rischi che possono interessare il territorio della Comunità Montana Feltrina.

Volontariato

Visualizza l'ubicazione delle diverse squadre di volontari, ed interrogando la singola squadra si può avere accesso ai dati inerenti, come il numero di persone o le varie specializzazioni.

Risorse Comunali

Ogni comune ha il programma GERIPC, nel quale deve inserire tutti i dati riguardanti le risorse comunali; questo shape è un collegamento diretto al programma GERIPC, quindi attivando la funzionalità "Hyperlink" di ArcMap si può così accedere al database.

Aree strategiche

Comprende aree, zone e punti di interesse strategico come quelle previste per gli accampamenti di eventuali sfollati, l'ammassamento dei soccorritori o addirittura l'ubicazione di scuole, palestre o alberghi con un database che indica il numero di posti disponibili, le persone o i numeri di telefono a cui rivolgersi.

Toponomastica

Nomi di luoghi, località e paesi per orientarsi meglio nella lettura delle mappe.

Rischi

In questo shape vengono rappresentate le porzioni di territorio comunitario in cui si ipotizza, in base alle odierne conoscenze, il manifestarsi di avvenimenti calamitosi. Per ognuno di questi rischi viene poi riprodotto lo scenario di rischio, ovvero il sovrapporsi di zone a rischio con l'attività antropica (edifici, strade, servizi, ecc.). Rimando ad un capitolo successivo l'approfondimento di questa importante tematica.

Edifici strategici

Qui vengono localizzati gli edifici considerati strategici, come le sedi della Comunità Montana e dei Comuni dove sono ubicati il C.O.M. e i C.O.C., rispettivamente Centro Operativo Misto e Comunale, ovvero le sale operative preposte alla gestione delle emergenze. Inoltre ritroviamo le strutture ricettive come palestre o alberghi e ristoranti, oppure le attività commerciali come ferramenta, alimentari e distributori di carburante, apparentemente banali, ma di fondamentale interesse per chi non conosce la zona. Per tutti gli elementi si può accedere ad un file nel quale sono indicati i recapiti e altre informazioni.

Edifici

Puramente cartografico, questo shape suddivide gli edifici in base alla loro tipologia: civili, industriali, di culto, scolastici ecc. Ipotizzando ad esempio un terremoto di lunedì mattina, si andranno a verificare prima gli edifici scolastici e quelli industriali ed in un secondo momento gli altri.

Strade/strutture

Questo è praticamente uno stradario.

Idrografia

Shape dedicato all'idrografia con la cartografia dei corsi d'acqua, le aree ricoperte dai laghi e le superfici occupate dai diversi bacini idrografici. Si può evidenziare il fatto che il territorio interessato ricade all'interno di ben otto diversi bacini idrografici, il che fa capire la complessità dell'orografia nell'area della Comunità Montana Feltrina.

Curve di livello

Per meglio intuire la conformazione del terreno qui vengono mostrate solamente le curve di livello.

Servizi

Questo shape comprende tutto ciò che riguarda i servizi, intesi come rete idrica, fognaria, e gas. Se ad esempio viene segnalato uno smottamento, si può immediatamente scoprire se questo ha coinvolto qualche tubatura e di quale genere per poter intervenire con le adeguate precauzioni.

Comuni CTR

Carta Tecnica Regionale completa, ma con estensione limitata all'area ricoperta da ogni singolo comune.

Confini Comunali

Linea di confine fra i diversi Comuni.

Tridimensionale CMF

Questo è un semplice file immagine tridimensionale che rappresenta il territorio della Comunità Montana Feltrina come se fosse visto da una foto satellitare. Serve solamente per avere un'idea generale dell'area.

Lo shape “Rischi”

Le casistiche di rischio previste dalle direttive per la redazione dei Piani di Protezione Civile sono principalmente quattro:

- Idrogeologico
- Incendio
- Sismico
- Valanga

Vista però la notevole importanza e la quantità di informazioni necessarie, abbiamo deciso di suddividere il Rischio Idrogeologico in due parti distinte: Rischio Idraulico, che ho chiamato “IDRO”, per quanto riguarda le esondazioni dei torrenti e dei laghi ; mentre “FRANA” è il Rischio Geologico, che comprende le frane e gli smottamenti già esistenti.

Tutte e cinque le casistiche di rischio seguono un filo logico comune, ovvero vengono stabilite e riportate su cartografia le aree o i punti ove ricadono i fenomeni franosi, di esondazione, i coni di discesa delle valanghe e così via. Di seguito, intersecando le suddette aree con la normale cartografia ho stabilito i manufatti considerati a “rischio”, quindi ho creato la stessa serie di shape per ogni casistica di rischio suddivisa come segue:

- Edifici a rischio: tutti gli edifici che possono essere coinvolti;
- Strade e strutture: i tratti stradali e le strutture intese come ponti, viadotti, sottopassi ecc;
- Servizi: acquedotti, rete fognaria e rete gas.

In questo modo c'è un denominatore comune che rende più immediata ed efficace la consultazione della cartografia al fine di prevedere gli interventi più efficaci e in sicurezza.

Ad esempio se ipotizziamo uno smottamento che coinvolge una strada, si può scoprire per tempo se su quel tratto c'è anche una tubazione del gas e quindi avvertire le autorità competenti per isolare quel tratto di gasdotto e prevenire pericolose fughe di gas.

Ovviamente ogni “Rischio” prevede degli shape specifici a seconda del tipo e soprattutto in base al materiale che avevo a disposizione.

Rischio Idro

Grazie ai dati forniti dall'Autorità di bacino, ho potuto inserire le aree considerate di normale esondazione del fiume Piave e degli altri torrenti principali ed inoltre le aree di prevista esondazione nell'ipotetico crollo delle dighe dislocate nel nostro territorio, che sono ben otto e riportate in cartografia.

Rischio Frana

Questo gruppo di shape è già più articolato del precedente, infatti oltre ai tre shape standard sopra citati avevo a disposizione le aree interessate da fenomeni franosi suddivise in classi di pericolosità , da “P2” il più basso a “P4” secondo il P.A.I. piano di assetto idrogeologico, che io ho ulteriormente suddiviso in frane a ridosso della viabilità stradale (vedi Fig. n°6) e frane a ridosso dei centri abitati. Inoltre c'è uno shape di punti chiamato “storico dissesti” dove sono stati censiti tali fenomeni con all'interno un database composto da files di testo con la descrizione e files di immagine con le fotografie. Interessante sarebbe poter effettuare un nuovo censimento per osservare la nuova entità delle frane, infatti in figura n°6 è evidenziato un tratto stradale recentemente interessato da tali dissesti.

Rischio Incendio

Ecco un altro shape relativamente complesso, che mi ha anche richiesto un notevole dispendio di tempo, poiché ho riportato le aree interessate da incendi forestali secondo i dati forniti dal Corpo Forestale dello Stato. Infatti gli agenti si sono resi disponibili nel reperirmi il loro materiale cartografico ottenuto da numerosi interventi e rilievi in loco, ma purtroppo il tutto era su supporto cartaceo, che ho dovuto riportare in formato digitale grazie alle funzionalità di ArcMap.

Inoltre da questi dati si è notato che gli incendi (dolosi e non) riguardano spesso le stesse zone e accadono più frequentemente nei periodi di Gennaio e Febbraio, che come detto precedentemente sono i due mesi più siccitosi.

Un altro shape riguarda lo storico degli incendi con il relativo database, seguendo c'è quello del grado di pericolosità che suddivide il territorio in aree su una scala di tre gradi, ed infine lo shape sul Potenziale Pirologico che è basato sui tipi di vegetazione.

Rischio Sismico

In questo shape sono le abitazioni che ricadono nella casistica di rischio e quindi sapendo che i centri storici di ogni paese sono costituiti da abitazioni che risalgono all'inizio del secolo scorso se non prima, abbiamo riportato in cartografia le aree più “vecchie” dei centri abitati, inoltre vi è uno shape con il grado di sismicità in cui ricade ogni comune e il massimo grado di sismicità avvenuto nel passato.

Rischio Valanga

Anche qui si desumono i dati basandosi sui dati del P.A.I. , e come per le precedenti casistiche di rischio ho intersecato le aree dove si prevede che possa convogliarsi un'ipotetica valanga lungo i valloni nei versanti montuosi.

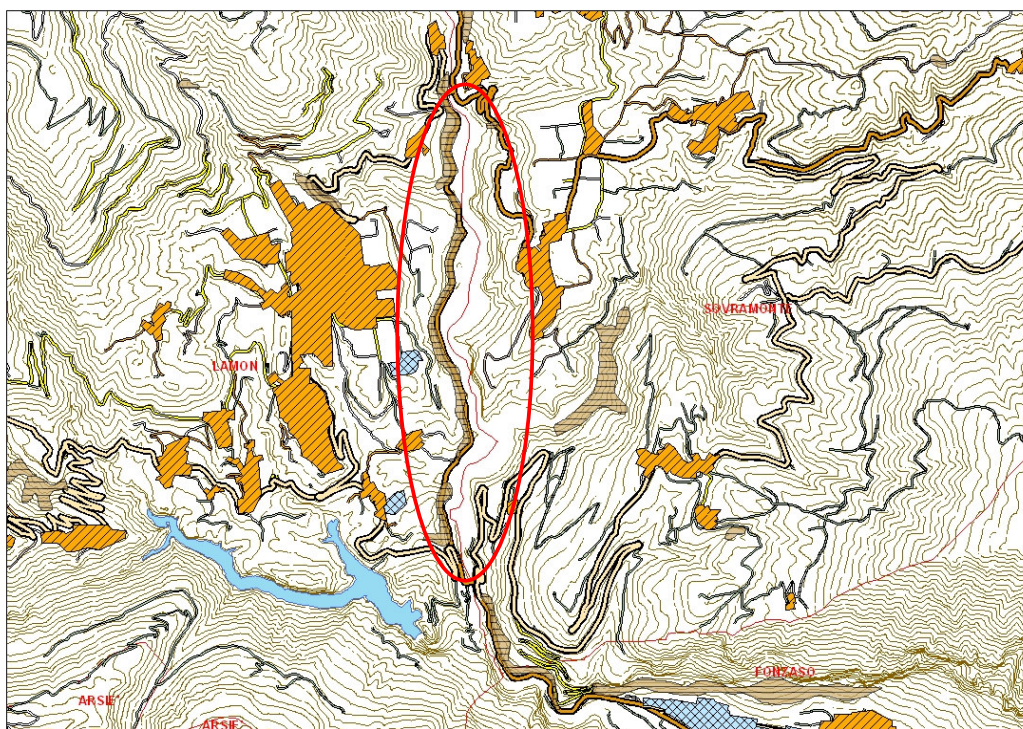


Fig. n°6, shape delle aree franose, tratto dal Piano Intercomunale di Protezione Civile.

Nella figura n°6 è evidenziato un ingrandimento del tratto stradale che da Fonzaso porta nel Primiero(TN) frequentemente interessato da frane e smottamenti, strada chiusa nei giorni di maltempo a metà Dicembre 2008 per frana sulla sede stradale.

2.2.2 Esercitazioni ed interventi dei volontari di Protezione Civile

All'interno dei tredici Comuni della Comunità Montana Feltrina ci sono numerose associazioni di volontariato, di cui venti si occupano di Protezione Civile ed Ambientale. In particolare undici Comuni hanno una squadra di volontari di Protezione Civile che fa capo alla Sezione A.N.A. di Feltre, quindi si tratta di cittadini iscritti all'associazione di Alpini, che godono di particolari regole, anche di stampo militare, di una propria assicurazione e soprattutto di una ben nota esperienza maturata nel corso della storia, soprattutto negli interventi di tutela e difesa ambientale. Inoltre vi sono altre nove associazioni a sé stanti come associazioni di Protezione Civile ed Ambientale, che non fanno riferimento all'A.N.A., un gruppo di Cinofili, il Soccorso Alpino, il gruppo dei Sommozzatori e un gruppo di Speleologi, senza dimenticare i Radioamatori che sono sempre pronti a fornire la copertura radio per garantire le comunicazioni in qualsiasi condizione.

Il sopra citato articolo 108 della legge Regionale n° 11 del 13 aprile 2001 specifica i compiti affidati alle Comunità Montane, fra i quali in particolare il supporto e il coordinamento di tutte le associazioni di volontari per la protezione civile. Infatti presso la sua sede è stato predisposto un ufficio apposito per lo svolgimento di tali funzioni e periodicamente contribuisce allo svolgimento delle diverse esercitazioni organizzate dalla Sezione ANA di Feltre, dalla Provincia o Regione.

Per quanto riguarda la sezione ANA, annualmente viene organizzata un'esercitazione intercomunale che coinvolge, in una sola giornata e nel territorio di un solo comune, tutte le sue squadre, con il coinvolgimento di altre associazioni.

In genere durante queste esercitazioni vengono simulate delle situazioni di rischio che potrebbero accadere o addirittura vengono rievocate quelle passate come nell'esercitazione interregionale che ogni Novembre commemora la nota alluvione del 1966. In particolare queste esercitazioni generali hanno una duplice utilità: di addestramento dei volontari e della struttura di coordinamento, ma anche di prevenzione.

Per quanto riguarda il nostro caso, in un'esercitazione intercomunale della Comunità Montana Feltrina vengono mobilitati circa trecento volontari ANA a cui vanno aggiunti i vari corpi statali come Vigili del Fuoco, Carabinieri, agenti del Corpo Forestale dello Stato e i rappresentanti delle istituzioni pubbliche.

Prendendo ad esempio l'esercitazione del 2 Aprile 2006 svoltasi nel comune di Sovramonte si possono evidenziare i seguenti dati.

Si sono mobilitati 355 volontari ai quali si sono sommati alcuni uomini del personale dei diversi corpi delle forze dell'ordine, gli operai del Comune e i diversi rappresentanti delle istituzioni pubbliche sia comunali che provinciali e regionali, per un totale di 385 persone.

Queste cifre fanno intuire quale sia la mole di lavoro che può essere svolta nell'arco di una sola giornata, ma anche come sia complesso coordinare un così grande numero di persone e organizzare l'evento.

Infatti diventa utile, se non addirittura indispensabile, il contributo della Comunità Montana in qualità di centro di coordinamento e supporto logistico.

Durante i mesi precedenti l'esercitazione vengono pensati e studiati gli obiettivi da raggiungere, che si traducono in cantieri di pulizia, ristrutturazione e sistemazione di zone del territorio comunale dove nel corso degli anni, per i più disparati motivi, si sono create situazioni che necessitano di interventi di tutela ambientale. Questo a causa di eventi calamitosi, per semplice degrado ambientale o perché il comune non è riuscito prima ad intervenire.

Per questa esercitazione sono stati creati 15 cantieri:

- 4 interventi di pulizia bordo stradale con taglio di arbusti e piante pericolanti, per limitare i possibili danni a persone e cose;
- 3 interventi di pulizia e sistemazione di alvei di torrente per migliorare il deflusso delle acque, onde evitare il trasporto a valle di pericolosi ammassi di ramaglie o piante intere;
- 4 interventi di sistemazione e recupero di sentieri forestali per agevolare l'accesso alle aree boschive;
- 1 intervento di scaricamento controllato delle reti di protezione per evitare improvvise distacchi o rotture delle stesse con conseguente colate detritiche sulla sede stradale e le abitazioni adiacenti;
- 1 intervento di recupero di un muretto a secco pericolante adiacente ad un sentiero di collegamento fra due frazioni;
- 1 intervento di pulitura nell'area di una ex Fornace con taglio di arbusti e piante ad opera di volontari Alpini;
- 1 intervento di recupero di un muretto a secco per ridurre la spanciatura con applicazione delle barre ad aderenza migliorata lungo un tratto della Strada Provinciale.

Senza scordare il campo base dove viene istituito il centro di coordinamento, la mensa e una postazione medica con ambulanza. Quest'ultima è poi supportata da 4 postazioni mediche avanzate che constano di due operatori medici con uno zaino attrezzato, sempre facenti parte della protezione civile in qualità di squadra sanitaria dell'ANA.

2.3 L'esercitazione: uno strumento utile per il territorio

Come è ben noto, la maggiore causa degli ingenti danni che un evento calamitoso può arrecare, è la mancata prevenzione che deriva anche da una non opportuna manutenzione del territorio e le cause di questo problema sono le più disparate. Si va dalla negligenza alla semplice disattenzione, passando per il poco interesse o l'ignoranza di certe problematiche ambientali. Questo porta a sottovalutare tutte quelle piccole opere di tutela e riassetto del territorio che, sommandosi l'una all'altra, in caso di eventi eccezionali portano al collasso dell'intero sistema. Sempre più spesso, ad esempio, si sente nei telegiornali che un'intera città si blocca per allagamenti o smottamenti a causa di una pioggia di poche ore.

A mio avviso, la maggiore causa di quanto detto sopra è la mancanza di fondi specifici per interventi di tutela ambientale. Infatti è noto che i piccoli comuni montani, ma non solo questi, sono spesso a corto di fondi per qualsiasi cosa, o comunque questi sono sempre esigui.

Quindi un sindaco è costretto a ottimizzare i finanziamenti eseguendo solo gli interventi di maggiore rilevanza, o comunque convogliando i soldi in opere non necessariamente di tutela ambientale, poiché le spese all'interno di un Comune sono sempre molto varie, tralasciando così le cose apparentemente meno importanti.

Ecco che la cooperazione fra Comunità Montana Feltrina, i suoi 13 Comuni e le Associazioni di Protezione Civile, può portare un utile risorsa al territorio andando ad operare in quelle piccole realtà sempre più spesso abbandonate.

Ovviamente l'esercitazione della Protezione Civile non deve andare a sostituire i compiti e doveri che un ente comunale ha nei confronti del suo territorio, ma, poiché queste esercitazioni vengono comunque regolarmente organizzate, diventerebbe uno spreco di tempo e di lavoro lasciare che i volontari le svolgano senza una precisa logica, mentre l'ente comunale, anche grazie all'utilizzo del Piano comunale, sa dove potrebbe essere necessario concentrare tali interventi.

Inoltre dal sito della Protezione Civile Nazionale si evince che il concetto di Protezione Civile si è evoluto in diverse direzioni, diversificando la propria attività in tre momenti.

Infatti, mentre fino a poco tempo fa la Protezione Civile era conosciuta soprattutto come attività di soccorso, ora si materializza negli interventi in emergenza e nella gestione delle emergenze stesse. Non ultimo aspetto, che sta prendendo corpo nella coscienza delle Istituzioni, è l'attività di previsione e soprattutto di prevenzione, aspetto questo che dovrebbe precedere di gran lunga gli altri, in quanto permetterebbe agli esperti del settore di realizzare non solo dei modelli di intervento operativo, ma come si sta facendo tramite i Piani comunali e intercomunali, di determinare i tipi di risorse da utilizzare nell'emergenza.

In questa terza fase, dai più ancora ignorata, fa il suo ingresso la componente scientifica attraverso i più autorevoli gruppi scientifici quali l'Enea, l'Istituto di Geofisica, il Servizio Geologico Nazionale e altri ancora.

L'attività di previsione, che non solo è rivolta allo studio e alla determinazione delle cause dei

fenomeni calamitosi, alla individuazione dei rischi ed alla localizzazione cartografica delle zone soggette ai rischi stessi, ma è anche intesa come l'attività volta a ridurre al minimo la possibilità che si verifichino danni conseguenti agli eventi calamitosi, ovvero la prevenzione anche tramite le esercitazioni dei volontari.

Invece, se vengono a mancare le opere di prevenzione, come spesso accade si finisce con l'intervenire solo a danno avvenuto e diventa facile intuire come aumentino i costi di intervento per l'ente comunale, senza dimenticare i danni a persone e cose.

Quindi, a livello di economia locale, queste esercitazioni possono diventare uno strumento utilissimo per le amministrazioni comunali, poiché il coinvolgimento di un così gran numero di volontari genera numerosi vantaggi:

- numerosi cantieri dislocati in tutto il territorio comunale;
- lavori eseguiti in poche ore, con quindi minimo disagio per strade chiuse o altro;
- personale ben specializzato per l'esperienza maturata nelle varie esercitazioni e grazie ai corsi organizzati dal centro regionale di protezione civile;
- riduzione del rischio idrogeologico per muretti a secco fatiscenti e pendii, grazie all'applicazione delle barre ad aderenza migliorata con le eventuali reti;
- costo zero di manodopera e spese esigue per l'acquisto dei materiali necessari;
- addestramento dei volontari per gli interventi eseguiti;
- addestramento degli organi di gestione e comando nel coordinare l'ingente numero di persone presenti;
- sensibilizzazione dell'opinione pubblica alle problematiche ambientali grazie all'attenzione che i giornali e le televisioni locali rivolgono a questo genere di eventi;
- ultimo, ma a mio avviso molto importante, momento di socializzazione e confronto fra persone di comuni diversi.

3. Il sistema a barre ad “aderenza migliorata”

Il sistema brevettato dell'Ing. Facchinato di applicazione di barre ad aderenza migliorata con staffe di ripartizione dei pesi e reti metalliche, è stato originariamente pensato proprio per venire incontro alle esigenze di tutela ambientale richieste nelle esercitazioni della Protezione Civile. Infatti questo sistema non pretende di essere un sostituto delle migliori tecniche di tutela e riassetto del territorio, ma semplicemente si prefigge il compito di offrire una soluzione temporanea, ma allo stesso tempo duratura e sicura, per intervenire e mettere in sicurezza quei piccoli smottamenti di pendii o degli innumerevoli muretti a secco presenti nel nostro territorio. Tutto questo in tempi rapidi, con la minor spesa possibile, ma soprattutto in maniera molto semplice e senza la necessità di disporre di complicate attrezzature, in modo tale che gli stessi volontari di protezione civile siano in grado di applicare tali barre senza la supervisione di personale specializzato.

Le barre ad aderenza migliorata sono delle semplici barre metalliche dotate di nervature usate comunemente in ambito edilizio e si trovano in commercio in varie lunghezze e diametri.

Nel nostro caso, cioè per interventi in ambito di tutela e prevenzione sul territorio da parte di squadre di volontari di Protezione Civile, prendiamo in considerazione barre fino a 4m di lunghezza massima e di 14mm di diametro.

In genere le barre A.M. si trovano in commercio già a misure prefissate (vedi tab. n°8 e fig. n°7), oppure si possono acquistare grezze, cioè di lunghezza intera e poi tagliarle su misura secondo le esigenze dell'intervento che verrà eseguito.

Lunghezza (m)	N° barre per confezione	Peso confezione (kg)	Diametro (mm)
1,5	10	18	14
2	10	24	14
2,5	7	21	14
3	7	25	14
3,5	5	21	14
4	5	24	14

Tab. n°8, la tabella fa riferimento alle confezioni della ditta Spicam di Fonzaso BL.

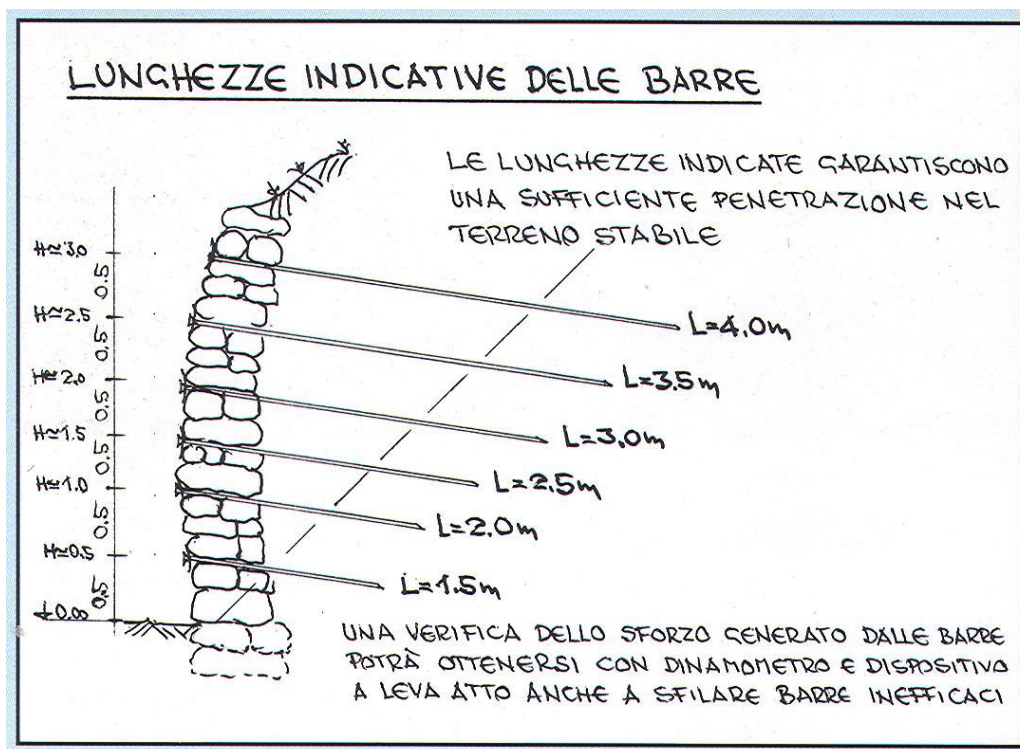


Fig. n°7, schema lunghezze delle barre ad aderenza migliorata.

Si noti il peso contenuto delle singole confezioni, che è stato pensato per permettere l'eventuale trasporto a mano da parte di una o due persone, per poter raggiungere a piedi le località più impervie non raggiungibili con mezzi motorizzati (foto n°9).

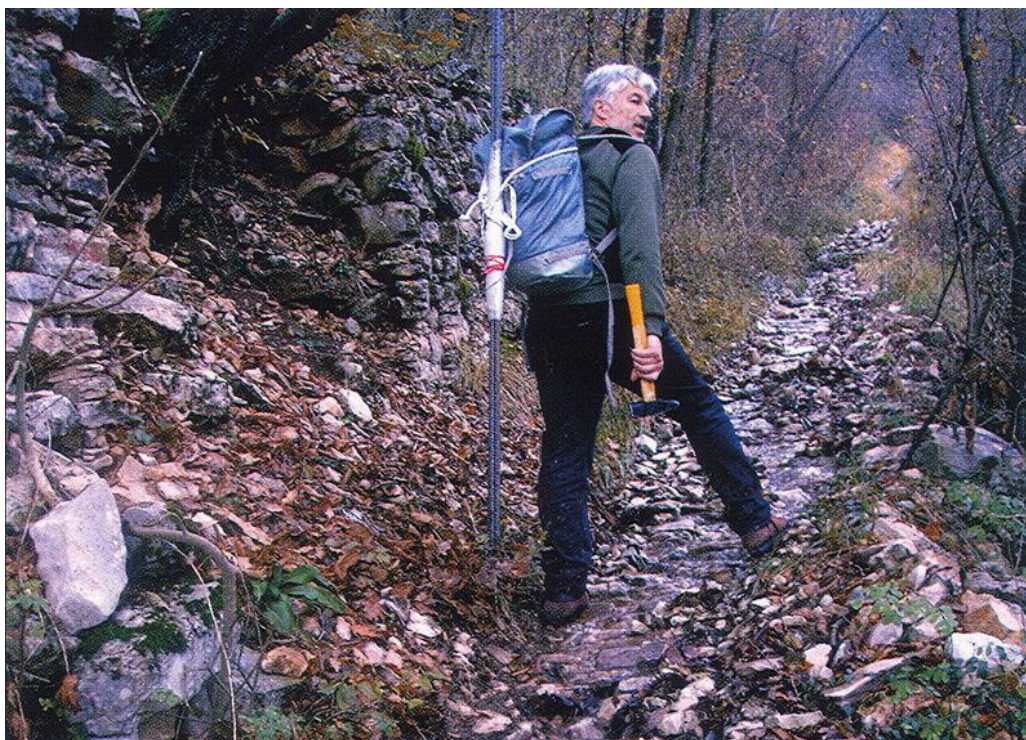


Foto n°9, trasporto di una confezione di barre lungo un sentiero.

Poiché le barre A.M. vengono infisse nel terreno (la tecnica d'infissione verrà spiegata più avanti), può insorgere il dubbio che con il passare del tempo la corrosione delle stesse ne pregiudichi la stabilità e resistenza.

A questo proposito si possono fare alcune semplici riflessioni:

1° Il diametro delle barre è tale per resistere al carico di punta durante l'infissione, mentre, per gli altri sforzi che deve sopportare, potrebbe essere anche minore, quindi una riduzione di diametro dovuta alla corrosione è accettabile.

2° Il cedimento di una o poche barre non pregiudicherebbe l'immediata stabilità dell'intera opera, ma darebbe degli evidenti segnali di lievi spancamenti o allentamento delle singole barre, dando così il tempo di rilevare l'accaduto e programmare un ulteriore intervento per infliggere nuove barre. Inoltre, ipotizzando la messa in sicurezza di un muro a secco in prossimità di abitazioni o comunque che, in caso di crollo, causerebbe un pericolo per l'incolumità di persone o cose, è evidente che l'uso delle barre A.M. sarebbe inteso solo come tempestivo, rapido ed economico intervento per tamponare il problema in previsione di una futura opera più imponente.

3° La corrosione del ferro è la somma di due reazioni interdipendenti che devono prodursi simultaneamente e con la stessa velocità, una catodica con la produzione di elettroni da parte del ferro che si riduce e l'altra anodica con assorbimento di elettroni da parte di acqua e ossigeno, dando così luogo a ossidril OH che, combinandosi con il ferro, producono ossido di ferro, la cosiddetta ruggine.

Reazione di corrosione : $2\text{Fe} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \Rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_2$.

Mentre l'acqua è presente in gran quantità nel terreno, anche in profondità, non si può dire altrettanto per l'ossigeno, che è sempre meno presente scendendo in profondità e, poiché in sua assenza la corrosione non potrebbe progredire, diventa evidente che la parte di barra infissa nella parte di terreno stabile, essendo la zona più lontana dalla superficie, verrà aggredita dalla ruggine in maniera molto contenuta. E' questa infatti la porzione di barra che oppone le resistenze di attrito contro il terreno stabile, lungo la sua superficie irregolare, per creare poi il contrasto, nel punto di infissione, sulle pietre del muro all'esterno.

La corrosione può invece avvenire in prossimità dei punti di infissione, ma si può proteggere questa piccola parte con delle malte. Comunque il cedimento di uno o pochi ripartitori non pregiudicherà la stabilità dell'intera opera, ma sarà facilmente individuabile e quindi si potrà intervenire con l'inserimento di una nuova barra.

3.1 Funzionamento delle barre

Il principio di funzionamento delle barre è molto semplice: avendo una superficie irregolare questa genera delle forze di attrito nel terreno stabile, che vanno a contrastare le forze di spinta longitudinale verso l'esterno generate dai massi del muro che spingono sul ripartitore fissato all'estremità esterna della barra.

Inoltre il peso del terreno instabile sovrastante, praticamente la porzione di materiale incoerente posto fra muro e terreno stabile, va a pesare sulle barre, spingendole verso il basso in direzione più o meno ortogonale rispetto alle forze di attrito sopra citate, andando così ad aumentare l'attrito fra barra e terreno.

Il concetto fondamentale di quanto detto sopra è che la somma di tutte queste forze non va a concentrarsi su singoli punti, ma si distribuisce lungo la superficie della barra.

Considerando il fatto che questo sistema viene applicato per il consolidamento di piccoli pendii e muretti a secco che non superano mai i tre metri di altezza, figura n°8, le forze che vanno a gravare sulle barre sono sull'ordine di qualche centinaio di chili, che suddivise per il numero delle barre si riducono a qualche decina.

Una volta infissa la barra nel terreno si può misurare la forza che questa può sopportare mediante l'uso di un dinamometro avente fondoscala di qualche centinaio di chili. In una prova effettuata durante una messa in opera, si è stabilito che una barra di lunghezza di 3 metri arriva a contrastare una forza applicata al dinamometro di 150 chilogrammi.

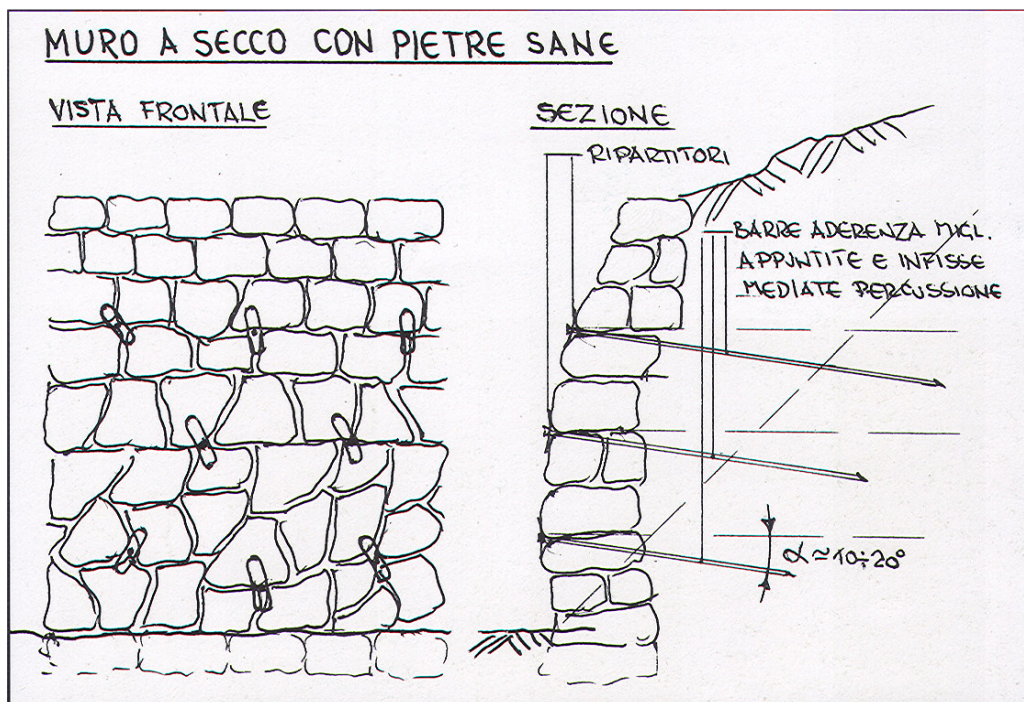


Fig. n°8, schema di un muretto a secco dopo l'applicazione delle barre ad aderenza migliorata.

3.2 Materiali e dispositivi di infissione

Nelle foto dalla n°10 alla n°16 vengono presentati i materiali utilizzati e alcuni dispositivi di infissione.

1. Barre ad aderenza migliorata con diametro di 14 mm e lunghezze da 1,5m a 4m, con un'estremità appuntita ed una schiacciata o uncinata, atte all'infissione con percussore elettrico, pneumatico o a mano con martello da 5kg o mazza da 10kg.



Foto n°10, barre ad aderenza migliorata nella versione con una delle estremità uncinata.

2. Piastre di contenimento, dette staffe, losanghe o ripartitori, per muri in pietrame costituite da quadri 10x10 o più grandi, sagomati a “U” e saldati a rondelle da 3mm. Servono per ancorare la barra alle pietre del muro. La losanga va inserita dalla punta della barra prima che questa venga infissa nel terreno e andrà infine ad incastrarsi nella parte finale della barra dove è schiacciata.



Foto n°11, ripartitori.

3. Dispositivo di infissione con un'estremità femmina atta a contenere la barra da infliggere, con l'altra estremità lavorata per adattarla al martello pneumatico al quale viene fissato come una qualsiasi punta.



Foto n°12, dispositivo di infissione con estremità maschio/femmina.

4. Dispositivo di infissione semplice munito di due estremità femmina, una per la barra da infliggere e l'altra per la punta mozza del percussore. Questo non è fisso può quindi essere mantenuto in posizione con una mano se adeguatamente protetta da guanti antinfortunistici.



Foto n°13, dispositivo di infissione femmina/femmina.

5. Dispositivo di infissione che consente le battute eccentriche agendo su tacche intermedie delle barre, per permettere all'operatore di operare nelle immediate vicinanze del punto di infissione quando non vi è il sufficiente spazio per usare il percussore dalla cima della barra. E' dotato di forchettone che va ad incastrarsi sulle tacche lungo le barre.



Foto n°14 e n°15, dispositivo di infissione per battute eccentriche.

6. Rete zincata a doppia torsione abbinata in fase di produzione con geostuoia polimerica tridimensionale. A seconda dei casi si possono anche usare le classiche reti con sotto il geotessuto più adatto come quelli in fibra naturale che sono biodegradabili.



Foto n°16, rete metallica abbinata a geostuoia.

3.3 Messa in opera delle barre ad aderenza migliorata

L'infissione delle barre ad aderenza migliorata è un'operazione relativamente semplice come piantare un chiodo, nella figura n°9 si vede lo schema teorico di come disporre le barre per i muretti a secco, mentre in figura n°10 si vede lo schema per i pendii franosi.

3.3.1 Muretti a secco, “masgere”

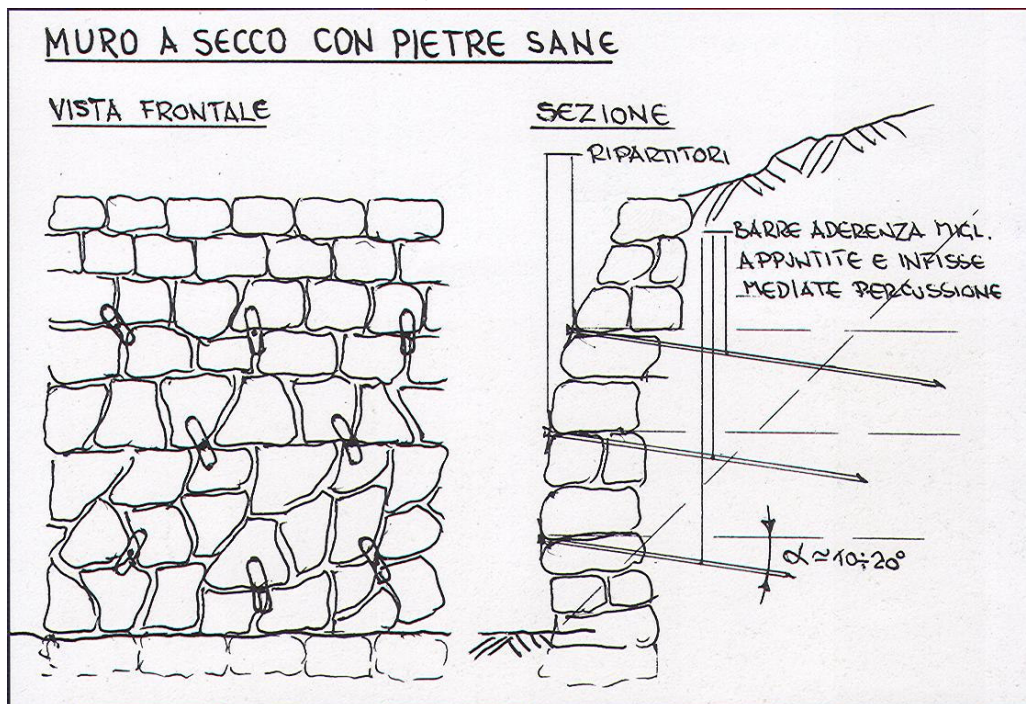


Fig. n°9, schema di disposizione delle barre ad aderenza migliorata per muretto a secco.

Una volta che si è identificato il tratto di muro a secco da consolidare si stabilisce empiricamente il numero di barre da utilizzare, valutando il grado di deterioramento dello stesso, che va da poche unità ad un massimo di una barra ogni 50cm circa sia in senso verticale che orizzontale. Inoltre se le pietre sono molto danneggiate e deteriorate si può prevedere di frapporre fra il muro e i ripartitori delle barre una rete zincata per migliorare il contenimento dei frammenti di sasso.

Prima dell'intervento vero e proprio, se non si conosce la profondità del terreno a tergo del muro, si possono infliggere alcune delle barre più lunghe per sondare il terreno e stabilire a quale profondità sia il substrato roccioso e quindi scegliere la lunghezza più adatta. Ma vista la tipologia dei muri sui quali spesso si interviene, cioè terrazzamenti che un tempo erano usati per colture agrarie, si può sostenere che tale profondità sia sempre superiore ai 3-4 m.

Nell'ipotesi che comunque il substrato roccioso sia più vicino, le cose si complicano, ma si può intervenire infliggendo dei tubi camicia per raggiungere la roccia e dopo averla forata si infliggono delle barre filettate attraverso il tubo camicia.

Tuttavia, se raggiunta una determinata profondità, la barra non riuscisse più ad avanzare, si può testarne la tenuta tentando di estrarla e se non ci si riesce allora la si può tagliare in prossimità del muro e in quel punto si fissa il ripartitore in due modi, forando la barra ed usando uno spillone, oppure incidendo la parte finale della barra e piegando le due estremità verso il muro usando una punta piatta da muratore e il martello da 5 kg.

Comunque, come si vede nella figura sulle lunghezze delle barre, la procedura prevede che le barre di lunghezza maggiore siano usate nei punti più alti di infissione e, scendendo, si usano quelle più corte.

Le barre vanno inserite attraverso le normali fessure del muro fra un sasso e l'altro, prestando però attenzione al fatto che siano verticali in maniera tale che vi sia lo spazio necessario per far passare le barre senza danneggiare le pietre e che le si possa infliggere secondo l'angolo prestabilito di 20° circa.

Il fatto di dare alle barre un angolo di 20° è stato pensato per aumentare il loro attrito con il terreno qualora la facciata del muro dovesse lievemente cedere dopo il lavoro, infatti una spinta verso l'esterno o verso il basso applicata al punto dove viene sistemato il ripartitore, crea uno schiacciamento della barra nel terreno con il risultato di aumentare le forze di attrito nella parte immersa nel terreno.

Per quanto concerne l'inserimento vero e proprio delle barre la procedura generale prevede che, individuata la fessura dove farle passare, inizialmente un operatore infligge la barra adoperando una mazza da 8-10 kg, mentre un secondo operatore sostiene la barra in modo da imporle l'angolo prestabilito. Successivamente si continua l'infissione usando una pistola pneumatica azionata da compressore ad aria, oppure con martello percussore elettrico, sino ad infissione quasi ultimata, mentre per gli ultimi centimetri si prevede di utilizzare ancora la mazza. Questo permette di poter sistemare la piastra del ripartitore in modo tale da poggiare su almeno tre pietre e anche di non danneggiare le stesse per le percussioni dei dispositivi dinamici.

Nel caso che la barra dovesse sbandare, ma non si è mai verificato con le misure di barre prese in considerazione, cioè fino a 4, si può usare un tubo camicia come guida per il primo tratto di infissione. Se invece la barra dovesse incontrare dei massi che ne impediscono l'infissione, si può alternare l'uso dei dispositivi dinamici con quello della mazza in modo da frantumare con un po' di pazienza il masso. Tuttavia la forma della punta della barra, che è ricavata tagliando la stessa secondo una sezione trasversale, agisce in modo da scansare lievemente la barra o l'eventuale masso trovato (un po' come i picchetti delle tende da campeggio quando si piegano). Qualora un muro sia spanciato, probabilmente ha un vuoto a tergo e lo si può intuire perché, inserendo alcune barre in questa zona, il terreno non offre resistenza nel primo tratto di infissione. In questo caso grazie all'uso delle barre e di un semplice procedimento si può ridurre, se non annullare, il difetto. Tale procedura prevede la messa in sicurezza di questo

tratto di muro con l'inserimento di un numero consono di barre senza però esercitare un'eccessiva pressione con i ripartitori sulle pietre del muro, poi si procede vibropressando i sassi sporgenti con una piastra, tipo morale in legno, per non danneggiare le pietre, applicata all'estremità del percussore ad aria/elettrico. Quindi si passa ad inserire ulteriormente di qualche centimetro le barre e si continua ad alternare queste due operazioni fino ad ottenere una forma del muro soddisfacente.

3.3.2 Reti abbinate a geostuoie

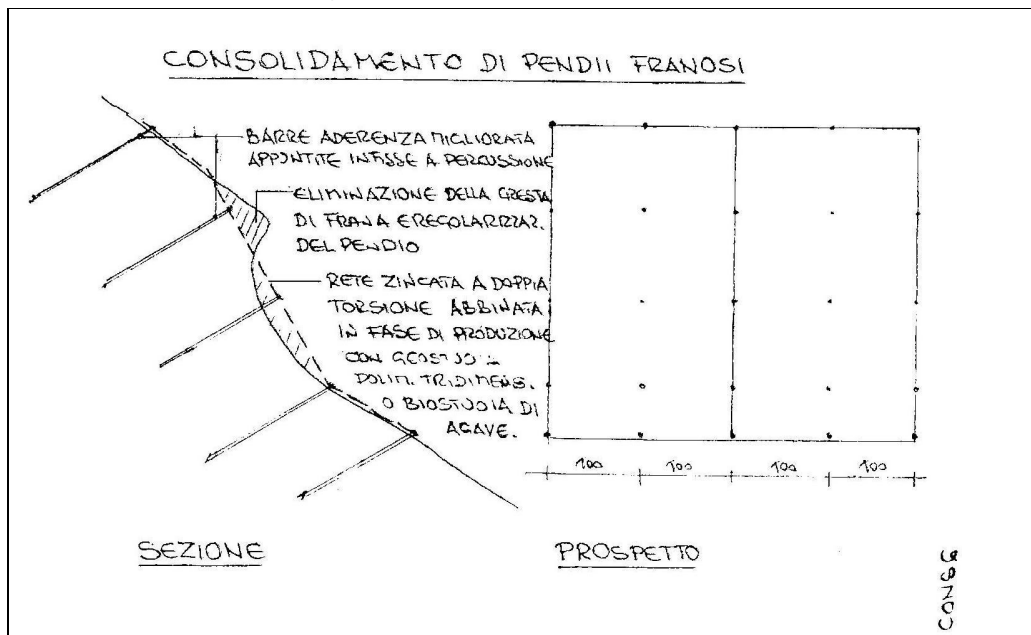


Fig. n°10, schema di disposizione delle barre ad adherenza migliorata per pendio franoso.

Il procedimento di inserzione e di funzionamento delle barre sono i medesimi di quanto esposto sopra, mentre si devono compiere alcune azioni preliminari per la preparazione del terreno.

L'unica differenza è nelle barre, infatti queste sono solo appuntite da una parte, mentre in testa gli viene saldato un piccolo pezzo di barra per renderle uncinato, in maniera che sia l'uncino così creato a fissare la rete. Per rendere la cosa ancora più economica si possono comprare delle semplici barre lunghe, tagliarle della lunghezza necessaria diagonalmente a 45 gradi con un "flessibile" e tagliare ancora diagonalmente gli ultimi 10cm di punta, ricavando così l'uncino da saldare in cima. Tuttavia nessuno vieta di utilizzare le normali barre munite di ripartitore che si usano per i muri a secco.

Innanzitutto si tratta di pendii franosi di modeste dimensioni, o di pendii che necessitano un consolidamento o un inerbimento per evitare l'erosione.

Le operazioni preliminari alla posa delle reti e delle barre consistono nell'eventuale eliminazione della cresta della frana e nella regolarizzazione di tale tratto di pendio, eliminando o interrando i massi di grosse dimensioni, in maniera da far poi aderire quanto più possibile la rete al terreno ed evitare così l'erosione per ruscellamento e favorire la crescita delle sementi e della vegetazione.

La sistemazione del tratto danneggiato può essere fatta sia con mezzi meccanici, come escavatore con braccio sufficientemente lungo, se la zona è raggiunta da una strada, oppure anche a mano con badili e picconi.

Una volta che si è regolarizzata la superficie si passa alla posa della rete fissando la stessa, con delle barre ad adherenza migliorata, a monte della frana, nella porzione di terreno stabile e questo ne aumenta ancora di più la stabilità. Dopodiché si può estendere la rete verso valle

fissandola al terreno infliggendo altre barre, circa una ogni metro sia in senso longitudinale che verticale, anche se numero e lunghezza delle barre deve essere deciso di caso in caso in base alla pendenza, tipo del terreno e profondità. Ovviamente la semplicità e velocità di infissione delle barre permette di poter tornare in loco in tempi successivi per aumentare il numero di barre qualora si notassero segni di instabilità. Inoltre parte dell'opera di stabilizzazione sarà effettuata dalla crescita della nuova vegetazione e del tappeto erboso, che può essere potenziato ad esempio da un' idrosemina o da una semplice semina manuale, soprattutto se si usano sementi idonee al tipo di zona in cui ci si trova. Cosa ideale sarebbe sfruttare le sementi ricavate dal fieno dei prati vicini, trattandosi di varietà di specie erbose sicuramente adattate alle caratteristiche stagionali del luogo.

4. Caso applicativo: esercitazione Intercomunale di Protezione Civile a Seren del Grappa (BL)

In questa esercitazione sono stati mobilitati 366 volontari suddivisi in 30 cantieri, un campo base, una postazione medica base con ambulanza e 4 postazioni mediche avanzate dislocate nei pressi dei cantieri.

È opportuno segnalare che in questa esercitazione l'amministrazione comunale ha colto l'importanza di fare una vera prevenzione per la difesa ambientale, eseguendo opere di tutela e manutenzione del territorio, soprattutto dando maggior riguardo ai dissesti idrogeologici ed in particolare alle aste fluviali e agli innumerevoli muri a secco presenti.

Inoltre alcune ditte di edilizia e movimento terra del luogo, hanno voluto partecipare mettendo gentilmente a disposizione personale e alcuni mezzi di loro proprietà. Questo anche perché si tratta di persone che abitano nella zona e si sentono coinvolte dall'evento di una grande esercitazione, senza escludere l'interesse economico nell'apprendere la tecnica delle barre ad aderenza migliorata che possono essere usate anche per altri tipi di intervento, che io non tratto perché non di diretto interesse ambientale.

In particolare i cantieri sono stati così suddivisi:

- 13 interventi di pulizia e recupero alvei di torrente, in particolare con il taglio delle piante cresciute dentro il letto dei torrenti, infatti si tratta di torrenti con poca portata di acqua, se non secchi, per quasi tutto l'arco dell'anno, ma soggetti a piene improvvise e abbondanti nei periodi più piovosi;
- 9 interventi di manutenzione, recupero o messa in sicurezza di muretti a secco, fra cui quello preso ad esempio per questa tesi;
- 1 intervento di sistemazione e messa in sicurezza di una frana nei pressi di una strada, anche questo preso in esame per la tesi;
- 1 intervento di simulazione incendio per testare un' idrovora e addestrare la squadra di protezione civile all'uso della stessa nel riempimento di una vasca per elicotteri con cestello antincendio;
- 6 interventi di manutenzione e pulizia di sentieri di collegamento fra frazioni;

I due cantieri che ho seguito come caso applicativo delle barre ad aderenza migliorata erano situati entrambi lungo la strada in località Pietena.

Nel primo era prevista la sistemazione e messa in sicurezza del muro a secco adiacente alla strada e il consolidamento di un secondo muro a secco di sottoscarpata che sostiene un breve tratto di strada.

Nel secondo cantiere invece era prevista la sistemazione e messa in sicurezza di una frana che incombeva sul tratto stradale precedente al suddetto muro.

4.1 Esecuzione dei lavori

Nelle foto dalla n°17 alla n°27 sono rappresentate alcune fasi del lavoro di messa in opera delle barre ad aderenza migliorata, sia nel caso di un muretto a secco, che nel caso di un pendio franoso. Mentre nelle foto n°28 e n°29 sono rappresentate delle barre usate in un diverso tipo di cantiere, dove non è stato usato il brevetto in questione.

4.1.1 Consolidamento muri a Pietena



Foto n°17, muretto a secco in località Pietena, comune di Seren del Grappa.

Materiali ed attrezzature usati:

- Barre ad aderenza migliorata da 3, 2 e 1,5 metri;
- Piastre di contenimento di due misure;
- Mazza da 5-10 kg per l'infissione;
- Martello demolitore elettrico di 1500-1800 W di potenza, con punta mozza;
- Dispositivo di infissione semplice e dispositivo con estremità femmina;
- Dispositivo di infissione che consente le battute eccentriche;
- Mola a disco per tagliare metalli, ovvero le barre;
- Gruppo elettrogeno di 2-3 KW di potenza;

- Roncole e attrezzi vari per la pulitura del muro da muschio e sterpaglie;

Successive delle operazioni

Ovviamente nei giorni precedenti si era già fatto un sopralluogo per valutare l'entità dell'intervento da effettuare.

Come fase preliminare è stato ripulito il muro a secco da muschio, sterpaglie e piccoli arbusti per valutare al meglio lo stato dell'opera ed individuare con precisione le fessure fra i sassi più idonee ad accogliere le barre, inoltre, poiché il tratto iniziale del manufatto forma un angolo, si è deciso di migliorarne la stabilità assicurando le pietre con della malta di cemento e con quella di avanzo sono state fissate anche alcune pietre di sommità pericolanti lungo il muro stesso.

Dopodiché si è passati all'infissione delle barre ad aderenza migliorata con i relativi ripartitori.



Foto n°18, prima fase di infissione per mezzo di mazza.

Preso la barra della lunghezza più opportuna, decisa in base all'altezza da terra in cui verrà sistemata, la si accoppia ad un ripartitore prima che la stessa venga infissa, altrimenti dopo non sarebbe più possibile, poiché la rondella del ripartitore va poi a poggiare sulla parte finale schiacciata della barra, che quindi ne impedisce l'inserimento da tergo.

Come si vede in foto n°18, un operaio sostiene la barra e mantiene il ripartitore distaccato dal muro onde evitare che lo stesso vada ad incastrarsi contro i sassi rovinandoli e rendendo l'operazione di inserimento difficoltosa, mentre un secondo operaio la infligge per i primi decimetri a colpi di mazza.

Successivamente, foto n°19, si passa all'uso del martello demolitore munito della punta con estremità femmina per accogliere la testa della barra.



Foto n°19, fase di infissione per mezzo di martello demolitore.

Anche qui, chi sostiene la barra deve aver cura di non far poggiare il ripartitore al muro anzitempo, che con le vibrazioni tenderebbe a scivolare verso le pietre.

Infine, foto n°20, per gli ultimi centimetri di barra, viene nuovamente usata la mazza, prestando attenzione a far poggiare il ripartitore contro 3-4 pietre.



Foto n°20, fase finale di infissione.

Durante l'infissione di alcune barre si sono verificati problemi di impedimento da parte di massi incontrati a tergo del muro, in genere il problema è stato risolto alternando fasi di inserimento col percussore elettrico a fasi con l'uso della mazza. Con questo sistema si ottiene la frantumazione di tali pietre o lo scanso della barra da esse grazie alla forma diagonale della punta. Tuttavia, in un unico caso, su 40 barre usate, si è dovuti ricorrere alla soluzione più drastica, ovvero è stato necessario tagliare con la mola a disco il tratto di barra finale, che non si è riusciti ad infliggere. Così si è persa la parte schiacciata che serve a fermare il ripartitore, in questo caso si potrebbe forare la barra per infilare uno spillone, oppure si può dare dei punti di saldatura per fissare la barra al ripartitore, tuttavia in questa occasione, non avendo a disposizione né una saldatrice né un trapano con punta da ferro, abbiamo optato per la soluzione di creare una fessura sulla testa della barra con la stessa mola a disco usata per tagliarla, ripiegando con una punta da muratore piatta, a colpi di mazza, le due estremità così ottenute per fermare il ripartitore.

In un breve tratto di muro c'era anche uno spanciamiento che abbiamo deciso di provare a ridurre come si vede in foto n°21. In questo caso non c'era la disponibilità di un morale in legno da usare come piastra per vibropressare la pietra con il martello demolitore, tuttavia essendoci la ruspa si è deciso di provare a far rientrare lo spanciamiento spingendo la benna contro il muro e frapponendovi, a protezione delle pietre, due tronchetti ricavati dalle piante tagliate in precedenza. Grazie alla potenza esercitata dalla ruspa sono bastate poche spinte con la benna

per far rientrare il muro, dopodichè con pochi colpi di mazza si sono fatte rientrare anche le barre.



Foto n°21, riduzione dello spanciamento del muretto a secco.

4.1.2 Consolidamento pendio a Pietena



Foto n°22, pendio franoso in località Pietena, comune di Seren del Grappa.

Materiali ed attrezzature usati:

- Barre ad aderenza migliorata da 2 e 1 metri;
- Mazza da 5-10 kg per l'infissione;
- Martello demolitore elettrico di 1500-1800 W di potenza, con punta mozza;
- Dispositivo di infissione semplice e dispositivo con estremità femmina;
- Dispositivo di infissione che consente le battute eccentriche;
- Mola a disco per tagliare metalli, ovvero le barre;
- Gruppo elettrogeno di 2-3 KW di potenza;
- Roncole, motosega e attrezzi vari per la pulitura della zona;
- Ruspa con pala grande anteriore e benna a braccio lungo posteriore;
- Autocarro con pianale di carico e braccio telescopico;
- Filo di ferro zincato da 2mm di diametro;
- Attrezzi vari, come tenaglia, pinza, cesoia;
- Un autocarro e una ruspa prestati da una ditta privata del luogo.

Successive delle operazioni

Questo intervento è stato più complesso di una semplice sistemazione di una piccola frana, in quanto il pendio franoso poggia in parte su un muro adiacente la strada con un'altezza che varia da 2,5m a 0m. Inoltre tale muro, che originariamente era a secco, era stato ricostruito da poco con le stesse pietre, ma con l'ausilio della malta di cemento e quindi molto più resistente. Infatti, dal primo sopralluogo, quando tale muro era ancora pericolante si era previsto di adoperare una serie di 6 barre della lunghezza di 3m all'altezza di 2m, una serie di 20 barre da 2m all'altezza di 1,3m e un'altra serie di 20 barre da 1,5m all'altezza di 0,5m. Tuttavia, trovandolo già sistemato dal Comune, che aveva ritenuto necessario mettere in sicurezza la zona prima dell'esercitazione, per rendere sicuro l'accesso alla borgata soprastante, si è comunque deciso di aumentarne la stabilità, infliggendo un numero più ridotto di barre, quindi sono stati praticati dei fori con un trapano per creare le fessure ove infliggere le barre. Per forare il muro e poi infliggere le barre si è sfruttato, come piano di appoggio, il piano di carico dell'autocarro che era servito al trasporto dei materiali e anche la pala della ruspa, senza dover ricorrere alle classiche impalcature.



Foto n°23, Pala di una ruspa usata come piano di appoggio rialzato per l'infissione.

Anche per la sistemazione e messa in sicurezza del pendio è stato variato il progetto previsto, a causa di un errore dello scavatorista che avrebbe dovuto preparare il fondo, eliminando la cresta della frana e rendere omogeneo il terreno.

Seguendo approssimativamente la pendenza naturale del terreno, il pendio, dopo essere stato preparato, avrebbe dovuto avere una pendenza di circa 55 gradi, con una superficie

approssimativa di 100m quadrati, o meno. Quindi il Comune aveva acquistato due rotoli di rete, zincata a tripla torsione e preaccoppiata con tessuto tridimensionale in polipropilene, da 2m di altezza per 25m di lunghezza, che sarebbe servita così sezionata: 4 fasce da 8-10m circa da stendere adiacenti l'una all'altra lungo il pendio, ricoprendo una superficie di 8-10m di lunghezza per 8m di larghezza, più un tratto di 2m di lunghezza per 5-10m di larghezza da stendere vicino al bordo strada ove finisce la parte più bassa del muro. In realtà l'operaio della ditta che ha prestato la ruspa, facendo il lavoro gratuitamente e fuori dal normale orario di lavoro, si era recato in loco qualche ora prima del nostro arrivo e senza la supervisione di nessuno ha predisposto il terreno con un angolo più dolce del previsto e su una lunghezza più ampia, con il risultato che la superficie da ricoprire con le reti era aumentata.

Il problema non è stato però così grave, avendo una superficie più estesa, sia in larghezza che in lunghezza, ma molto meno acclive e quindi con meno problemi di franamento, abbiamo deciso di adoperare meno metri di rete in senso verticale per ottenere una quinta sezione di rete da usare per ricoprire, almeno in parte la sezione di terreno che altrimenti sarebbe rimasta scoperta e interamente soggetta al fenomeno di erosione per ruscellamento dell'acqua meteorica. Anche il numero di barre previsto non sarebbe stato sufficiente, ma sempre per il fatto che tale pendio era meno acclive, le abbiamo potute infliggere ad una distanza maggiore l'una dall'altra, avanzandone per il quinto tratto di rete.

Infatti la procedura generale prevedeva di fissare le reti 2m a monte della frana con 9 barre, tre per ogni tratto di rete, di cui una fissa due reti contemporaneamente, della lunghezza di 1m, successivamente, estendendo una rete per volta verso valle, fissare l'estremità inferiore con altre tre barre da 1m, mentre nella lunghezza si sarebbero inflitte barre da 2m, una coppia ogni metro circa.

L'uso di barre della lunghezza di 2m ha una duplice utilità, ovvero quella diretta ed evidente di fissare le reti a terra, e quella meno evidente, ma più importante, di dare più stabilità al materiale incoerente sottostante che costituisce il terreno.

Avendo il pendio meno acclive e un quinto tratto di rete da fissare, abbiamo ricavato le barre necessarie a fissare la quinta porzione, diminuendo il numero usato per i primi 4 tratti, infliggendole a distanze maggiori di 1-2m e anziché fissare le reti da 2m sopra il terreno preparato come previsto, siamo scesi di circa un metro per poter avanzare anche la rete.

Prima di infliggere le barre intermedie, quelle da 2m, si devono fissare le porzioni di rete fra loro. Questo avviene legandole fra loro con del semplice filo di ferro zincato da 2mm di diametro, ad intervalli regolari di circa 50-100cm.

Per infliggere le barre è stata poggiata lungo il pendio una scala in alluminio estendibile in maniera tale da avere un appoggio sicuro per chi usava il percussore ed allo stesso tempo non rovinare il tessuto tridimensionale in polipropilene calpestandolo.



Foto n°24, infissione con l'aiuto di una scala in alluminio.

Per rendere più sicuri gli operatori si possono usare degli imbrachi semplici o da rocciatore collegati ad una corda assicurata a monte, oppure, come in questo caso, collegata all'imbrago, si è usata una corda corta con un moschettone all'estremità da fissare alle maglie della rete. Questo permette di potersi spostare più agevolmente e rapidamente lungo le reti togliendo e rimettendo il moschettone nella posizione più adatta ad ogni spostamento, tuttavia la forma di un classico moschettone da roccia è molto arcuata e diventa macchinoso inserirlo e toglierlo dalle reti, ma resta comunque decisamente più pratico rispetto all'uso della corda fissata a monte. Utile sarebbe creare dei moschettoni studiati appositamente per queste operazioni, comunque un semplice moschettone così usato è sicuramente più economico di quelli dotati di morsa per fissare la corda, usati dai rocciatori.

In particolare, il metodo dell'imbrago con la corda corta si rende efficace durante le operazioni di legatura del filo di ferro zincato, poiché si è in continuo movimento lungo la rete.



Foto n°25, legatura di due reti attigue.

Invece il sistema di infissione delle barre ad aderenza migliorata rimane il medesimo che si usa per i muri a secco, tranne per il fatto che, non essendoci il ripartitore da sistemare, ma un uncino saldato alla barra, la si può infliggere a fondo con il percussore, facendo solo attenzione ad agganciare le maglie della rete.



Foto n°26, particolare di una barra ad aderenza migliorata con estremità uncinata.



Foto n°27, infissione di barre sul pendio.

Visionando invece un cantiere di una ditta privata eseguito in uno dei comuni della Comunità Montana Feltrina, dove una scarpata a bordo strada è stata ricoperta usndo un sistema simile a quanto sopra descritto ho notato alcune sostanziali differenze. Le reti non sono state legate fra loro con del filo di ferro zincato, ma da un unico picchetto che arpiona due maglie di rete, inoltre i picchetti sono stati ricavati anch'essi da barre ad aderenza migliorata, ma per ricavare l'uncino, sono stati piegati a "U" nella loro parte finale ed hanno una lunghezza di 40-50cm circa.

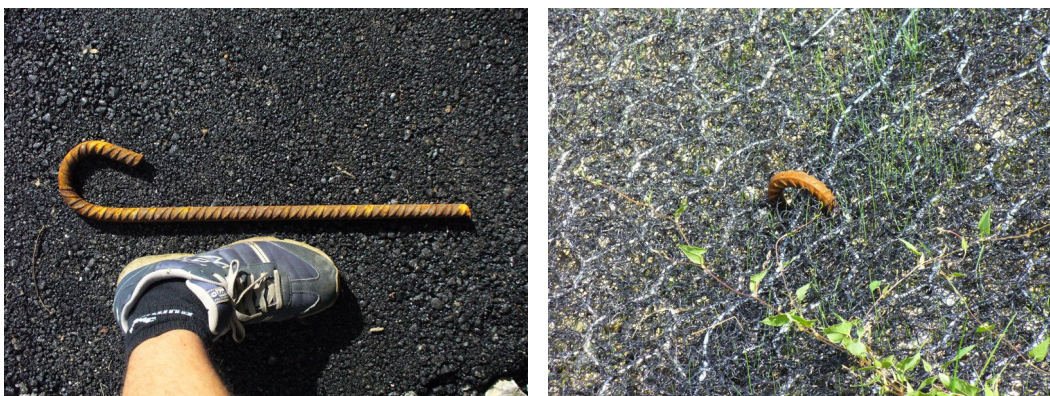


Foto n°28 e n°29, altro sistema di consolidamento di pendio.

Queste due caratteristiche creano una serie di problematiche, la forma della testa ne permette l'infissione solo a colpi di mazza, creando però uno spostamento del picchetto ad ogni colpo, poiché il punto in cui lo si colpisce è decentrato rispetto all'asse e questo comporta la movimentazione della terra circostante, inoltre la poca lunghezza non ne permette un sufficiente ancoraggio per attrito al terreno, infatti, con la sola forza di una mano è possibile estrarli e questo fa intuire che non abbiano alcuna utilità nel dare stabilità al terreno sottostante e quindi se la vegetazione non ricoprisse la zona velocemente sarebbero possibili dei cedimenti.

5. Considerazioni e conclusioni finali

Risulta molto difficile valutare il reale risparmio che un ente pubblico può avere eseguendo questo genere di opere con l'aiuto della Protezione Civile, rispetto ai costi che avrebbe appaltando gli stessi lavori a delle ditte private.

Innanzitutto si dovrebbero trovare un ente comunale disposto alla prova e con due cantieri del tutto simili da comparare, uno appaltarli ad una ditta privata e l'altro farlo fare ad una squadra di volontari, ma la burocrazia diventerebbe insostenibile. Infatti per appaltare un lavoro ad un'impresa si dovrebbe creare un bando ed avere minimo tre partecipanti alla gara d'appalto, poi si deve organizzare la giornata di esercitazione per la Protezione Civile, quindi ne risultano una serie di procedimenti burocratici improponibili ad un ente comunale, per venire incontro alle esigenze di una semplice tesi.

Nonostante ciò, per l'esercitazione intercomunale svoltasi a Seren del Grappa, l'ingegnere comunale ha dichiarato di aver stimato che si sono svolti una serie lavori, anche se tutti di piccole dimensioni, per un valore totale di circa duecentomila Euro. Mentre la spesa reale è stata di poche migliaia di Euro suddivisa in pranzo offerto a tutti i volontari, acquisto dei materiali e rimborso del carburante.

La forza che ha questo genere di interventi per la salvaguardia del territorio è di fondamentale importanza, poiché si eseguono lavori semplici e di piccola entità a costi ridottissimi, magari anche in luoghi impervi, che altrimenti non verrebbero mai fatti o quantomeno sempre posticipati, con il risultato di avere maggiori danni in caso di eventi calamitosi. Infatti, trattandosi spesso di piccoli lavori e sparpagliati su tutto il territorio, appaltarli a ditte private diventa troppo costoso, rispetto al valore reale delle opere eseguite.

Prendendo ad esempio la sistemazione e messa in sicurezza di un muretto a secco, con l'ausilio della tecnica fin qui descritta si crea la possibilità di intervenire con poco personale non necessariamente specializzato e con l'impiego di attrezzature generiche e comunemente usate in molti altri tipi di lavori. Quindi con estrema rapidità, facilità ed economicità d'intervento. In questo modo si potrebbero sistemare gran parte di quelle piccole situazioni a rischio che, se sommate le une alle altre, andrebbero certamente a creare enormi disagi e situazioni di pericolo, soprattutto in previsione di importanti eventi calamitosi, che sempre più spesso affliggono il territorio italiano.

Non va scordato che l'utilizzazione di questo sistema va applicata a piccole realtà e può rendersi utile come soluzione tampone e temporanea di messa in sicurezza, nell'attesa di interventi di maggior rilievo, infatti l'esecuzione di opere più imponenti ed importanti la si lascia agli esperti e alle ditte specializzate.

L'uso delle barre ad aderenza migliorata ha anche due ulteriori pregi: uno di impatto ambientale e paesaggistico e uno di salvaguardia storico-culturale.

Infatti, come si vede dalle fotografie precedenti, una volta che le barre sono state completamente inflitte, il ripartitore praticamente scompare mimetizzato fra le pietre, o

comunque ha una forma e dimensione tale da non dare nell'occhio, così non altera l'aspetto visivo del muro a secco. Al contrario, la ricostruzione in calcestruzzo di questi muri, o la loro sistemazione con l'uso della malta di cemento, ne altererebbe sicuramente l'aspetto.

Aspetto che è importante conservare anche per motivi storici e culturali nella salvaguardia di questi manufatti e anche per rispetto nei confronti di chi li ha eretti con immensa fatica e sudore per trarre nutrimento dalla terra in cui viveva.

Questa tesi non ha la pretesa di essere un documento di studio prettamente scientifico e metodico sul sistema delle barre ad aderenza migliorata, ma piuttosto la presentazione di un sistema pratico ed economico, di supporto alle squadre di Volontari della Protezione Civile, affinché possano meglio operare per la prevenzione e tutela ambientale, che è uno, se non il primo, degli obbiettivi principali di questa organizzazione. Inoltre vorrei che questa tesi possa essere uno strumento in più per sensibilizzare le pubbliche amministrazioni e i loro cittadini alla tutela e valorizzazione del territorio in cui viviamo.

6. Bibliografia

Comunità Montana Feltrina. 2006. Piano Intercomunale di Protezione Civile. Feltre.

Facchinato F. 2004 Sistema di consolidamento di muri esistenti, per il contenimento di terreni sciolti. Brevetto italiano No. 0001357302.

Cattarinussi B. et altri 1987. Il volontariato nella protezione civile. Gemona del Friuli. Quaderni di animazione sociale [I.S.A.M.E.P.S.]

Centa R. 2009. Relazione Morale 2008. Feltre. Sezione A.N.A. di Feltre.

D'Alberto L. et altri 2004. Guida al Territorio Feltrino. Feltre. Comunità Montana Feltrina.

De Luca R. Aspetti e curiosità del Bellunese. Istituto Bellunese di Ricerche Sociali e Culturali Serie "Varie" n.77.

Perco D. 1997. Insediamenti temporanei nella montagna Bellunese. Quaderno n.14. Feltre. Comunità Montana Feltrina.

- 1984. Legge Regionale n. 58 del 27.11.1984. Disciplina degli interventi regionali in materia di Protezione Civile. BUR n. 55/1984

- 1990. Legge 8 giugno 1990, n.142. Ordinamento delle autonomie locali. Pubblicata in G.U. 12giugno 1990, n. 135, S.O.

- 1992. Legge 24 febbraio 1992 n. 225. Istituzione del Servizio Nazionale della Protezione Civile. Gazzetta Ufficiale n. 64 del 17 marzo 1992.

- 1998. Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 112. Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997. Gazzetta Ufficiale n. 92 del 21 aprile 1998 - Supplemento Ordinario n. 77.

- 1998. Legge Regionale n. 17 del 16.04.1998. Modifiche della Legge Regionale 27 Novembre 1984, n. 58. BUR n. 35/1998)

- 2001. Legge Regionale 13 aprile 2001, n° 11. Conferimento di funzioni e compiti amministrativi alle Autonomie Locali in attuazione del D.L. 31 Marzo 1998, N. 112. BUR n. 35/2001

- 2001. Legge costituzionale 18 ottobre 2001, n.3 intitolata Modifiche al titolo V° della parte seconda della Costituzione. Gazzetta Ufficiale n. 248 del 24 ottobre 2001.