

### Teoria del metodo Cinematico

Il Metodo Cinematico lineare, comunemente anche detto Metodo della Corrivazione, si basa su alcune considerazioni:

- gocce di pioggia cadute contemporaneamente in punti diversi del bacino impiegano tempi diversi per arrivare alla sezione di chiusura di questo;
- il contributo di ogni singolo punto del bacino alla portata di piena è direttamente proporzionale alla intensità della pioggia caduta nel punto in un istante precedente quello del passaggio della piena del tempo necessario perché detto contributo raggiunga la sezione di chiusura;
- questo tempo è caratteristico di ogni singolo punto e invariante nel tempo.

Ne consegue che:

- esiste un tempo di corrivazione  $t$ , caratteristico del bacino che rappresenta il tempo necessario perché la goccia caduta nel punto più "lontano" del bacino raggiunga la sezione di chiusura;

Stante la forma dell' **IUH** (Idrogramma Unitario Istantaneo) del bacino, con  $u(t) = 0$  per  $t = tc$

- la portata al colmo si avrà al tempo  $tp = t = tc$ , per  $tp = tc$ , e in tutto l' intervallo di tempo

$tc \div tp$ , per  $tp > tc$ ;

- e poiché il valore di  $L(tp)$  non cresce all' aumentare di  $tp$  oltre il valore  $L(tc)$ , la portata critica si avrà per un tempo di pioggia

$tp = tc$

;

Tenuto conto che usualmente l' intensità media di pioggia va diminuendo con l' aumentare

della durata della stessa meno di quanto vada aumentando il parametro  $L(tp)$ , la portata

massima al colmo si ottiene normalmente per piogge di durata pari al tempo di corrivazione.

Per una fognatura urbana il tempo di corrivazione  $tc$  può essere determinato facendo riferiment

o al percorso idraulico più lungo della rete fognaria fino alla sezione di chiusura considerata.

In particolare, dopo aver individuato la rete fognaria sottesa dalla sezione di chiusura e aver delimitato i sottobacini contribuenti in ogni ramo della rete, per determinare il tempo di corrivazione

***tc***

si deve far riferimento alla somma:

$$tc = ta + tr$$

dove ***ta*** è il tempo d' accesso alla rete relativo al sottobacino drenato dal condotto fognario posto all' estremità di monte del percorso idraulico più lungo, e

***tr***

è il tempo di rete.

Il tempo d' accesso ***ta*** è sempre stato di incerta determinazione, variando con la pendenza dell' area, la natura della stessa e il livello di realizzazione dei drenaggi minori, nonché della altezza della pioggia precedente l' evento critico di progetto; tuttavia il valore normalmente assunto nella progettazione è sempre stato compreso entro l' intervallo di 5÷15 minuti; i valori più bassi per le aree di minore estensione, più attrezzate e di maggiore pendenza e i valori più alti nei casi opposti.

Il tempo di rete ***t***, è dato dalla somma dei tempi di percorrenza di ogni singola canalizzazione seguendo il percorso più lungo della rete fognaria.

In definitiva, assunte le seguenti ulteriori ipotesi:

- che il funzionamento dei collettori sia autonomo, trascurando quindi eventuali rigurgiti indotti sui singoli rami da parte dei collettori che seguono a valle
  
- che il deflusso dei singoli rami avvenga in condizioni di moto uniforme
  
- che il comportamento della rete nel suo complesso sia sincrono, cioè che i diversi collettori raggiungono contemporaneamente il massimo valore della portata
  
- la massima portata al colmo di piena, procedendo lungo la rete fognaria da monte verso valle, viene calcolata per ogni sezione di progetto seguendo la sotto riportata procedura:

1) determinare preliminarmente, la curva di probabilità pluviometrica corrispondente al periodo di ritorno

**$T$**

con cui si vogliono stimare le portate di piena ed inserire i valori dei coefficienti "a" ed "

**$n$**

";

2) per ogni sezione di calcolo si determini l' area totale sottesa **S** ed eventuali sotto-aree con i r relativi coefficienti di afflusso che daranno origine al coefficiente d' afflusso medio

**Cp**

calcolato

come media pesata dei coefficienti d' afflusso delle singole sotto aree in cui è stata suddivisa l' area sottesa

3) assegnare ad ogni singolo tratto il tempo d' accesso **ta** , in base alle caratteristiche topografi che e di urbanizzazione dell'area parziale servita

4) viene calcolato il tempo di corrivazione **tc = ta + tr** della sezione di calcolo in base allarelazio ne classica. Di norma il tempo di corrivazione della sezione terminale di un tratto in calcolo è assunto pari al massimo tempo di corrivazione dei tratti confluenti a monte più il tempo di percorrenza del tratto stesso; per i tratti iniziali, in cui non vi sono fogne confluenti, il valore di

**t**

, sarà invece assunto pari al tempo d' accesso più il tempo di percorrenza; in qualche caso eccezionale, infine, può capitare che il tempo di corrivazione dei tratti confluenti sia minore del tempo d' accesso assunto per l' area parziale sottesa, per cui in quest' ultimo caso il tempo di corrivazione sarà dato dal tempo d' accesso dell' area parziale più il tempo di percorrenza del tratto;

5) noto il tempo di corrivazione, viene calcolata l' intensità media della pioggia di durata pari al t empo di corrivazione e viene calcolata la portata al colmo di piena; poi proporzionato lo speco si determina la velocità corrispondente; se la velocità è diversa da quella precedentemente assunta si ripartirà dal punto 4) (senza quindi ricalcolare i tempi d' accesso

**tp**

che si possono

senz' altro assumere costanti, anche adottando il criterio del condotto equivalente) e si ricalcola il tempo di corrivazione, l' intensità media di pioggia, e la portata al colmo di piena; in caso di coincidenza delle velocità si procede al calcolo della sezione successiva di valle.

Si noti che, nel caso del metodo cinematico, poiché all' aumentare del tempo di oncentrazione a umenta la durata della pioggia critica e contemporaneamente ne diminuisce la intensità media, l' ipotesi di sincronismo va a vantaggio di sicurezza permettendo di considerare delle velocità maggiori delle effettive, un tempo di percorrenza minore e per conseguenza anche un tempo di concentrazione minore e una intensità di pioggia maggiore.