

# TERRA SOLIDA



PRODOTTI ECOCOMPATIBILI  
PER PAVIMENTAZIONI  
IN TERRA STABILIZZATA



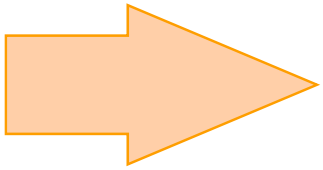
**LTS**  
LABORATORIO TERRA SOLIDA



## STABILSANA

Tecnologia per la stabilizzazione di terreni per la realizzazione di strade e pavimentazione naturali

# STABILSANA



- **Cos'è Stabilsana?**
- Come si usa?
- Perché funziona?
- Qualche esempio...



# Stabilsana... Che cos'è?

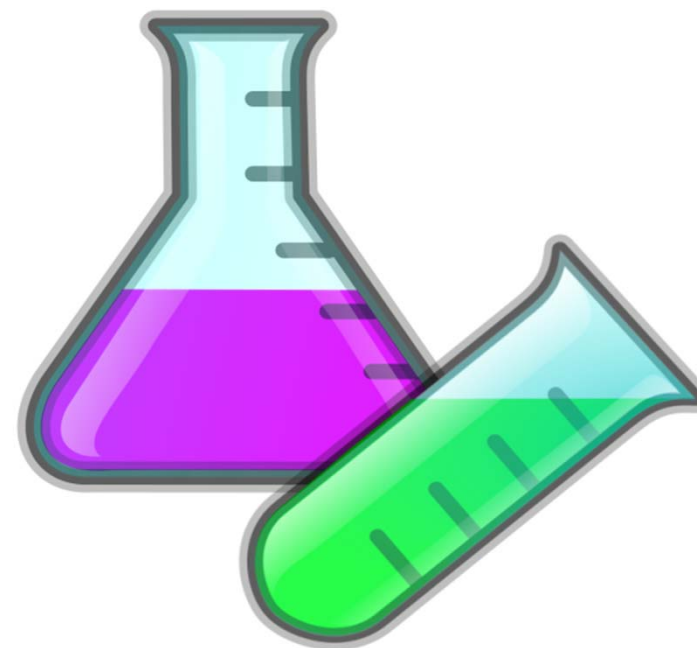


- Stabilsana è un **additivo totalmente naturale** per la realizzazione di strade in terra
- Va usato in combinazione con qualunque **legante idraulico** (cemento o calce idraulica)
- Si presenta come una **polvere molto fine**, solitamente venduta in sacchi da 25 kg (con un sacco si realizzano fino a 250 m<sup>2</sup> di strada)

# Stabilsana... Che cos'è?



- Stabilsana è un additivo molto concentrato (solo 1,0 kg/m<sup>3</sup>) contenente solo elementi naturali:
  - Silicati
  - Fosfati
  - Carbonati di sodio
  - Carbonati di potassio
- Non sono presenti sostanze sintetiche!!!



# Per cosa è meglio indicato Stabilsana?



- Strade di campagna
- Piste ciclabili
- Vialetti nei parchi
- Marciapiedi
- Strade carrabili
- Strade in ambienti naturalistici
- Strade in contesti storico-monumentali
- ...e molto altro...



# Come funziona Stabilsana? (in breve)



- “Pulisce” chimicamente la superficie degli aggregati da limi e argille, e disperde le impurità nel composto
- Interagisce con altre sostanze terrose e particelle organiche della matrice per creare un’ambiente chimico più favorevole ai leganti idraulici
- Inibisce la crescita di vegetazione sulla strada.

# Perchè dovrei averne bisogno?

- Se non volessi usare l'asfalto... perchè non tenere la strada in terra e basta?
  - Sono poco lisce e "regolari"
  - Piove...? Ci sono le pozzanghere!
  - Non piove...? C'è la polvere!



# Perchè dovrei averne bisogno?



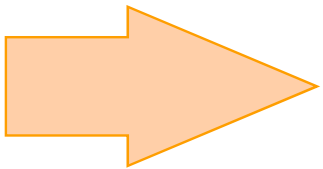
- Perchè non irrigidire la strada usando semplicemente il legante e nient'altro?
- Perchè la terra naturale contiene sostanze che inibiscono il processo di legame di cemento e calce...
- ...e per questo motivo la strada non durerebbe molto sotto l'azione di traffico ed agenti atmosferici





# STABILSANA



- Cos'è Stabilsana?
- **Come si usa?**
- Perché funziona?
- Qualche esempio...



# Come si applica?

- Ci sono due metodi per applicare Stabilsana:
  - **METODO TRADIZIONALE:** portando il materiale sul sito (vibrofinitrice) 
  - **METODO INNOVATIVO:** usando il suolo così com'è (frangisassi) 



# Metodo TRADIZIONALE

## Peculiarità della vibrofinitura

- E' possibile avere un perfetto controllo circa il materiale steso (ottimo controllo qualità)
- Si utilizzano solitamente macchinari che sono comunemente utilizzati per costruire strade
- E' necessario procurare e trasportare il composto stabilizzante direttamente sul sito
- E' necessario utilizzare macchinari per la miscelazione del composto stabilizzante



# Metodo TRADIZIONALE

## Panoramica della procedura di applicazione



### VIBROFINITURA

Preparazione sottofondo



Preparazione composto



Stesura



Rullatura e finitura

Dato che il metodo della vibrofinitura consiste nella stesura di un nuovo strato carrabile, proprio come per una qualunque altra strada tradizionale, la preparazione del sottofondo è molto importante per **garantire una buona durata** del manto stradale.

Se il nuovo manto sarà realizzato su una strada sterrata **già esistente** e ben compattata dal normale utilizzo, la preparazione del sottofondo potrebbe essere **NON NECESSARIA**.

# Metodo TRADIZIONALE

## Panoramica della procedura di applicazione



VIBROFINITURA

Preparazione sottofondo



Preparazione composto



Stesura



Rullatura e finitura

Durante questa fase, si preparerà il **composto stabilizzante a base di legante**. E' necessario per questo un impianto di premiscelazione del calcestruzzo, o anche una semplice autobetoniera.

La ricetta è molto semplice:

- Terra (o anche la sua versione commerciale comunemente chiamata «stabilizzato di cava»)
- **Legante idraulico** (150-200 kg/m<sup>3</sup> di cemento o calce idraulica, a seconda del tipo di strada)
- **Stabilsana (1.0 kg/m<sup>3</sup>)**
- Acqua (50-90 lt/m<sup>3</sup>, a seconda dell'umidità residua degli inerti)

# Metodo TRADIZIONALE

## Panoramica della procedura di applicazione



VIBROFINITURA

Preparazione sottofodo



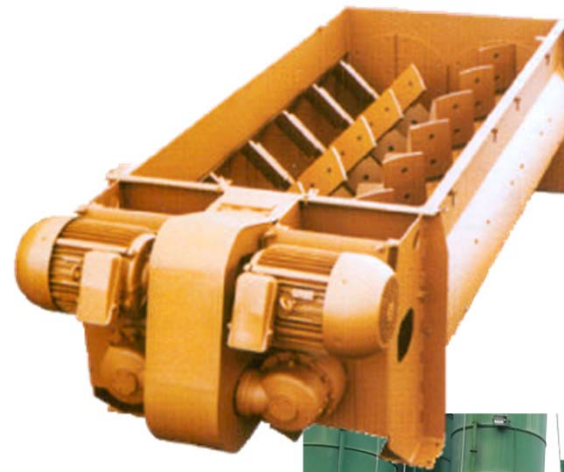
Preparazione composto



Stesura



Rullatura e finitura



# Metodo TRADIZIONALE

## Panoramica della procedura di applicazione



VIBROFINITURA

Preparazione sottofondo



Preparazione composto



Stesura



Rullatura e finitura

- Il composto stabilizzante correttamente miscelato dovrà essere steso sul sottofondo.
- Ciò può essere fatto mediante una normalissima **vibrofinitrice da asfalto**, del tipo utilizzato per qualunque altra strada.
- Da notare che alla fine del processo, dato che il composto è appena umido, la **vibrofinitrice sarà molto pulita** e non vi sarà necessità di una ulteriore pulitura per altri utilizzi.

# Metodo TRADIZIONALE

## Panoramica della procedura di applicazione



VIBROFINITURA

Preparazione sottofodo



Preparazione composto



**Stesura**



Rullatura e finitura





# Metodo TRADIZIONALE

## Panoramica della procedura di applicazione



VIBROFINITURA

Preparazione sottofodo



Preparazione composto



Stesura



Rullatura e finitura

Dopo la stesura, l'ultimo passaggio è la compattazione e **rullatura del manto**, effettuata mediante un normale rullo compattatore

E' altresì importante che il rullo sia dimensionato in modo che riesca ad esprimere una **energia di costipazione sufficiente** per lo strato posato.

NOTA IMPORTANTE:

Dato che il composto è a base di leganti idraulici, è importante curare la fase di maturazione del manto steso per alcuni giorni, specialmente se in condizioni di clima caldo e secco. La cosa migliore sarebbe ricoprire la strada con un tessuto per tenerla inumidita.

# Metodo TRADIZIONALE

## Panoramica della procedura di applicazione



VIBROFINITURA

Preparazione sottofodo



Preparazione composto



Stesura



Rullatura e finitura



# Metodo TRADIZIONALE

## La strada finita...



# Metodo INNOVATIVO

## Peculiarità della fresatura

- **Non c'è bisogno di procurare e trasportare gli aggregati:** si stabilizza il terreno direttamente in loco
- Non si deve preparare e miscelare il composto
- E' opportuno fare un'**analisi tecnica del terreno** in loco, per valutarne composizione ed omogeneità
- Sono necessarie attrezzature innovative



# Metodo INNOVATIVO

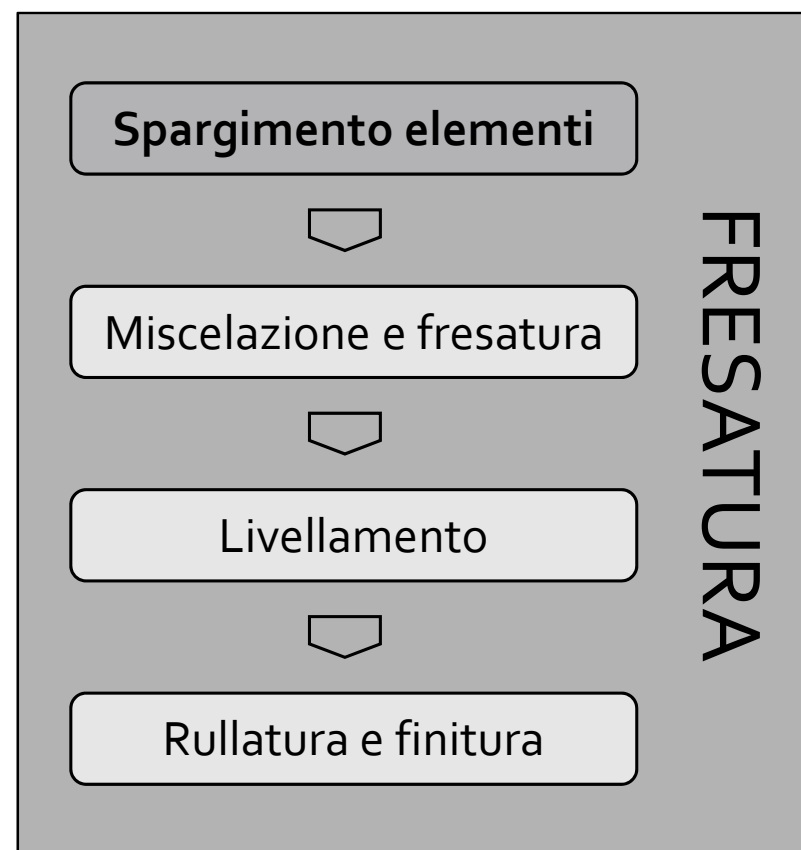
## Panoramica della procedura di applicazione



Questa procedura prevede la realizzazione della strada a partire dal medesimo **materiale rinvenuto in sito** (NO ACQUISTO E TRASPORTO MATERIALE). Ciò non modifica la formulazione del composto, il quale sarà ottenuto **spargendo gli altri ingredienti** direttamente sulla futura strada.

Gli elementi da miscelare sono dunque:

- **Legante idraulico** (150-200 kg/m<sup>3</sup> di cemento o calce idraulica, a seconda del tipo di strada)
- **Stabilsana (1.0 kg/m<sup>3</sup>)**
- Acqua (50-90 l/m<sup>3</sup>, a seconda dell'umidità residua degli inerti)



# Metodo INNOVATIVO

## Panoramica della procedura di applicazione



Spargimento elementi



Miscelazione e fresatura



Livellamento



Rullatura e finitura

FRESATURA

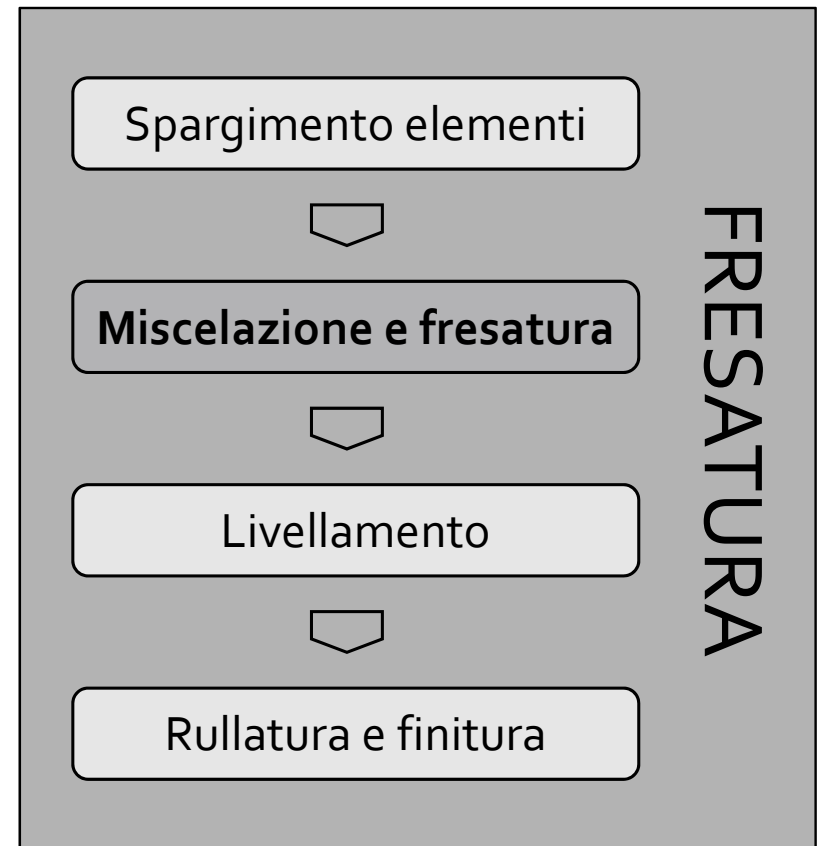
# Metodo INNOVATIVO

## Panoramica della procedura di applicazione



Dopo lo spargimento dei materiali, una particolare macchina (detta fresa mobile o **frangisassi**) farà la «magia» ed in una unica passata permetterà di:

- Rendere soffice il terreno, rimescolandolo ed omogeneizzandolo, rendendolo quindi adatto alle fasi seguenti
- Spaccare e macinare i sassi più grossi fino ad una **dimensione adatta alla stabilitura**
- **Miscelare tutti i componenti** tra loro per ottenere il composto stabilizzante finito



# Metodo INNOVATIVO

## Panoramica della procedura di applicazione



Spargimento elementi



Miscelazione e fresatura



Livellamento



Rullatura e finitura

FRESATURA



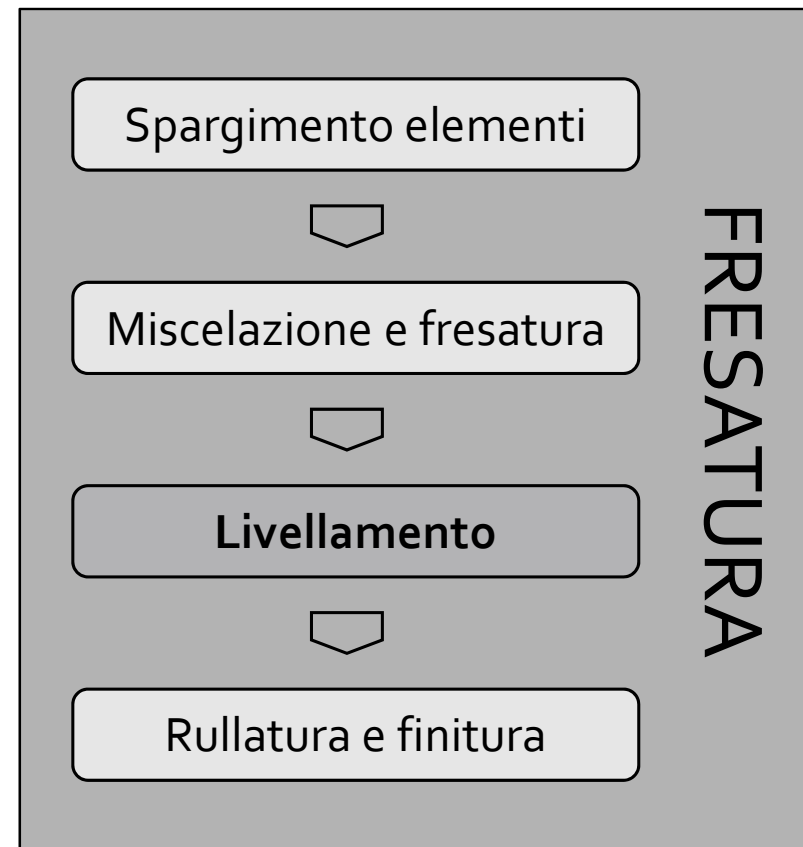
# Metodo INNOVATIVO

## Panoramica della procedura di applicazione



Dopo la fresatura, dato che non è stato possibile la preparazione del sottofondo con le quote corrette, sarebbe opportuno livellare la superficie per:

- Renderla il più **planare** possibile e prepararla al meglio per la rullatura finale
- Dare le giuste pendenze per il **corretto deflusso dell'acqua meteorica**



# Metodo INNOVATIVO

## Panoramica della procedura di applicazione



Spargimento elementi



Miscelazione e fresatura



Livellamento



Rullatura e finitura

**FRESATURA**

# Metodo INNOVATIVO

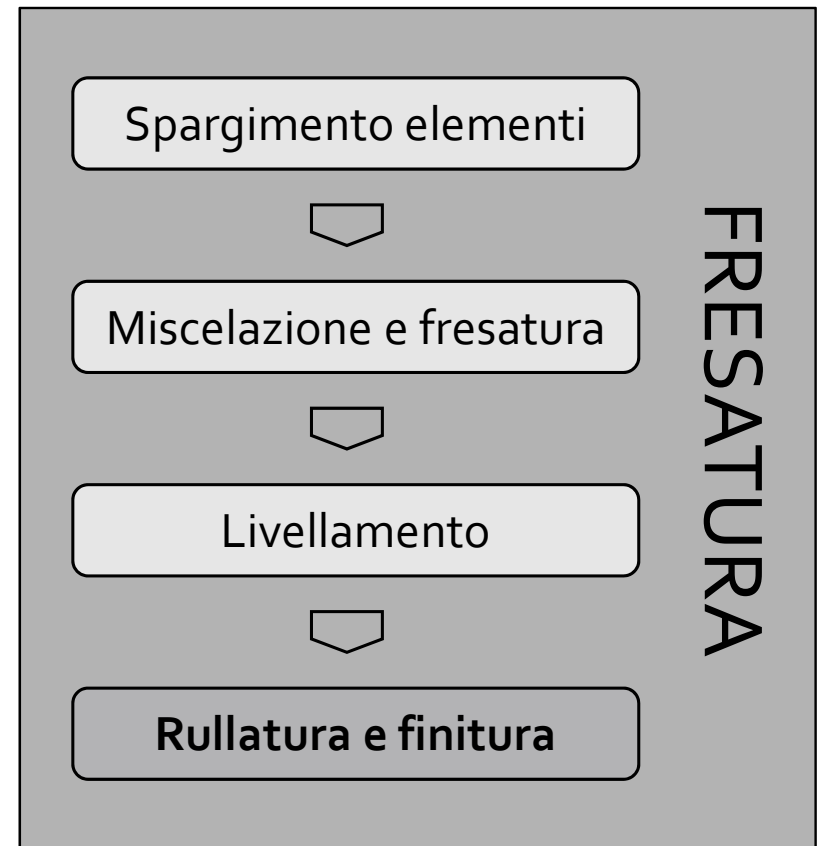
## Panoramica della procedura di applicazione



Come per l'altro metodo applicativo, la rullatura ha lo scopo di conferire un'**accurata ed energica costipazione**, rendendola perfettamente carrabile ed assicurandone una buona durata.

### NOTA IMPORTANTE:

Infine, al pari della vibrofinitura, è altamente consigliabile curare la fase di **maturazione del composto**, tenendo il manto stradale inumidito per qualche giorno, specialmente se in giornate particolarmente calde e secche.



# Metodo INNOVATIVO

## Panoramica della procedura di applicazione



Spargimento elementi



Miscelazione e fresatura



Livellamento



Rullatura e finitura

FRESATURA

# Metodo INNOVATIVO

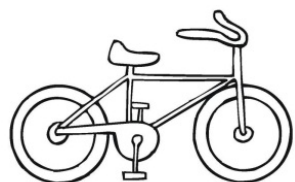
## La strada finita...



# Qualche ulteriore raccomandazione



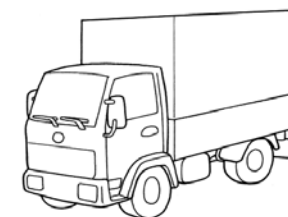
- Stabilsana è una polvere fine e prima di essere dispersa nella matrice (o direttamente sulla strada da fresare) deve essere diluita in almeno 30 litri d'acqua (per ogni kg di prodotto)
- Dopo essere stata diluita, la soluzione va miscelata e stesa entro 24 ore, altrimenti perderà la sua efficacia
- Lo spessore dello strato da stabilizzare deve essere scelto in funzione del traffico che la strada dovrà sopportare:



$\geq 10$  cm



$\geq 15$  cm

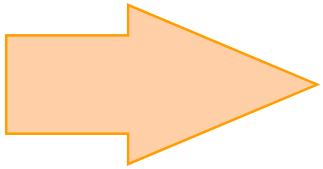


$\geq 20$  cm

# STABILSANA



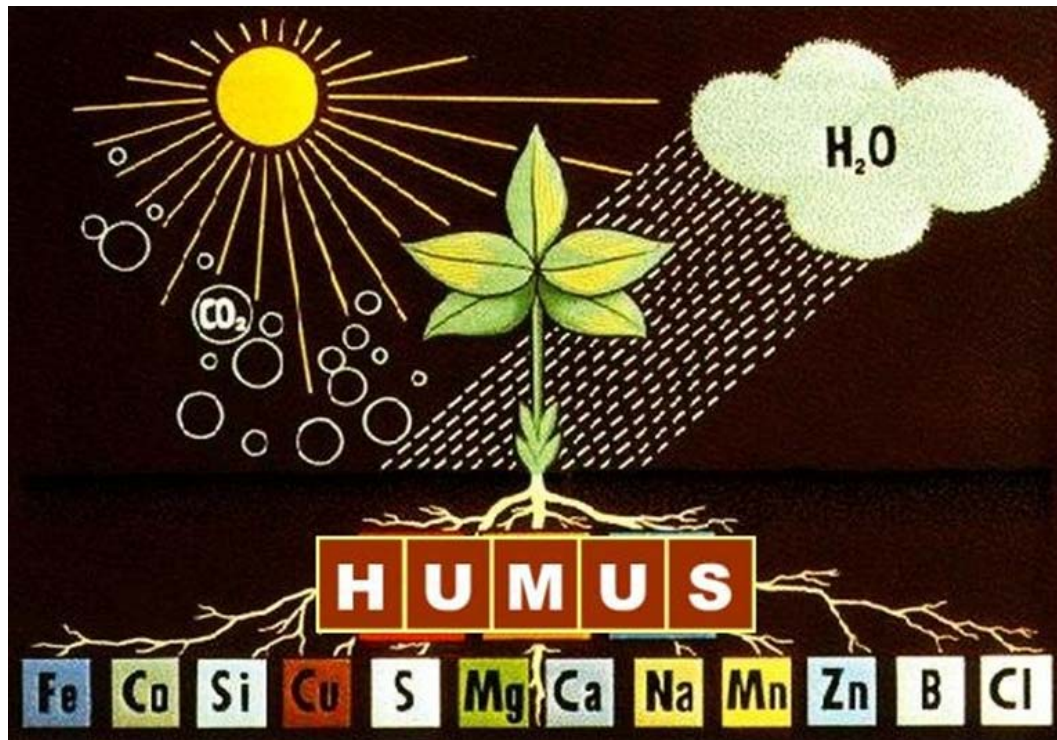
- Cos'è Stabilsana?
- Come si usa?
- **Perché funziona?**
- Qualche esempio...



# Come funziona Stabilsana? (approfondimento)



Per prima cosa, perché il suolo e il terreno naturale non sarebbero un ambiente adatto all'azione dei leganti idraulici? Perché, aggregati a parte, contiene un sacco di altre cose...



- Humus e acido umico
- Limi e argille
- Metalli
- Metalli alcalino-terrosi
- Sostanze organiche
- Grassi e acidi grassi
- Altri acidi
- ...



# Come funziona Stabilsana? (approfondimento)



... alcune di queste sostanze può inibire o drammaticamente ritardare le reazioni di indurimento dei leganti idraulici!!

## Interferenza Meccanica

- **SOSTANZE UMICHE:** avendo molti agenti complessanti e un elevato scambio ionico, si attaccano strenuamente ai leganti ostruendone la superficie al legante
- **LIMI E ARGILLE:** tendono ad indurre un comportamento plastico al composto e riducono l'efficacia del legante introducendo una eccessiva quantità di microparticelle
- **ELEMENTI GRASSI:** riducono la capacità del legante di aderire agli inerti

## Interferenza Chimica

- **IMPURITA' ORGANICHE:** alterano la cinetica di idratazione del legante, ostacolando il processo di indurimento
- **SOSTANZE UMICHE:** tendono ad essere molto igroscopiche, sottraendo acqua al legante
- **ALTRI ACIDI:** ritardano in modo non prevedibile la reazione del legante idraulico

# Come funziona Stabilsana? (approfondimento)

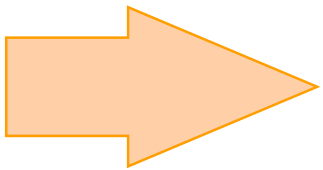


- **Quindi, cosa fa esattamente Stabilsana??**
  - **ACTION 1:** favorisce la rimozione delle sostanze umiche, organiche ed argillose dalla **superficie degli aggregati**
  - **ACTION 2:** ha un'azione peptizzante sugli elementi umici e terrosi, trasformandoli in **composti colloidali** utili  
(“peptizzazione” = formazione di dispersioni stabili di particelle colloidali in soluzione acquosa)
  - **ACTION 3:** **disattiva** altri processi chimici responsabili dell'inibizione dell'azione dei leganti (acidi e grassi)

# STABILSANA



- Cos'è Stabilsana?
- Come si usa?
- Perché funziona?
- Qualche esempio...



Diamo un'occhiata a qualche strada...



Diamo un'occhiata a qualche strada...



Diamo un'occhiata a qualche strada...



Diamo un'occhiata a qualche strada...



Diamo un'occhiata a qualche strada...







# TERRA SOLIDA



**PRODOTTI ECOCOMPATIBILI  
PER PAVIMENTAZIONI  
IN TERRA STABILIZZATA**

Grazie per l'attenzione