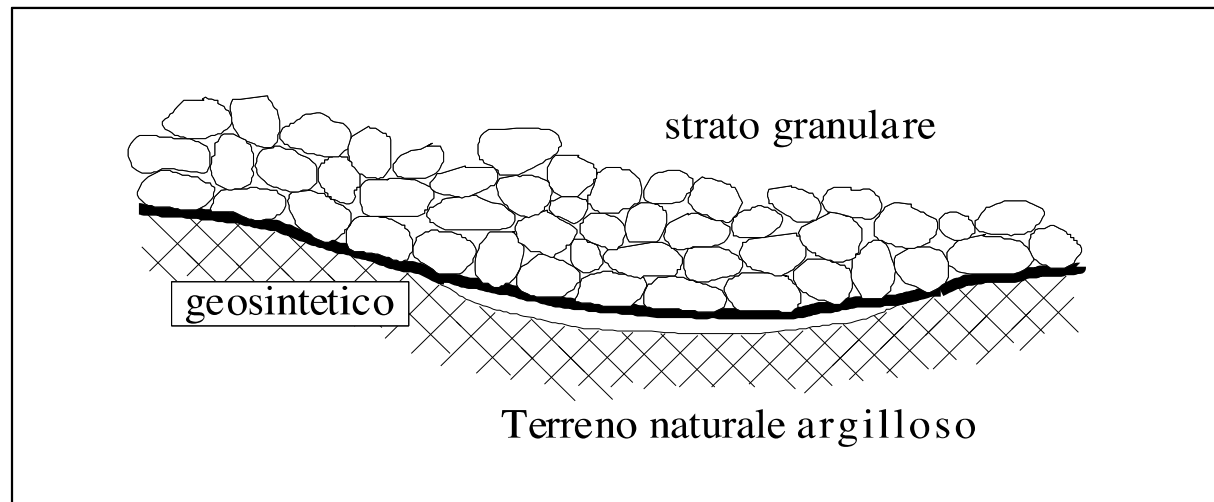


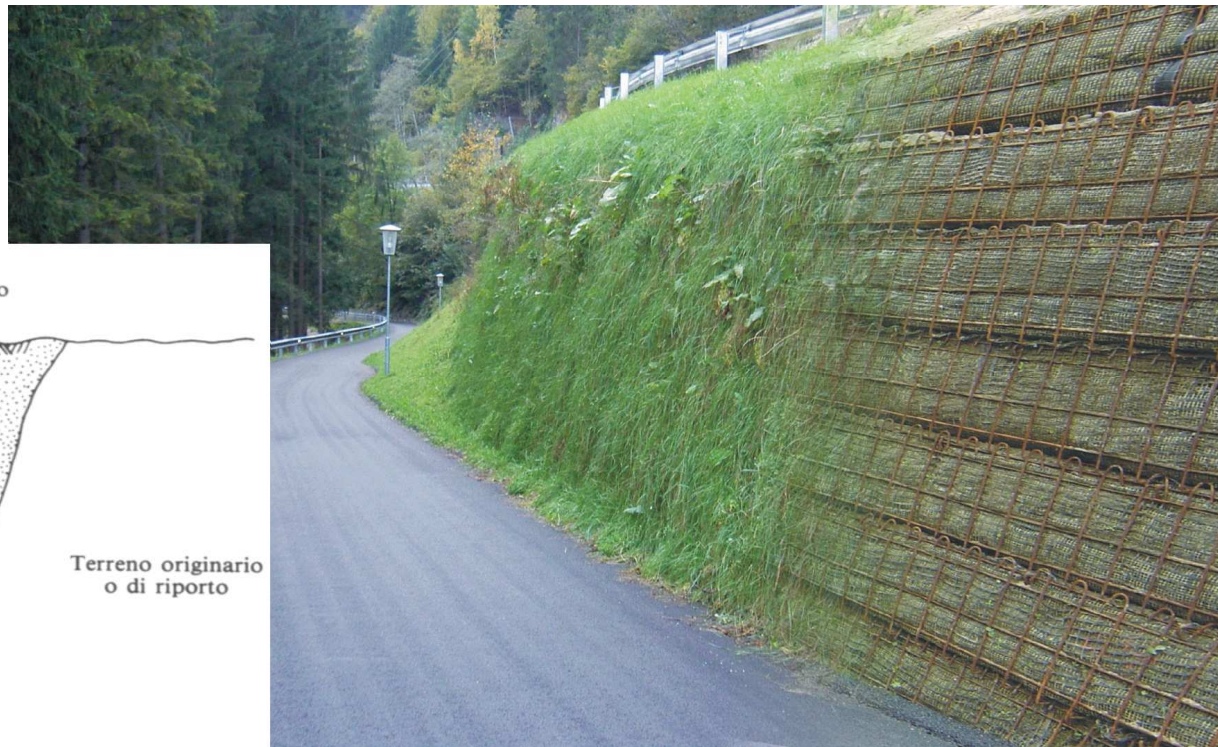
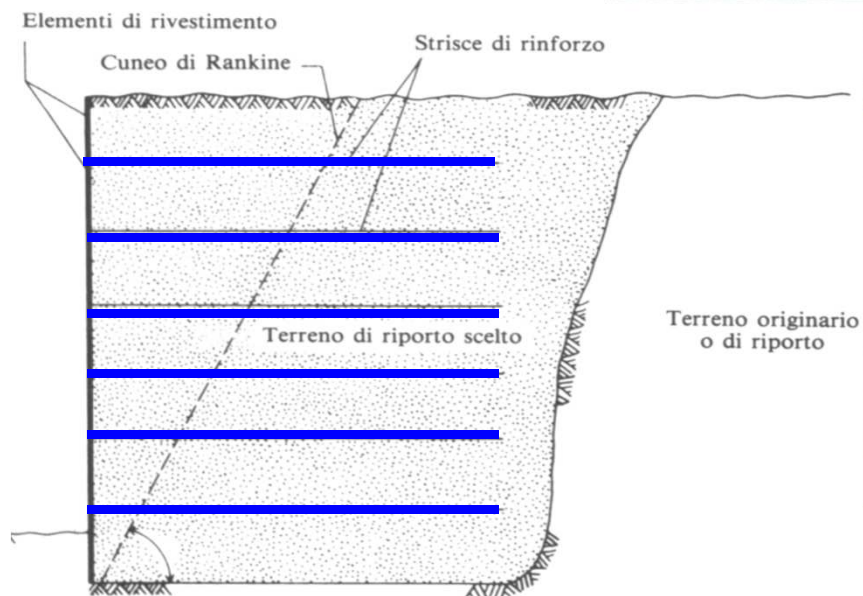
COSTRUZIONE DI STRADE

Geosintetici



Geosintetici

Geosintetico: materiale realizzato con fibre sintetiche o organiche, che ha un'applicazione di carattere geotecnico.



Geosintetici

1. In base alla **funzione esplicata**

- ❖ Separazione
- ❖ Impermeabilizzazione
- ❖ Filtrazione
- ❖ Rinforzo
- ❖ Drenaggio
- ❖ Protezione dall'erosione

2. In base al **polimero costituente**

- ❖ Polipropilene
- ❖ Polietilene
- ❖ Poliammide
- ❖ Poliestere

3. In base alla **tipologia di prodotto**

- ❖ Geotessili nontessuti e tessuti
- ❖ Geogriglie
- ❖ Geomembrane
- ❖ Geocompositi
- ❖ Georeti e Bioreti
- ❖ Geostuoie e Biostuoie
- ❖ Geocelle e Biocelle

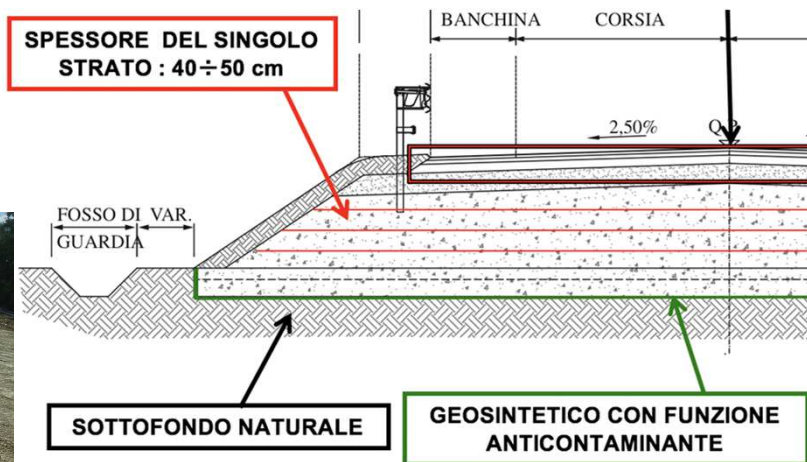
Geosintetici

Classificazione in base alla funzione esplicata

SEPARAZIONE: un geosintetico posto tra strati a diversa granulometria evita la contaminazione tra grani di diverse dimensioni.

APPLICAZIONI:

Nelle pavimentazioni o nei rilevati stradali il geosintetico evita la penetrazione di materiale dello stabilizzato nel sottofondo ed il fenomeno di “pumping” di particelle fini dal sottofondo.



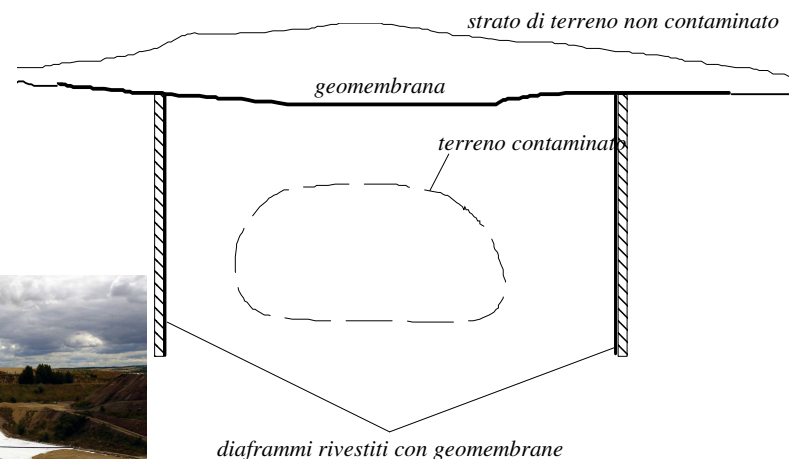
Geosintetici

Classificazione in base alla funzione esplicata

IMPERMEABILIZZAZIONE: il geosintetico intercetta o limita la portata di un fluido che si muove in direzione normale al contatto tra il geosintetico ed il mezzo da impermeabilizzare.

APPLICAZIONI:

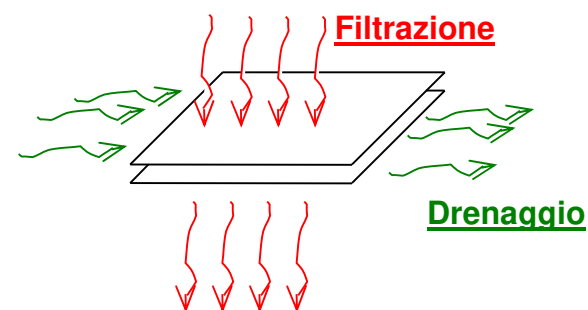
Isolamento di una porzione di terreno inquinato (discariche).



Geosintetici

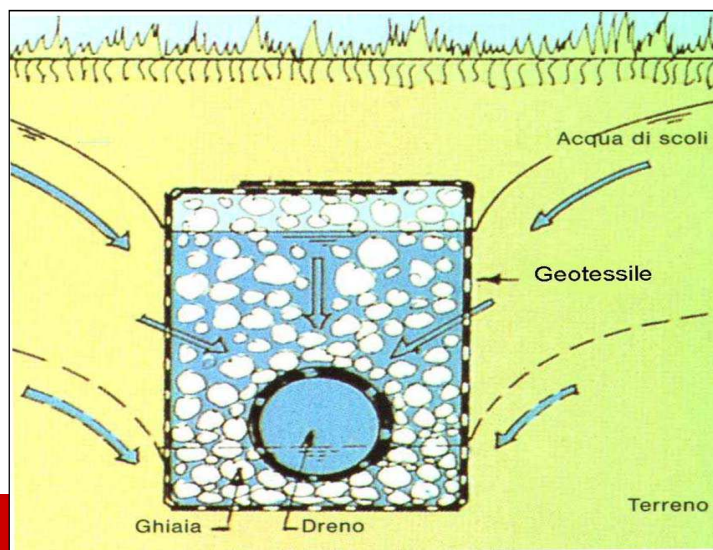
Classificazione in base alla funzione esplicata

FILTRAZIONE: il geosintetico permette il passaggio dei fluidi normalmente al proprio spessore impedendo la trasmigrazione delle particelle solide.



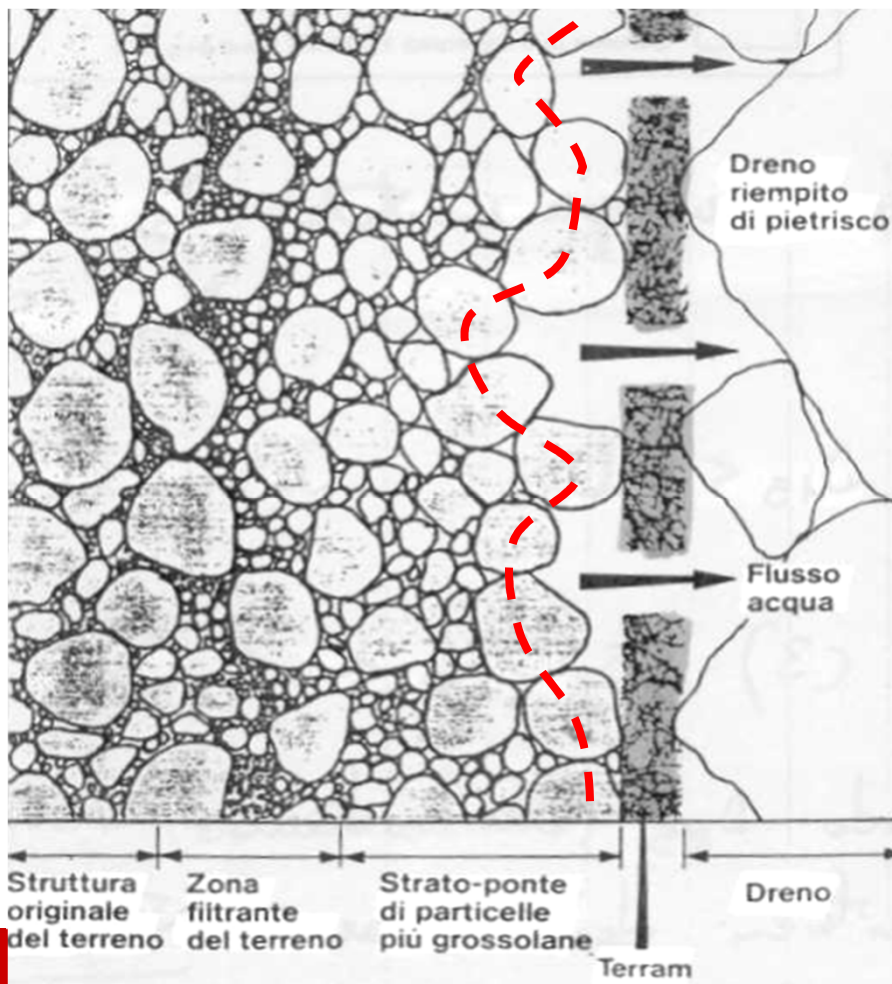
APPLICAZIONI:

- ❖ nella costruzione dei dreni verticali prefabbricati;
- ❖ come elemento filtrante in una trincea drenante per la stabilizzazione di un pendio;
- ❖ nei condotti di drenaggio per avvolgere i tubi di scolo.



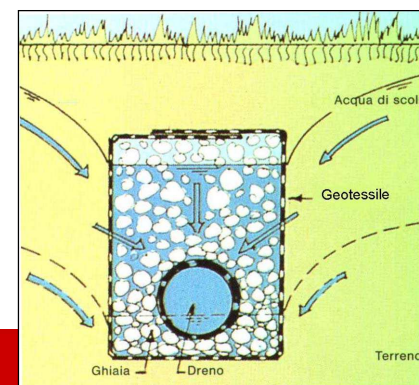
Geosintetici

Classificazione in base alla funzione esplicata



FILTRAZIONE:

- ❖ il geosintetico consente inizialmente un minimo sifonamento localizzato dei fini adiacenti alla sua superficie;
- ❖ gli elementi grossolani creano uno strato ponte (**linea rossa tratteggiata**) che arresta il sifonamento;
- ❖ a tergo dello strato ponte si crea un filtro naturale con granulometria decrescente;



Geosintetici

Classificazione in base alla funzione esplicata

RINFORZO: le proprietà resistenti del geosintetico permettono l'aumento delle caratteristiche meccaniche dei materiali con cui viene in contatto.

APPLICAZIONI:

- ❖ **Macro-rinforzo:** inserimento di geosintetici nel terreno con conseguente trasferimento degli sforzi dal terreno al geosintetico stesso. Le principali applicazioni sono il rinforzo di muri di sostegno, rilevati, scarpate, pendii, sovrastrutture stradali;
- ❖ **Micro-rinforzo:** introduzione diffusa di geosintetici all'interno del terreno;
- ❖ **Rinforzo superficiale:** si applica il geosintetico esternamente al terreno, al fine di incrementarne la resistenza all'erosione.

Geosintetici

Classificazione in base alla funzione esplicata

RINFORZO: le proprietà resistenti del geosintetico permettono l'aumento delle caratteristiche meccaniche dei materiali con cui viene in contatto.



ESEMPIO DI MACRO-RINFORZO

Geosintetici

Classificazione in base alla funzione esplicata

RINFORZO: le proprietà resistenti del geosintetico permettono l'aumento delle caratteristiche meccaniche dei materiali con cui viene in contatto.



ESEMPIO DI MICRO-RINFORZO

Geosintetici

Classificazione in base alla funzione esplicata

RINFORZO: le proprietà resistenti del geosintetico permettono l'aumento delle caratteristiche meccaniche dei materiali con cui viene in contatto.



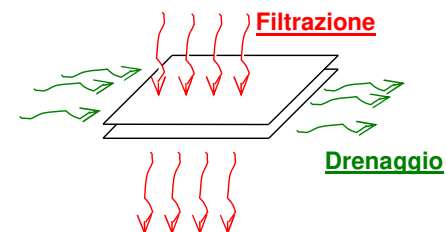
ESEMPIO DI RINFORZO SUPERFICIALE



Geosintetici

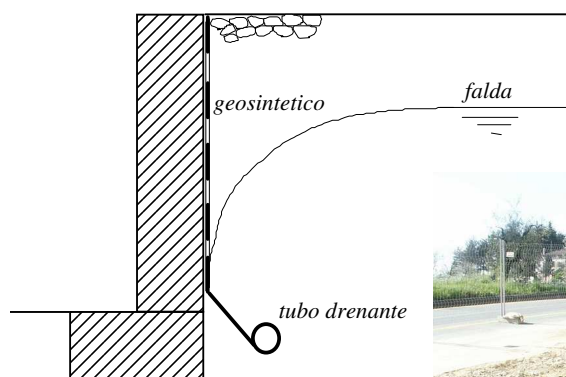
Classificazione in base alla funzione esplicata

DRENAGGIO: la funzione di drenaggio è determinata dalla capacità del geosintetico di convogliare i fluidi attraverso il proprio spessore.



APPLICAZIONI:

- drenaggio a tergo di muri di sostegno con lo scopo di far defluire l'acqua di accumulo;
- installazione di dreni verticali in terreni di fondazione, di rilevati, con lo scopo di accelerare il processo di consolidazione.

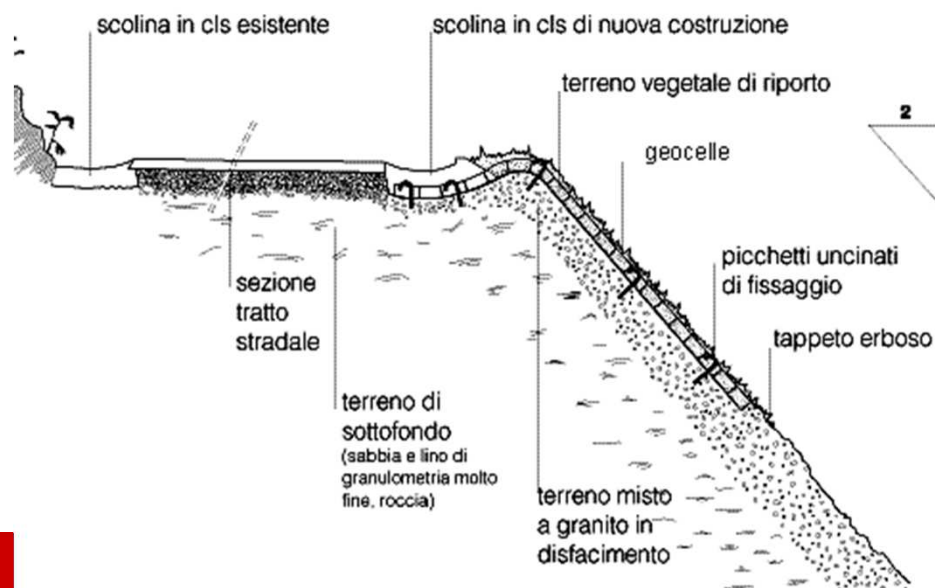


Geosintetici

Classificazione in base alla funzione esplicata

PROTEZIONE DALL'EROSIONE: il geosintetico protegge la scarpata dai fenomeni erosivi. Esercita le seguenti azioni protettive:

- ❖ assorbimento dell'impatto delle gocce d'acqua;
- ❖ riduzione del ruscellamento dei pendii;
- ❖ aumento dell'infiltrazione dell'acqua nel terreno;
- ❖ protezione dei semi delle piante dall'acqua e dal vento;
- ❖ mantenimento dell'umidità del suolo.



Geosintetici

Classificazione in base al polimero costituente

I **polimeri** generalmente impiegati nella realizzazione dei geosintetici sono:

1. Polietilene (PE);
2. Polipropilene (PP);
3. Poliammide (PA);
4. Poliestere (PET).



miglioramento delle caratteristiche
di resistenza

Geosintetici

Classificazione in base al polimero costituente

Polietilene (PE);
Polipropilene (PP);
Poliammide (PA);
Poliestere (PET).



- ❖ **DENSITÀ:** ad una maggiore densità corrisponde una maggiore resistenza;
- ❖ **PORZIONE CRISTALLINA** (rispetto a quella amorfa): maggiore è la porzione cristallina più alta è la resistenza;
- ❖ **TEMPERATURA DI TRANSIZIONE VETROSA:** segna il passaggio tra la fase elastica e quella vetrosa con conseguente cambiamento del comportamento meccanico;

Proprietà	PA 6	PA 6.6	PET	PP	LDPE	HDPE
Densità (kg/m ³)	1140	1140	1380	900-910	920-930	940-960
Porzione cristallina (%)	60	60	30-40	60-70	40-55	60-80
Temperatura di transizione dalla fase elastica a quella vetrosa (°C)	30-60	30-60	75	-15	-100	-100

Geosintetici

Classificazione in base al polimero costituente

Polietilene (PE);
Polipropilene (PP);
Poliammide (PA);
Poliestere (PET).

- ❖ **TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO** alla quale il polimero può lavorare (contatto con i conglomerati bituminosi caldi);
- ❖ **ASSORBIMENTO DI ACQUA:** condiziona l'impiego in presenza di falda;

Proprietà	PA 6	PA 6.6	PET	PP	LDPE	HDPE
Temperatura massima di utilizzo (°C)	190	200	200	130	90	100
Temperatura minima di utilizzo (°C)	-60	-60	-60	-40	-40	-40
Assorbimento d'acqua in condizioni standard (%)	4	4	0.4	0	0	0
Assorbimento d'acqua a 20°C in immersione (%)	10	10	1	0.01	0.01	0.01

Geosintetici

Classificazione in base al polimero costituente


 Polietilene (PE);
 Polipropilene (PP);
 Poliammide (PA);
 Poliestere (PET).

- ❖ **TENSIONE A ROTTURA:** costituisce il parametro più importante se il geosintetico ha funzione di rinforzo;
- ❖ **ALLUNGAMENTO A ROTTURA:** viene espresso in percentuale sulla lunghezza iniziale.

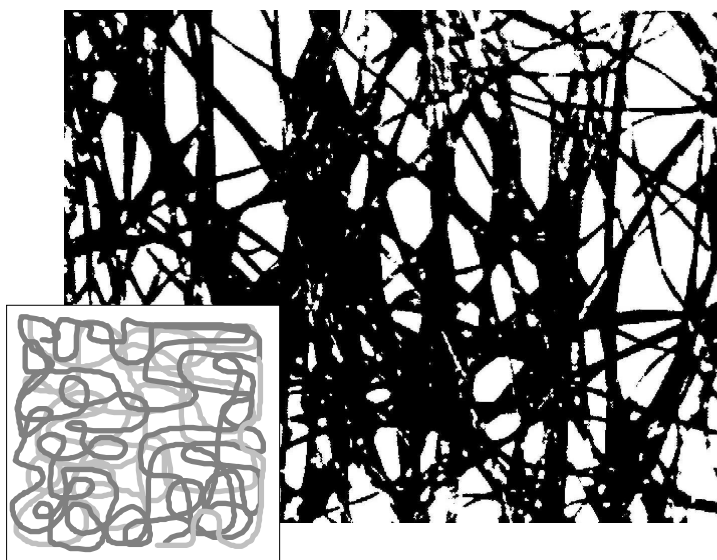
Proprietà	PA 6	PA 6.6	PET	PP	LDPE	HDPE
Modulo (N/mm²)	3-4.103	3-4.103	12-18.103	2-5.103	Variabile	Variabile
Tensione di rottura (a secco) (N/mm²)	700-900	700-900	800-1200	400-600	80-250	350-600
Allungamento a rottura (a secco) (%)	18-25	15-28	8-15	10-40	20-80	10-45

Geosintetici

Classificazione in base al tipo di prodotto

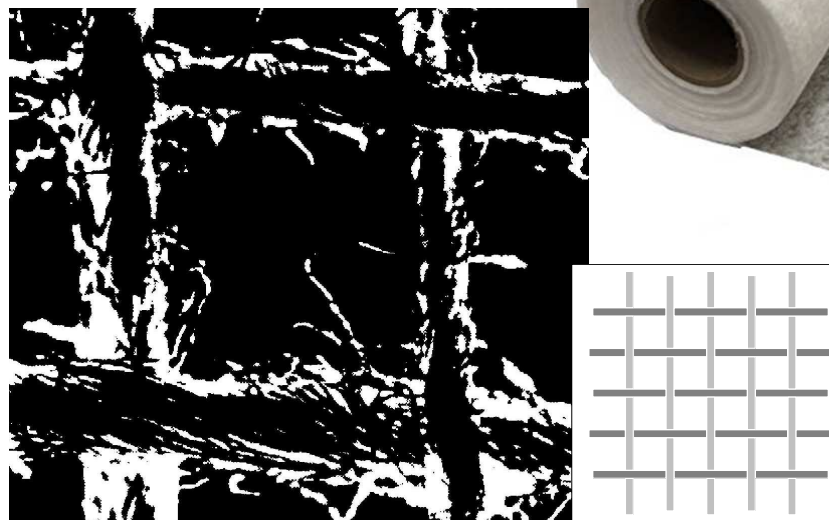
GEOTESSILI TESSUTI E NONTESSTUTI

GEOTESSILI NONTESSTUTI



- ❖ Disposizione caotica dei filamenti;
- ❖ Le fibre possono essere agugliate o termosaldate.

GEOTESSILI TESSUTI



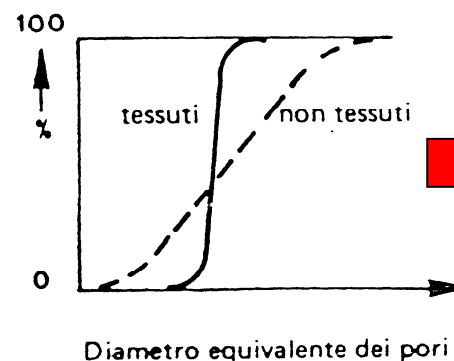
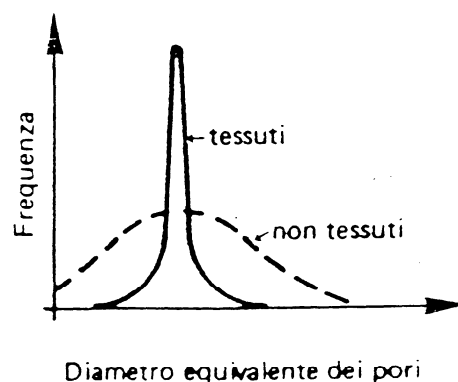
- ❖ Disposizione ordinata dei filamenti secondo trama e ordito;
- ❖ Le fibre possono essere a bandeletta o monofilamento.



Geosintetici

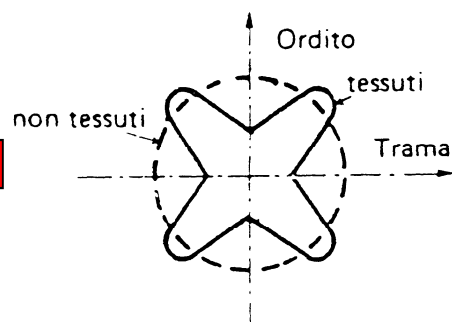
Classificazione in base al tipo di prodotto

GEOTESSILI TESSUTI E NONTESSUTI

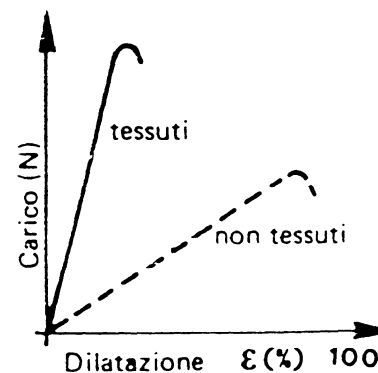


I nontessuti sono caratterizzati da un maggior assortimento dei filamenti.

I nontessuti hanno un comportamento isotropo, mentre i tessuti esplicano le resistenze migliori lungo due direzioni preferenziali (trama e ordito).



Allungamento a rottura in funzione della direzione di prova

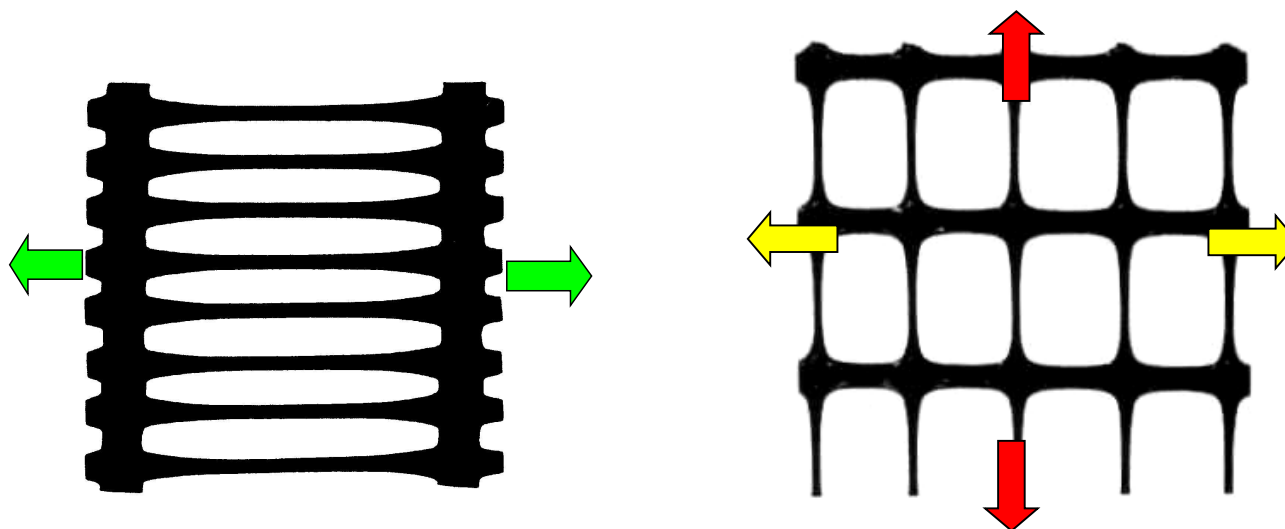


I tessuti sono più rigidi dei nontessuti.

Geosintetici

Classificazione in base al tipo di prodotto

GEOGRIGLIE



- ❖ Possono essere monodirezionali (stiratura effettuata in una direzione) o bidirezionali (stiratura effettuata in entrambe le direzioni);
- ❖ Hanno una buona stabilità alle radiazioni ultraviolette;
- ❖ Mettono in atto una notevole aderenza con il terreno, minimizzando il fenomeno dello sfilamento.



Geosintetici

Classificazione in base al tipo di prodotto

GEOGRIGLIE

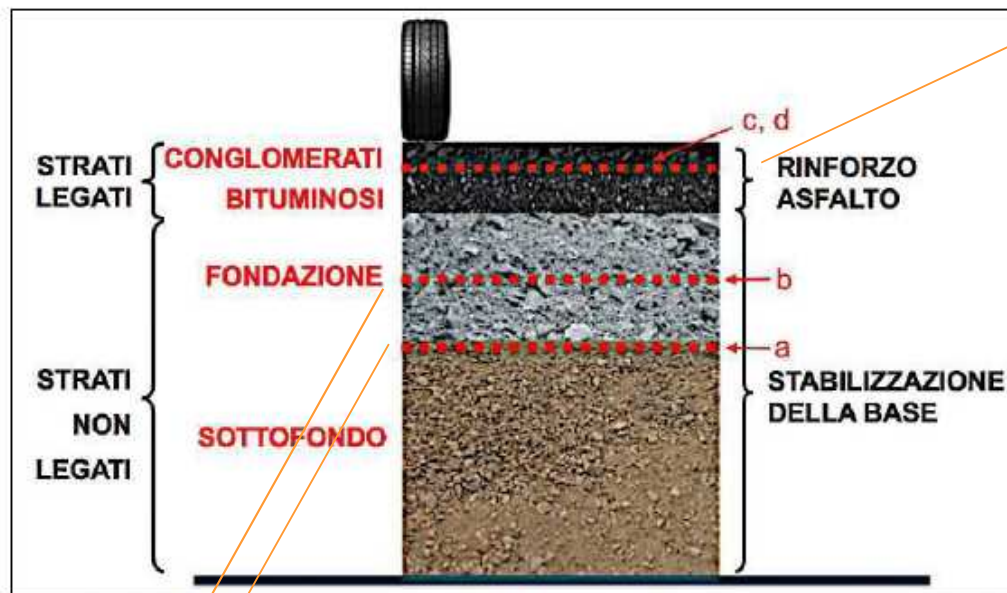


Figura 3.11: Possibili applicazioni di geosintetici nelle strade pavimentate.

Funzione strutturale

Limitazione della propagazione in superficie delle fratture



Geosintetici

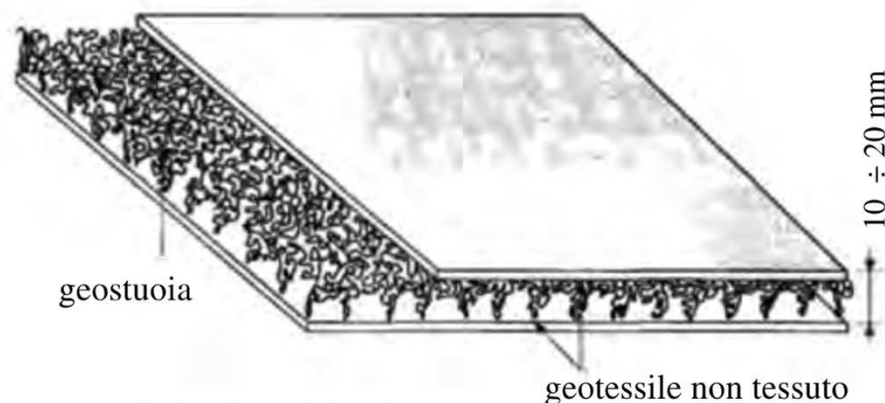
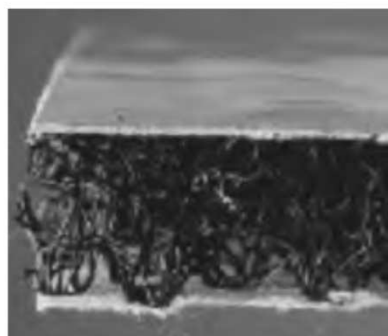
Classificazione in base al tipo di prodotto

GEOMEMBRANE

- ❖ Possiedono una permeabilità estremamente ridotta;
- ❖ Sono estremamente deformabili.

GEOCOMPOSITI

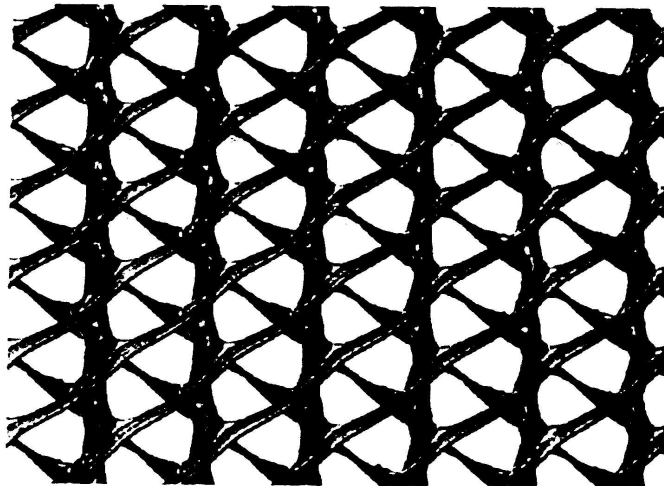
- ❖ Sono ottenuti unendo diversi geosintetici in modo da assolvere contemporaneamente a diverse funzioni.



Geosintetici

Classificazione in base al tipo di prodotto

GEORETI

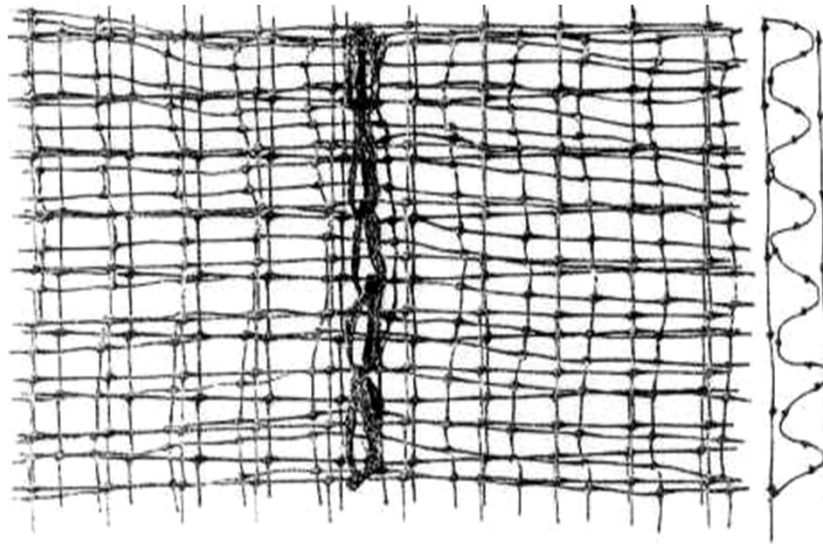


- ❖ Sono costituite da due serie di filamenti che si incrociano sovrapponendosi con inclinazione costante. Sono realizzate mediante estrusione di fili di polietilene o di polipropilene, sovrapposti in direzione perpendicolare e saldati termicamente;
- ❖ Grazie alla loro struttura consentono una buona permeabilità, grazie alla quale sono utilizzate principalmente per applicazioni di drenaggio.

Geosintetici

Classificazione in base al tipo di prodotto

GEOSTUOIE

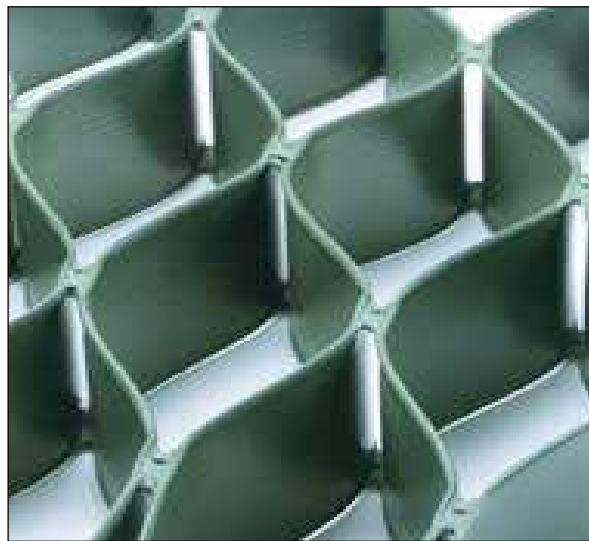


- ❖ Sono costituite da una struttura molto caotica;
- ❖ Si utilizzano come elementi di protezione o con funzione drenante.

Geosintetici

Classificazione in base al tipo di prodotto

GEOCELLE



- ❖ Sono costituite da una struttura tridimensionale generalmente esagonale;
- ❖ Si utilizzano per la stabilizzazione superficiale e la difesa dall'erosione.

Geosintetici

Classificazione in base al tipo di prodotto

BIORETI
BIOSTUOIE
BIOCELLE



- ❖ Sono costituite da fibre naturali;
- ❖ Si utilizzano per la stabilizzazione superficiale e la difesa dall'erosione.

Geosintetici

Geosintetici

SEPARAZIONE

geotessili nontessuti
geotessili tessuti

RINFORZO

geotessili ad elevata resistenza
geogriglie

FILTRAZIONE

geotessili nontessuti
geotessili tessuti monofilamento

DRENAGGIO

georeti
geostuoie
geocompositi per il drenaggio
geotessili nontessuti agugliati

RINFORZO SUPERFICIALE

geostuoie
biostuoie
geocelle