

# RAPPORTO TECNICO



**La mostra scientifica interattiva  
“Belli si diventa...  
Etica ed estetica del paesaggio:  
una nuova cura di bellezza per il territorio”**

**Autori:** Francesca Alvisi<sup>1</sup>, Gian Mario Coscione<sup>2</sup>, Sabrina Vella<sup>2</sup>, Simona Ventura<sup>3</sup>, Francesca Messina<sup>4</sup>, Daniela Gaggero<sup>4</sup>

<sup>1</sup> CNR ISMAR - Istituto di Scienze Marine

<sup>2</sup> GSF Onlus

<sup>3</sup> Agrisophia Progetti s.r.l.

<sup>4</sup> CNR - Unità comunicazione e relazioni con il pubblico

## Indice

Il progetto.....	3
Contesto .....	3
Descrizione della mostra.....	4
Progettazione dell’allestimento.....	11
Progetto grafico .....	12
Risultati .....	13
Ringraziamenti .....	15
Allegato 1 – Pannelli della mostra .....	16
Allegato 2 – Colophon della Mostra .....	22

## Il progetto

Nel 2013, l'Associazione Geologia Senza Frontiere Onlus, in collaborazione con l'Istituto di Scienze Marine del Cnr di Bologna, l'Ufficio Comunicazione, Informazione e Urp del Cnr di Genova (attualmente Unità Comunicazione e relazioni con il pubblico del Cnr) e lo studio di progettazione Agrisophia Progetti s.r.l., hanno proposto una mostra interattiva destinata in particolare agli alunni delle scuole secondarie e al pubblico adulto dal titolo: "Belli si diventa... Etica ed estetica del paesaggio: una nuova cura di bellezza per il territorio".

La necessità di interagire con il suo habitat e la capacità di trasformare lo spazio entro cui vive ed agisce, porta l'uomo, attraverso i suoi insediamenti e le sue attività, ad apportare un mutamento fisico ed estetico dei territori in cui vive. Il paesaggio è frutto del convergere di più cose: spazio fisico, biologico ed ecologico; gli accadimenti che su quel territorio avvengono nella storia; la percezione che di tutto ciò abbiamo come osservatori. Per osservare più consapevolmente il proprio territorio e ad averne maggior riguardo, è in primo luogo fondamentale approfondire la conoscenza del territorio della Regione Liguria e alle sue problematiche di dissesto idrogeologico. Estetica ed etica del paesaggio si incontrano nelle proposte di ripristino ambientale, che prevedono di utilizzare metodi e principi di ingegneria naturalistica e architettura paesaggistica che tengano in opportuna considerazione la necessità di preservare l'ambiente naturale e il retaggio culturale, attingendo alla moderna tecnologia e agli antichi saperi.

L'idea di questa mostra è nata dalla necessità di affrontare temi 'scomodi' quale quello di saper recuperare in maniera sostenibile un territorio interessato da eventi di dissesto idrogeologico, prendendo ad esempio un contesto spazio-temporale particolarmente sensibile a queste tematiche quale quello di Genova e della Liguria in generale.

Lo scopo è condividere con un pubblico di 'non esperti' le conoscenze tecnico-scientifiche e le competenze progettuali e gestionali maturate nell'ambito della ricerca italiana ed europea in un'ottica pro-attiva, dove ciascun cittadino sia chiamato a rendersi conto della problematica e ad attivarsi, per quanto di sua competenza, per contribuire alla sua soluzione.

## Contesto

La mostra è stata allestita per la prima volta nella splendida cornice di Palazzo Verde (presso i Magazzini dell'Abbondanza) presso il Porto Antico di Genova nell'ambito della 10° edizione del Festival della Scienza tenutosi dal 24 ottobre al 3 novembre 2013. La parola chiave scelta per festeggiare il decennale della manifestazione è stata "Bellezza" e in questo contesto si inserisce perfettamente la mostra qui descritta. Il percorso si presenta ricco di contenuti tecnico-scientifici sul tema della conoscenza e percezione del territorio, sulla problematica del dissesto idrogeologico della Regione Liguria, ed in particolare sulle frane e sulle relative tecniche di recupero e ripristino.



L'immagine della 10° edizione del Festival della Scienza.

## Descrizione della mostra

Allo scopo di portare il pubblico ad osservare più consapevolmente il proprio territorio, ad apprezzarne la bellezza e la fragilità, e ad averne per questo maggior riguardo, il percorso espositivo è strutturato in 5 parti:

- 1) la prima, introduttiva, dedicata ad una riflessione sul concetto di Bellezza e Percezione del paesaggio;
- 2) la seconda parte introduce alla Conoscenza del Territorio della Regione Liguria, alle sue caratteristiche geologiche, geomorfologiche e di utilizzo del suolo oltreché alle sue problematiche di dissesto idrogeologico, attraverso l'illustrazione di carte tematiche (geologica, uso del suolo, frane), delle principali litologie presenti in Liguria e dei legami tra queste ed i fenomeni di dissesto;
- 3) la terza parte è dedicata ad illustrare le caratteristiche ed i processi base di Interazione tra Acqua e Sedimenti (e Rocce) per evidenziare il collegamento con la problematica di stabilità dei versanti, e quindi dei fenomeni franosi, attraverso concetti quali inclinazione ed esposizione dei versanti, composizione del substrato, copertura arborea/vegetale, uso del suolo, ecc.;
- 4) la quarta parte introduce ai metodi e ai principi di Ingegneria Naturalistica e Architettura Paesaggistica, che mirano, seppure in modo diverso, a tenere in opportuna considerazione la necessità di recuperare e ripristinare la funzionalità e la fruibilità e soprattutto la bellezza dei luoghi e del paesaggio;
- 5) la quinta ed ultima parte è dedicata a concetti quali Etica ed Estetica del Paesaggio rappresentati concretamente tramite l'illustrazione di tre casi di studio per i quali sono state realizzate proposte di ripristino ambientale utilizzando metodi e principi di ingegneria naturalistica e architettura paesaggistica, che mirano a preservare nel contempo l'ambiente naturale e il retaggio storico-culturale, attingendo alla moderna tecnologia e agli antichi saperi.



Sezioni 1 - “Bellezza e Percezione del paesaggio” e Sezione 2 - “Conoscenza del Territorio ligure”.

Le cinque sezioni sono ideate proponendo due percorsi paralleli che si intrecciano continuamente tra loro: a) un primo percorso interattivo dedicato all’informazione e alla trasmissione di concetti e principi di base, processi e dinamiche in gioco e ai casi di studio tratti da situazioni reali, e b) un secondo dedicato alla riflessione sull’importanza della conoscenza, dei saperi e delle competenze nella gestione del territorio. Il doppio binario è stato utilizzato per richiamare l’attenzione del visitatore sul ruolo e l’importanza delle scelte, e quindi delle responsabilità, che come individui e come collettività dobbiamo accettare di assumerci, ciascuno per le proprie competenze e capacità, al fine di salvaguardare il paesaggio e, più in generale, il territorio e le sue risorse. Lo scopo è di diffondere tra i cittadini europei, ed in particolare tra i giovani, forme innovative di dibattito pubblico al fine di sviluppare il concetto di cittadinanza scientifica.



Sezione 3 - “Interazione Acqua e Sedimenti/Rocce, stabilità dei versanti e frane”.

In primo piano, a sinistra, l'exhibit “Stabilità dei versanti” e a destra quello “Versanti e frane” realizzati appositamente per questa mostra nei laboratori del Cnr - Ufficio Comunicazione, Informazione e URP (attualmente Unità Comunicazione e relazioni con il pubblico del Cnr).



Sezione 3 - Al centro, exhibit “Acqua e Sabbia”, appartenente alla Mostra Semplice e Complesso (Cnr - Ufficio Comunicazione, Informazione e Urp, attualmente Unità Comunicazione e relazioni con il pubblico) e a destra exhibit “Aria e Sabbia” realizzato appositamente per questa mostra.



Sezione 3 - Exhibit "Stabilità dei versanti".



Sezione 3 – Exhibit "Stabilità dei versanti" (dettaglio sabbia con forme geometriche).



Sezione 3 - Exhibit “Versanti e frane”.

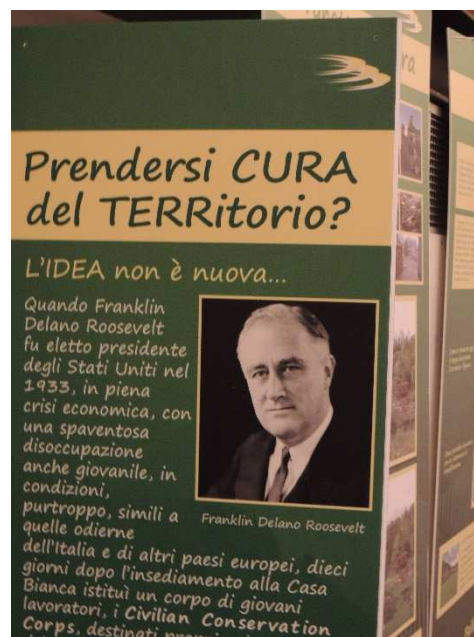


Sezioni 4 - “Principi e metodi di Ingegneria Naturalistica e Architettura Paesaggistica”  
e Sezione 5 - “Etica ed Estetica del Paesaggio” con i tre casi di studio.





Sezione 5 – Illustrazione dei tre casi di studio.



Alcuni esempi di pannelli del percorso parallelo sulla responsabilità individuale e collettiva realizzato tramite totem triangolari autoportanti.



Altri esempi di pannelli del percorso parallelo sulla responsabilità individuale e collettiva.



Interazione con gli alunni.



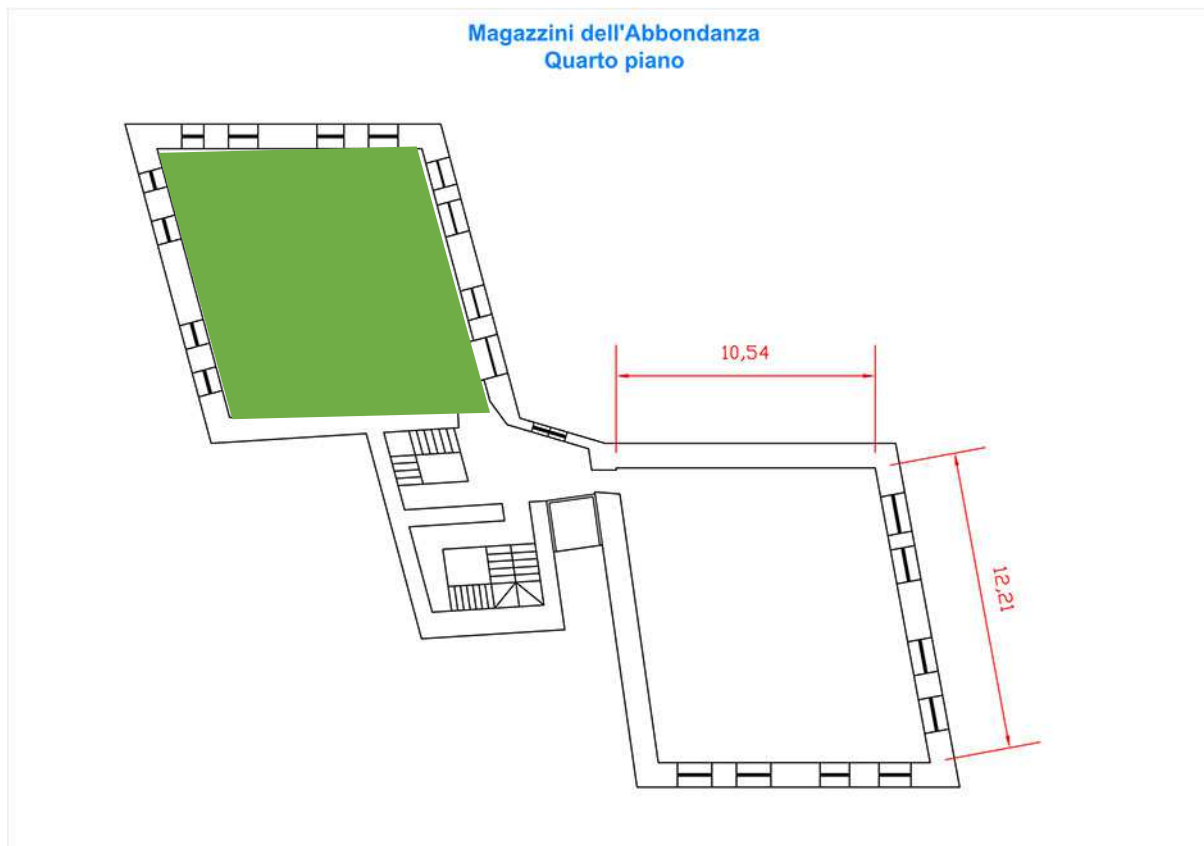
Valutazione dell'esperienza.

## Progettazione dell'allestimento

Una delle prime fasi realizzative della mostra è stata l'assegnazione della location da parte dell'organizzazione del Festival della Scienza. Tra gli spazi possibili alla fine è stato offerto l'ultimo piano dei Magazzini dell'Abbondanza, siti in Via del Molo. Lo spazio ha una forma circa quadrata con una dimensione di circa 100 mq; sul perimetro sono distribuite delle finestre e lo spazio è sovrastato da un ampio tetto a piramide con terminale in vetro.

Per l'allestimento della mostra sono stati utilizzati dei supporti dalla forma ovale realizzati in multistrato di betulla con la verniciatura trasparente e realizzati nel 2003 per la mostra "Le meraviglie della Scienza". Oltre ai supporti, l'Ufficio Comunicazione, Informazione e Urp, attualmente Unità Comunicazione e relazioni con il pubblico, ha reso disponibile l'exhibit interattivo "Sabbia e acqua" dalla mostra "Semplice e Complesso" e realizzato con materiali coerenti alcuni exhibit interattivi, quali "Stabilità dei versanti" e "Versanti e frane" e realizzato una grande panchina con la forma della Liguria che è stata collocata su un tappeto/mappa del Mar Ligure appositamente progettato e realizzato e posta al centro dello spazio.

Per l'allestimento dei materiali grafici si è utilizzata la trave portante del tetto semplicemente agganciando ad una pinza porta-fogli un cordone passante per le estremità superiori dei pannelli.



Planimetria dello spazio a disposizione.

## Progetto grafico

La progettazione grafica ha riguardato l'intero layout della mostra con l'elaborazione dei pannelli illustrativi delle diverse sezioni e dei 2 percorsi paralleli. Per il progetto grafico è stata utilizzata una base di colore verde con un'immagine in background, che riprende il concetto del paesaggio, abbinata ad elementi di colore giallo chiaro. Il logo della mostra, in alto a destra, è stato progettato partendo dalla forma a mezzaluna della Liguria, motivo ricorrente in tutta la mostra, poi stilizzata e ripetuta 3 volte abbinandola col bianco. Il titolo del pannello è stato posto su una fascia giallo chiaro con lettering verde. La composizione di testo e immagini su fondo verde si è alternata, dove si è inteso evidenziare alcuni concetti o creare uno stacco visivo, con riquadri con fondo giallo.

Al piede di ogni pannello è stato inserito il titolo della mostra. Le immagini sono state riquadrate con un margine giallo chiaro.



## La frana

*Ma che cos'è?*

*E' un movimento in massa di roccia, terra o detrito lungo un versante, dovuto principalmente alla forza di gravità ed all'azione dell'acqua.*


In generale si distinguono 6 tipi di movimenti franosi

- ✓ Crolli
- ✓ Ribaltamenti
- ✓ Scivolamenti
- ✓ Espansioni laterali
- ✓ Colate

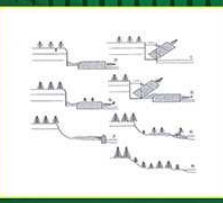
Ma se devo descriverne le varie parti?

- ✓ Corona o nicchia di distacco
- ✓ Scarpata principale e scarpate secondarie
- ✓ Corpo principale
- ✓ Piede o area di maggior accumulo detritico
- ✓ Unghia



Stati di attivita' di una frana

- ✓ Attiva
- ✓ Sospesa
- ✓ Riattivata
- ✓ Inattiva
- ✓ Quiescente
- ✓ Naturalmente stabilizzata
- ✓ Artificialmente stabilizzata





*Belli si diventa...*

## Interventi di stabilizzazione

*Metodi di ingegneria naturalistica*



*Consolidamento al ciglio e al piede della frana con palificate in legname e con terre rinforzate e rinverdite*

Palificata doppia in legname al ciglio di frana



Palificata doppia in legname al piede di frana

Regimazione delle acque con fascinate drenanti e con briglie in pietrame e legname

Regimazione a fascinate drenanti, briglie in legname, geostuoie biodegradabili

Stabilizzazione superficiale e rinverdimento con palizzate in legno, viminate e graticciate, messa in dimora di talee, piantumazione di arbusti, idrosemine, posa in opera di reti, teli e geostuoie biodegradabili

Palizzate doppie in legname, drenaggio centrale, riprofilatura con terre armate, rinverdimento (al momento dell'intervento e a 38 mesi di distanza)

*Belli si diventa...*

Due esempi di pannelli

## Risultati

Durante le giornate di apertura della mostra, dal 23 ottobre al 3 novembre 2013, con un orario di apertura dalle 10 alle 17 nei giorni feriali e dalle 10 alle 18 il sabato e i festivi sono state registrate 1214 visite.

Alle insegnanti che hanno visitato la mostra è stato proposto di realizzare con la propria classe, durante l'anno scolastico, un percorso di democrazia partecipativa sul tema della salvaguardia del territorio inserendosi nel percorso del progetto internazionale Let's Take Care of the Planet! () che già sperimenta questo approccio dal 2009.

La presenza di 4 animatrici motivate e preparate, coadiuvate dagli alunni del Progetto OrientaScienza, è stata fondamentale per illustrare agli alunni e al pubblico del Festival i concetti chiave, i processi in gioco, le conoscenze tecnico/scientifiche più aggiornate sul territorio e sui rischi ambientali ad esso associati, le possibili strategie di intervento per migliorare la situazione attuale e i principi e le tecniche di ingegneria naturalistica e architettura paesaggistica utili per ripristinare funzionalità, fruibilità e soprattutto la bellezza dei luoghi e del paesaggio.

Sia la fase di progettazione della mostra che la sua realizzazione sono state per i proponenti un'esperienza molto impegnativa, interessante e ricca di spunti di riflessione in particolare per la presenza di tanti soggetti istituzionali e non che hanno contribuito con la propria esperienza professionale ed umana a rendere il percorso complessivamente esaustivo e nello stesso tempo divertente ed attrattivo sia per gli alunni delle scuole che per il più vasto e variegato pubblico del Festival.

Il successo della mostra durante il Festival della Scienza di Genova testimonia l'importanza di aver richiamato l'attenzione su questi temi, molto sentiti in Liguria, ma anche molto scomodi, e di averli proposti in maniera pro-attiva con uno sguardo a ciò che possiamo fare come singoli individui o come comunità, più o meno esperte, per migliorare la percezione del problema, ripristinare la bellezza del paesaggio, ripensare al territorio in maniera positiva e costruttiva. Grazie a questi risultati, ARPA Liguria ha chiesto di riproporre la mostra Belli si diventa... l'anno successivo per 3 mesi nelle principali città liguri (Genova, La Spezia e Imperia) arricchendola con una nuova sezione dedicata alle alluvioni

## Ringraziamenti:

A cura di:

Francesca Alvisi  
CNR-ISMAR e GSF Onlus

Gian Mario Coscione  
GSF Onlus

Sabrina Vella  
GSF Onlus

Simona Ventura  
Agrisophia Progetti s.r.l.


Francesca Messina, Daniela Gaggero  
CNR-Ufficio Comunicazione, Informazione e URP (attualmente Unità Comunicazione e relazioni con il pubblico)

In collaborazione con:

ARPAL Liguria  
CNR – IRPI Torino  
CNR - Ufficio Comunicazione, Informazione e URP  
Parco del Beigua  
SCAB Molassana

Gli exhibit sono stati realizzati nei laboratori dell'attuale Unità Comunicazione e relazioni con il pubblico da Manuele Gargano, Filippo Novara, Alberto Ravazzolo, con la progettazione scientifica di Filippo Sozzi.

Allegato 1 – Pannelli della mostra




# La frana



*Ma che cos'e'?*

*E' un movimento in massa di roccia, terra o detrito lungo un versante, dovuto principalmente alla forza di gravità ed all'azione dell'acqua.*

In generale si distinguono 6 tipi di movimenti franosi

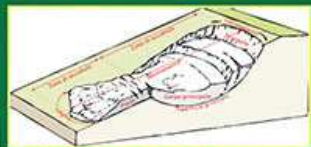
- ✓ Crolli
- ✓ Ribaltamenti
- ✓ Scivolamenti
- ✓ Espansioni laterali
- ✓ Colate

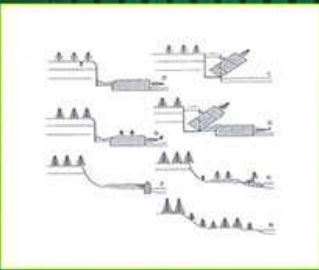


*Ma se devo descriverne le varie parti?*

- ✓ Corona o nicchia di distacco
- ✓ Scarpata principale e scarpate secondarie
- ✓ Corpo principale
- ✓ Piede o area di maggior accumulo detritico
- ✓ Unghia





*Stati di attivita' di una frana*

- ✓ Attiva
- ✓ Sospesa
- ✓ Riattivata
- ✓ Inattiva
- ✓ Quiescente
- ✓ Naturalmente stabilizzata
- ✓ Artificialmente stabilizzata

Belli si diventa...



## I rapporti tra versanti e frane

Da cosa dipende la stabilità di un versante?

Essa dipende da:

- ✓ Peso dei materiali che compongono il versante
- ✓ L'attrito interno (resistenza alla rottura) che possiedono i materiali
- ✓ La coesione dei materiali, ovvero la forza di reciproca adesione dei loro granuli
- ✓ Frane complesse

Cosa influisce sulla stabilità di un versante?

La disposizione nello spazio (giacitura) del corpo roccioso che lo compone, ovvero la direzione, l'inclinazione e l'immersione dei suoi strati, in rapporto con le rocce circostanti



Versante a reggipoggio

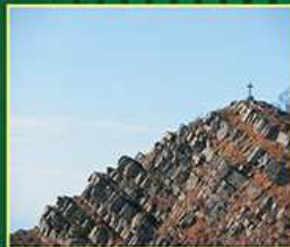
Gli strati rocciosi risultano perpendicolari all'inclinazione del pendio.

Le frane più comuni a questo tipo di versante sono **CROLLI** e **RIBALTAMENTI**

Versante a franapoggio

Gli strati rocciosi risultano paralleli all'inclinazione del pendio.

Le frane più comuni a questo tipo di versante sono gli **SCIVOLAMENTI**



Strati a reggipoggio



Strati a franapoggio

**Belli si diventa...**

## Studio dei movimenti franosi

### STUDI PRELIMINARI

- 1) analisi della cartografia tematica:
  - carte geologiche
  - carte geomorfologiche
  - carte della franosità
  - carte della pericolosità
- 2) analisi tridimensionale delle foto aeree con uso stetoscopio
- 3) analisi della rete e dei dati pluviometrici



Esempio di carta della franosità con in rosso le frane attive

### STUDI SU CAMPO

- 1) rilevamento geomorfologico: riconoscimento di elementi, indizi, segni premonitori

- a) anomalie nell'andamento e negli elementi del versante: forme concave, convessità, rotture di pendio, zone d'accumulo, contropendenze, dirupi, fessure, fratture, giunti, scarpate, superfici alterate
- b) anomalie nelle caratteristiche dei terreni e dei corpi rocciosi: accumuli, alterazioni delle condizioni di conservazione, massi distaccati, forme di erosione, giacitura a franapoggio degli strati
- c) anomalie nella rete idrografica: deviazioni e sbarramenti dei corsi d'acqua, acque stagnanti, ruscellamento diffuso, deflusso superficiale areale, reticolo disordinato, venute d'acqua e sorgenti
- d) anomalie nella vegetazione: alberi e piante inclinate o abbattute, denudamento del suolo, presenza di licheni, zone di contrasto vegetativo
- e) anomalie nei manufatti: cedimenti, lesioni e crepe negli edifici, spostamenti

- 2) indagini geognostiche in sito

- a) indagini geofisiche: tomografia elettrica e sismica a rifrazione
- b) indagini meccaniche: penetrometrie dinamiche leggere/medie
- c) indagini idrologiche: uso di traccianti immersi



Esempio di uso di traccianti in falda

### TECNICHE di MONITORAGGIO

- 1) installazione di strumenti lungo i corpi di frana come estensimetri ed inclinometri
- 2) fotointerpretazione ed interferometria satellitare (permanent scatterers ed aree anomale)
- 3) misure con laser scanner
- 4) realizzazione di modelli bi-tridimensionali
- 5) installazione di GPS in modalità statica e cinematica



Schema di estensimetro

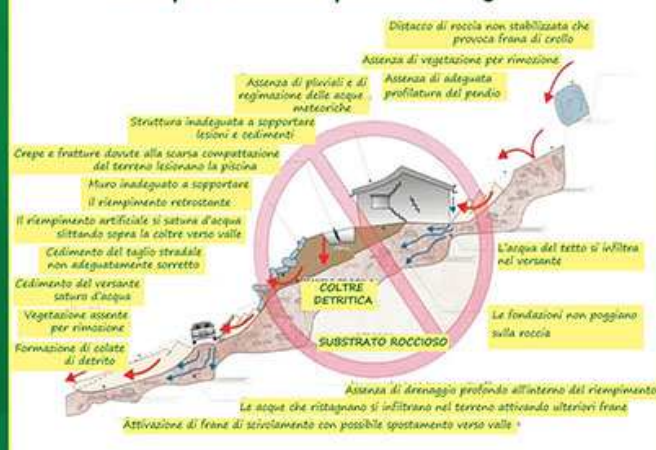
*Belli si diventa...*

## Cosa possiamo fare?

### Esempi di buone pratiche di gestione



### Esempi di cattive pratiche di gestione



Belli si diventa...

## Interventi di stabilizzazione

### Metodi classici

Modifica della geometria del corpo di frana, con l'eliminazione delle parti instabili e con la gradonatura del profilo di frana



Gradonatura di versante franato



Fasi iniziali della riprofilatura di un versante franato



Drenaggio superficiale di versante

Realizzazione di canalette e trincee per regimare le acque superficiali che scorrono sui corpi di frana, nonché drenaggi profondi per convogliare le acque sotterranee

Realizzazione di muri di sostegno, abbinati ad opere di protezione come barriere paramassi e reti metalliche



Rete metallica su versante franato



Muro di contenimento con rete paramassi

Belli si diventa...

## Interventi di stabilizzazione

### Metodi di ingegneria naturalistica

Consolidamento al ciglio e al piede della frana con palificate in legname e con terre rinforzate e rinverdite



Palificata doppia in legname al ciglio di frana



Palificata doppia in legname al piede di frana

Regimazione delle acque con fascinate drenanti e con briglie in pietrame e legname



Regimazione a fascinate drenanti, briglie in legname, geostuoie biodegradabili

Stabilizzazione superficiale e rinverdimento con palizzate in legno, viminate e graticciate, messa in dimora di talee, piantumazione di arbusti, idrosemine, posa in opera di reti, feltri e geostuoie biodegradabili



Palizzate doppie in legname, drenaggio centrale, riprofilatura con terre armate, rinverdimento (al momento dell'intervento e a 18 mesi di distanza)

**Belli si diventa...**

**Allegato 2 – Colophon della mostra**



# Belli si diventa...

*Etica ed estetica del paesaggio:  
una nuova cura di bellezza  
per il territorio*

*Un progetto a cura di*

*Francesca Alvisi CNR - ISMAR e QSF Onlus  
Gian Mario Coscione, QSF Onlus  
Sabrina Vella, QSF Onlus  
Simona Ventura, AGRISOPHIA Progetti s.r.l  
Daniela Gaggero, CNR Ufficio Comunicazione e URP*

*Con la partecipazione di*

*ARPAL Liguria  
CNR-IRPI  
CNR Ufficio Comunicazione e URP  
Parco del Beigua  
Consorzio SCAB Molassana*

*Con la collaborazione di*

*Francesca Messina  
Filippo Sozzi  
Manuele Gargano  
Filippo Novara  
Alberto Ravazzolo  
Daniela Minetti  
Federico Grasso  
Luca Onorato  
Monica Lazzari  
Tania Del Giudice  
Elisabetta Trovatore  
Massimo Arattano  
Albertina Gatti*

