

5 Tubi di drenaggio

È il sistema di tubazioni che vengono utilizzate per l'eliminazione degli accumuli di acqua dovuti alle piogge o alla filtrazione del terreno con applicazioni abbastanza distinte.

5.1 Sistemi di drenaggio

Si distingue in:

1. drenaggio lineare: è il sistema di drenaggio utilizzato nelle strade, nelle ferrovie, negli edifici. Si installa una rete di tubi con una pendenza determinata e un diametro che aumenta fino a che si raggiunge il diametro massimo utile per lo smaltimento della portata.
2. drenaggio superficiale: si utilizza per il drenaggio di giardini, campi sportivi e altre zone in cui si ritiene sia utile. Generalmente si installano canalizzazioni parallele alla distanza adeguata per coprire tutta l'area interessata e si calcolano le pendenze e i diametri per ogni ramo e infine per il collettore finale.

5.1.1 Drenaggi in opere civili e in aree sportive

Si possono distinguere le seguenti applicazioni:

- drenaggio dei muri di sostegno e contenimento;
- drenaggi in strade carrabili;
- drenaggi di reti ferroviarie;
- drenaggi di canali;
- drenaggi realizzati con geotessili;
- drenaggi superficiali, campi sportivi.

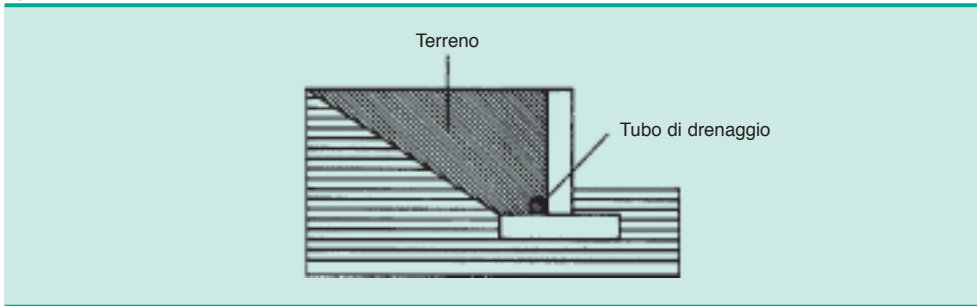
Il drenaggio è indispensabile in diverse situazioni e ambiti per evitare l'insorgere di sovrappressioni che possono essere estremamente pericolose. Anche il drenaggio di terreni di fondazione è molto importante, per assicurare la stabilità delle opere. Canali grigliati in PVC di varie dimensioni possono essere utilizzati anche per il drenaggio di acque meteoriche in giardini, parcheggi, garage, cortili ecc.

5.1.2 Drenaggio di muri di sostegno e di contenimento

Per facilitare il drenaggio posteriormente ai muri di sostegno si inserisce materiale filtrante di granulometria grossolana e alla base una canalizzazione per evacuare l'acqua. Il riempimento dello strato filtrante di solito ha una granulometria compresa tra 8 e 12mm. Dimensioni superiori non sono ammesse a stretto contatto con la tubazione drenante. Quando si utilizza materiale naturale, è ammesso solo il 5% del passante al setaccio di 2 mm. Lo strato su cui appoggia la tubazione drenante deve essere almeno di 100mm.

In figura 5.1 si riporta un esempio di tale realizzazione.

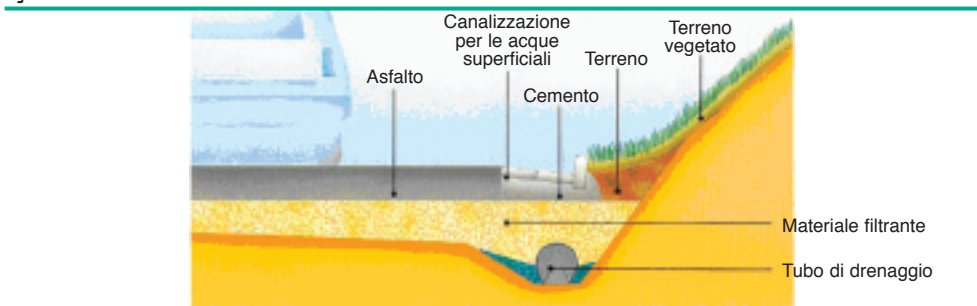
Figura 5.1



5.1.3 Drenaggio delle strade carreggiabili

Un altro aspetto molto importante è il drenaggio delle carreggiate nel caso di eventi di precipitazione molto intensa. Per evitare inconvenienti al traffico stradale è indispensabile che l'acqua sia evacuata il prima possibile. Si mostrano di seguito due esempi di realizzazioni sempre ipotizzando che l'asfalto poggi su di uno strato drenante. Si deve sempre considerare anche la possibilità di un apporto dalla falda freatica nel dimensionamento delle condotte. In queste configurazioni si è soliti utilizzare tubazioni circolari ma anche a tunnel.

Figura 5.2

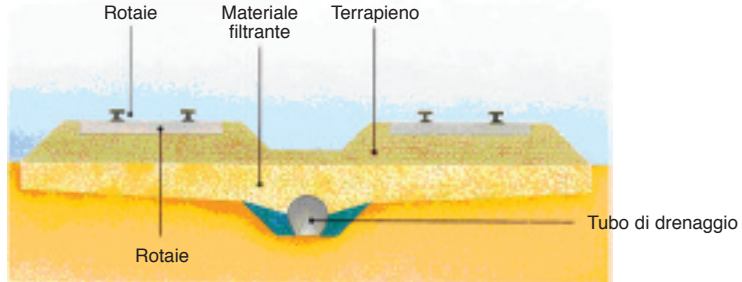


5.1.4 Drenaggio di reti ferroviarie

I tratti ferroviari richiedono una base idonea per assicurare la stabilità e la sicurezza. Infatti le vibrazioni discontinue fornite dal passaggio dei treni necessiterà di una base senza giunzioni, che possono rappresentare falle puntuali ma sufficienti perché si possano realizzare occasionali incidenti.

Nella figura 5.3 può vedere un esempio di drenaggi in questa situazione.

Figura 5.3



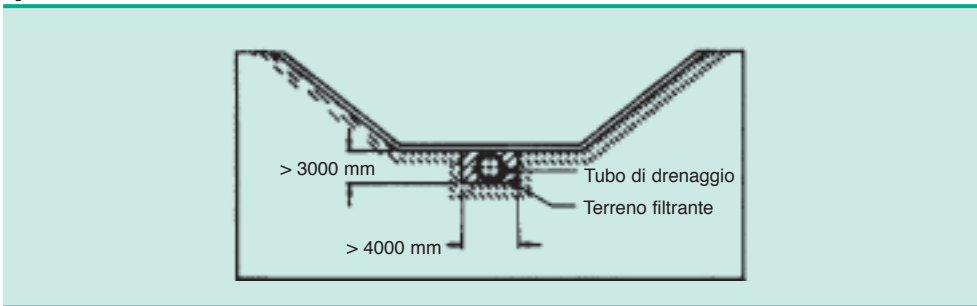
5.1.5 Drenaggi di canali

Può essere necessario realizzare drenaggi di opere civili importanti come nel caso di canali che devono trasportare portate da utilizzare per irrigazione o centrali elettriche.

Qualsiasi assestamento successivo alla posa in opera della base del canale può provocare crepe con tutti i possibili problemi conseguenti per il suo utilizzo, la sua stabilità e l'inquinamento delle acque di falda o viceversa.

Alle perdite naturali per evaporazione si dovranno quindi anche sommare le perdite dal fondo o dalle pareti. Nella costruzione del canale si dovranno adottare tutti gli accorgimenti necessari ad assicurarne la solidità e per realizzare i drenaggi necessari. Nella figura 5.4 si mostra un esempio di realizzazione in cui viene assicurato il drenaggio della parte circostante il canale.

Figura 5.4



5.1.6 Drenaggio realizzato mediante geotessuti

Quando si devono effettuare drenaggi in suoli argillosi o con alto contenuto in particelle fini che potrebbero intasare i fori dei tubi di drenaggio, allora si circonda il tubo con un geotessile.

5.1.7 Drenaggi superficiali, di campi sportivi, piste ciclabili

A seconda della forma e della pendenza del terreno da drenare, lo schema delle tubazioni di drenaggio da installare potrà essere lineare o di tipo ramificato. In quest'ultimo caso le ramificazioni potranno assumere la forma di spina di pesce

con un collettore centrale, di pettine con un collettore laterale, di costola con un collettore centrale e rami su entrambi i lati che scaricano perpendicolarmente, o di griglia in cui i rami paralleli confluiscono in un collettore perimetrale che li circonda.

La distanza tra i vari collettori è variabile tra 10-24 m a seconda delle precipitazioni, della permeabilità del suolo e della necessità del prosciugamento.

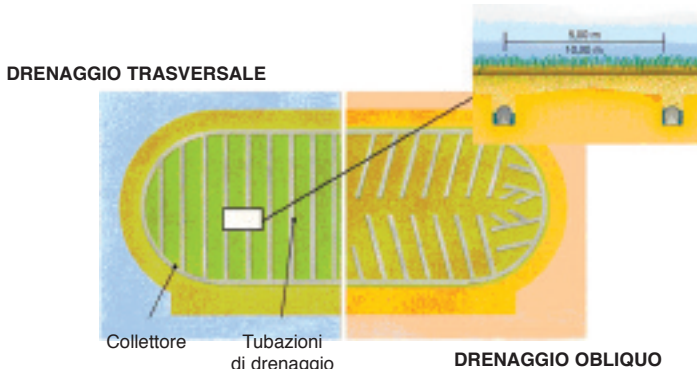
Adottando il tracciato a pettine si avrà una minore lunghezza del tubo e si potranno realizzare allineamenti più larghi.

In generale, si raccomanda di installare drenaggi paralleli alle curve di livello quando la pendenza è leggera, mentre la posa dovrà essere perpendicolare alle curve di livello se la pendenza è elevata. La pendenza dei dreni non dovrebbe mai essere inferiore al 2 per mille.

Se i terreni in cui si deve installare il dreno sono di tipo limoso, allora per evitare il loro intasamento si dovrà prevedere l'installazione di un filtro in materiale granulare e/o geotessuto.

In figura 5.5 si rappresentano due tipi di installazioni di drenaggio in un campo sportivo.

Figura 5.5



5.2 Drenaggi agricoli

Queste tubazioni sono necessarie per evitare la saturazione di acqua del suolo per insufficiente capacità di assorbimento, migliorando la consistenza del terreno e la sua aerazione in modo da favorire un maggiore presenza di nutrienti e quindi di migliorare la resa agricola. Migliorando il controllo dell'umidità del suolo si migliora la lavorazione della terra così come la trasformazione delle sostanze organiche in sostanze come i minerali che possono essere assimilati dalle piante, incrementando la qualità delle coltivazioni.

Grazie all'utilizzo di opportuni drenaggi si possono recuperare terreni contaminati dall'acqua marina, terreni paludosi o suoli che per l'alto livello di contaminazione chimica non sarebbero più adatti alla coltivazione se non con il drenaggio effettuato e grazie al lavaggio effettuato dall'acqua piovana.

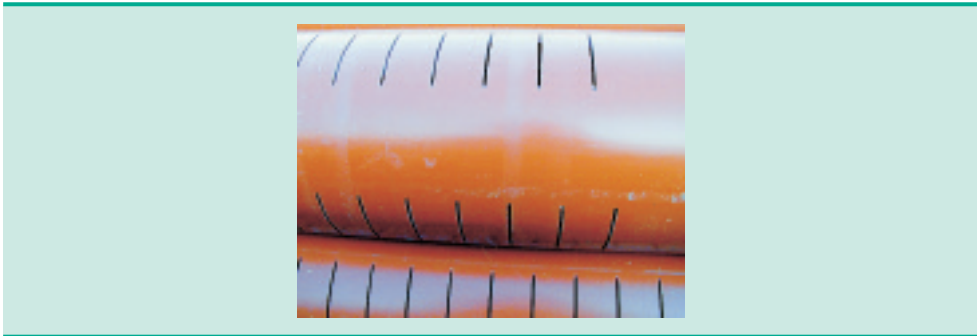
5.3 Tipologie di tubazioni per il drenaggio

I tubi che possono essere utilizzati per il drenaggio di terreni sono:

- tubazioni corrugate circolari;
- tubazioni corrugate circolari a doppia parete;
- tubazioni corrugate a tunnel;
- tubazioni a tunnel con finestrate per il drenaggio sulle pareti;
- tubazioni circolari con finestrate del tubo in senso ortogonale alla generatrice del tubo stesso.

Le tubazioni per drenaggio sono generalmente fornite in barre giuntabili tra loro tramite filettatura maschio-femmina per fare in modo che i tubi, allontanandosi, non provochino un'interruzione del condotto, dando origine ad un punto soggetto a frane con relative possibili occlusioni della linea drenante. Le tubazioni possono avere finestratezza unica, doppia, tripla o plurima a seconda della percentuale di passaggio richiesta. Le finestratezze hanno uno spessore variabile da 0,20 mm a 3,0 mm ed oltre, e sono in rapporto alla granulometria del terreno da drenare.

Esempio di tubo fessurato



Tubazioni corrugate



5.4 Resistenza meccanica del tubo di drenaggio

La resistenza alla plasticizzazione è definita da un valore minimo denominato Rigidezza Circonferenziale Specifica (RCS). Questa rigidezza è distinta secondo il tipo di tubazioni considerate e viene specificata dal produttore nei fascicoli informativi.

I tubi ondulati o strutturati presentano una elevata rigidezza circonferenziale. I tubi circolari corrugati con parete sottile hanno una maggiore flessibilità longitudinale che permette loro di adattarsi alla configurazione del terreno, fino al punto di poter essere avvolto in grandi bobine per facilitarne il trasporto. Le tubazioni corrugate a doppia parete hanno un elevato momento di inerzia che è proporzionale a elevati valori di rigidezza circonferenziale specifica. Le tubazioni corrugate a tunnel sulla parte superiore sono costituite da un semi tubo la cui parete è corrugata formando anelli trasversali di rinforzo per incrementare la rigidezza anulare del tubo e così poter sopportare meglio i carichi esterni del terreno e del traffico, contemporaneamente evacuando l'acqua drenata nella parte inferiore. Questa è costituita da una canalizzazione di forma trapezoidale che incrementa la sezione utile e ha a parete interna senza corrugazioni, il che riduce le perdite di carico nella circolazione dell'acqua drenata.

5.5 Gamma prodotti

5.5.1 Tubazioni

<i>Tipo tubazione</i>	<i>DN Esterno (mm)</i>	<i>Larghezza fessure (mm)</i>	<i>Lunghezza spezzone (m)</i>
■ Dreno sezione coassiale circolare, M/M filettato all'interno, M/F a bicchiere all'esterno	60-200	0,5-1	3
■ Tubo rigido in PVC liscio o scanalato per drenaggi suborizzontali, pozzi, piezometri	1"1/2 – 4"	0,5 - 0,7	6
■ Tubo in PVC fessurato con sezione a tunnel	80-300	0,8 – 1,4	6 - 6,25 – 6,27 – 6,3