

CALCOLI STATICI

Geometria e statica della costruzione. Due sono le disposizioni costruttive, rispettivamente *in trincea* (caso più frequente) e *in rilevato*, ossia sotto un terrapieno artificiale. Si distingue tra *condotti rigidi* e *condotti flessibili*. I primi sotto carico non subiscono deformazioni e, in condizioni di esercizio, il carico non deve superare il limite di sicurezza nei confronti della rottura. I secondi invece sotto carico subiscono deformazioni rilevanti, che non devono superare il limite di sicurezza nei confronti del collasso. Per la verifica statica, si calcolano i carichi esterni (spinta delle terre e carichi fissi e mobili sovrapposti al piano di campagna) e i carichi interni (peso proprio e pressione dell'acqua).

Carichi delle terre. Nella *posa in trincea* il carico P_t sul vertice del condotto è dato da: $P_t = k_t \gamma_t B_t h_R = k_t G_t$, con: k_t fattore di riduzione che tiene conto delle forze di attrito sulle pareti della trincea; γ_t (kN/m) peso specifico della terra; B_t (m) larghezza della trincea; h_R (m) altezza di riempimento della fossa dal vertice del condotto; G_t (kN/m) peso della terra sovrastante. Se la trincea è armata e si estrae l'armatura dopo il reinterro, si pone $k_t = 1$; negli altri casi il valore di k_t è illustrato nella figura A.

Nella *posa in terrapieno*, se il condotto si assesta nella stessa misura del suolo circostante, non si formano superfici di scorrimento e il carico P_t coincide con il peso G_t della terra sovrastante. Se il suolo ai lati subisce un assestamento maggiore, il condotto viene sovraccaricato anche dalle forze d'attrito ΣR_a che si generano sulle superfici di scorrimento laterali: $P_t = G_t + \Sigma R_a$. Viceversa, se l'assestamento del suolo circostante è minore, risulta $P_t = G_t - \Sigma R_a$.

Carichi sovrapposti. I carichi superficiali (materiali accatastati, fondazioni) trasmettono sul piano orizzontale al vertice del condotto un carico P_s , in kN/m, che è dato da: $P_s = k_s G_s$, con: G_s (kN/m) carico superficiale; k_s fattore di riduzione che tiene conto delle forze d'attrito sulle pareti della trincea (fig. A).

I carichi mobili che transitano sulle infrastrutture stradali e ferroviarie trasmettono un carico P_m , in kN/m, pari a: $P_m = k_i p_m D_e$, con: p_m (kN/m) pressione statica sul piano orizzontale al vertice del condotto; D_e (m) diametro esterno del condotto; k_i fattore d'impatto, che tiene conto degli effetti dinamici del traffico. Per il traffico stradale leggero (12 t), medio (30 t) e pesante (60 t), il fattore d'impatto k_i risulta rispettivamente 1,5 - 1,4 - 1,2. Per i carichi ferroviari $k_i = 1,4 - 0,1(h_R - 0,5) \geq 1,0$, dove h_R ha un valore minimo di 1,5 m.

Resistenza e coefficienti di sicurezza. Vengono definiti valori empirici dell'indice di posa (fig. B): $IP = R_o/R_\ell$, essendo R_o la resistenza in opera e R_ℓ la resistenza in laboratorio dei condotti. Calcolata la resistenza in opera, si applica un coefficiente di sicurezza, che può essere di classe A (pericolo rilevante) o B (pericolo modesto), per tener conto del margine d'incertezza con cui è stato calcolato il carico totale sulla canalizzazione.

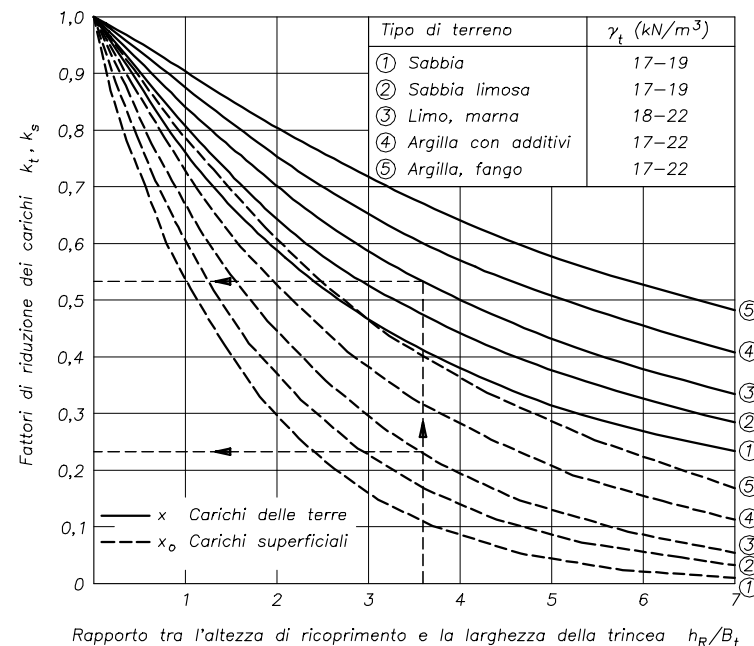
Coefficienti di sicurezza

Materiale del canale	Cl. A	Cl. B	Materiale del canale	Cl. A	Cl. B
Calcestruzzo semplice	2,3	1,75	Acciaio	1,5	1,3
Ghisa duttile	1,5	1,3	Calcestruzzo armato	1,75	1,4
PE duro, HDPE	2,7	2,0	Cemento precompresso	1,75	1,4
PCV duro	2,7	2,0	Grès	2,3	1,75

IDRAULICA



A Fattori di riduzione dei carichi delle terre k_t e dei carichi superficiali k_s



B Rapporto IP tra la resistenza in opera e la resistenza in laboratorio dei condotti

