

IL TEMPO DI CORRIVAZIONE NEI PICCOLI BACINI URBANI
(Luigi Fanizzi - ECOACQUE®)

Il **tempo di corrivazione** (t_c), valutato in un determinato punto di una rete di drenaggio (*naturale* od *artificiale*), è il tempo che occorre alla generica goccia di pioggia, caduta nel punto idraulicamente più lontano, a raggiungere la sezione di chiusura del bacino in esame. Esso varia, pertanto, in funzione delle caratteristiche topografiche, pedologiche e geologiche del bacino e degli usi del suolo attuati sullo stesso. Orbene, poiché, nella fattispecie l'area urbana si inserisce in un contesto ambientale, generalmente, pianeggiante ($i \leq 5\%$), da tale osservazione diventa poco realistico utilizzare la formula classica per superfici di versante, proposta da M. Giandotti (1934), anche perché, comunque, essa si presta per bacini idrografici molto estesi ($S \geq 100 \text{ km}^2$) e non per piccoli bacini scolanti ($S \leq 10 \text{ ha}$), come quelli considerati nel presente studio. È noto che una pioggia di forte intensità e breve durata, utile per i calcoli di un sistema idrico di *accumulo/smaltimento*, ha una durata pari al tempo di corrivazione (t_c) della superficie scolante considerata. Il tempo t_c , infatti, è il tempo necessario affinché le acque di deflusso superficiale, provenienti da tutta l'area considerata, raggiungano la sezione di chiusura dell'area stessa, originando, quindi, la portata di massima piena, definita all'interno della stessa. Nello specifico, pertanto, si considera che il tempo t_c , espresso in ore, sia uguale alla somma del tempo medio di residenza fuori rete (t_0) delle particelle d'acqua piovuta (cd *tempo di accesso alla rete*) con quello medio della rete (t_r), seguendo il percorso idraulicamente più lungo, secondo l'equazione (G. Becciu, A. Paoletti, 2013) :

$$t_c = t_0 + t_r \text{ [h]}$$

Per il calcolo di t_0 (in ore), viene proposta la formula semplificata, del modello del condotto equivalente degli autori S. Mambretti ed A. Paoletti (1997). Il deflusso superficiale è ivi considerato come un deflusso in una rete di piccole canalizzazioni incognite (*grondaie, cunette, canalette, piccoli condotti, eccetera*), che raccolgono le acque dalle aree scolanti impermeabilizzate, lungo le singole falde dei tetti e delle strade (coefficiente d'afflusso: $\phi \cong 0,70$ per $Tr = 5$ anni ÷ 10 anni):

$$t_0 = 0,78 \cdot S^{0,34} \cdot (i^{0,43} \cdot \alpha^{0,29})^{-1} \text{ [h]}$$

dove:

t_0 [h] = Tempo di accesso alla rete [0,10 h ÷ 0,25 h]

i [%] = pendenza media del bacino;

α [mm/hⁿ] = parametro della curva di pioggia (per durata $t \ll 1$ h: $n \cong 0,50$ n.p.)

S [km²] = Superficie del bacino scolante.

Per il calcolo di t_r (h), si usa la formula di C. Viparelli (1961) corretta (P. Mignosa et Al., 1995), il tempo di percorrenza o tempo di rete, è dato dalla somma dei tempi di percorrenza di ogni singola canalizzazione, seguendo il percorso idraulicamente più lungo della rete fognaria (misurato, se possibile, cartograficamente ovvero stimato, come segue):

$$t_r = L/(k \cdot v) = (1,50 \cdot S)^{0,50} \cdot (k \cdot v)^{-1} \text{ [h]}$$

ove:

L [km] = $(1,50 \cdot S)^{0,50}$ Lunghezza, di stima, della rete (M. J. Boyd, 1978);

k [n.p.] = 1,5 fattore adimensionale di correzione (P. Mignosa et Al., 1995);

$v = 1,78 \cdot i^{0,55}$ [km/h] Velocità media di deflusso nella rete (U.S. Navy, 1953);

i [%] = Pendenza media della rete [$\geq 0,3$ %].

PENDENZA: i [%]	1,5	3	5	8
VELOCITÀ: v [km/h]	2,2	3,3	4,3	5,6

BIBLIOGRAFIA

- [1] G. Becciu, A. Paoletti (2013): "*Fondamenti di costruzioni idrauliche*", Ed. UTET, Milano;
- [2] C. Viparelli (1961): "*Ricostruzione dell'idrogramma di piena*". Stab. Tip. Genovese, Napoli, Pubblicazione N. 12 dell'Istituto di Idraulica dell'Università di Palermo.
- [3] Boyd M. J. (1978): "*A storage-routing model relating drainage basin hydrology and geomorphology*", Water Resources Research, N. 14, Ed. John Wiley & Sons Inc., New York.
- [4] U.S. Navy (1953): "Technical Publication Navdocks TP-PW- 5", Tabel 8B.
- [5] Giandotti, M. (1934): "*Previsione delle piene e delle magre dei corsi d'acqua*", Istituto Poligrafico dello Stato, 8, Roma.
- [6] S. Mambretti, A. Paoletti (1997): "*Il metodo del condotto equivalente nella simulazione del deflusso superficiale in ambiente urbano*", Atti del seminario - "Modelli di dimensionamento per le fognature urbane" di San Cassiano (BZ), Ed. CSDU, Milano.
- [7] P. Mignosa, S. Mambretti, A. Paoletti (1995): "*Verifica del metodo razionale per il dimensionamento delle reti di drenaggio*", in "I modelli di dimensionamento per le fognature pluviali". Atti dei seminari di Carloforte (CA), Ed. CDSU, Milano.