

Le camere di ispezione ROMOLD a dispersione di energia cinetica: utilizzo e prestazioni.

La progettazione di un collettore con una pendenza accentuata va vista come un insieme complesso in cui il singolo componente, il pozzetto, ha senso nell'insieme più che isolatamente. La modellazione matematica in grado di spiegare il comportamento del fluido all'interno di una camera di dispersione di energia cinetica appare particolarmente complessa da individuare, la progettazione pertanto si deve avvalere di altri strumenti che permettono di valutare il funzionamento del sistema nel suo complesso piuttosto che ogni singolo componente in modo a se stante. In particolare si può definire un campo di impiego che in seguito alle sperimentazioni è stato validato e viene utilizzato come base progettuale.

Se consideriamo il comportamento di un tratto fognario, sappiamo che il problema fondamentale si verifica nel momento in cui si ha un cambio di pendenza. In particolare nel momento in cui il collettore, da una pendenza elevata, passa ad una pendenza di condotta a gravità in area pianeggiante: cioè tra 1% e 2%. Da questo punto in poi la portata potenziale del condotto è notevolmente inferiore al tratto precedente. Questo fatto suggerisce di disporre di un volume di "compensazione" che sia in grado di accogliere l'eccesso di portata non raccolto dal collettore a valle senza mettere in sovra-pressione la condotta. Appare chiaro che la camera a dispersione di energia dotata di un volume sufficiente per trattenere i liquami per un tempo necessario, permette il deflusso regolare nella condotta a valle.

In sostanza, le camere di ispezione a dispersione di energia lavorano prima di tutto nel senso di consentire ai fluidi di ridurre l'energia cinetica contenuta a causa della velocità raggiunta nel tratto del condotto in pendenza, energia che viene dispersa nel pozzetto.

In questo modo la condotta a valle accoglie senza aumenti di pressione i fluidi presenti nel pozzetto che riprendono la corsa discendente avendo perduto buona parte della spinta.

All'aumento della portata nella condotta a monte, avviene un processo di accumulazione del fluido all'interno del pozzetto, dato che la portata della condotta a valle ha raggiunto il massimo, in assenza di una pressione di spinta all'inizio della condotta il fluido seguirà le regole della condotta a gravità.

Via via che l'accumulo di fluido all'interno del pozzetto continua, a causa della differenza delle portate, la colonna che si crea all'interno del pozzetto, influisce sulla pressione di spinta sulla condotta a valle. Al crescere della pressione corrisponderà un aumento della portata del tratto di condotta a valle del pozzetto.

Il sistema andrà in equilibrio nel momento in cui la colonna di fluido nel pozzetto creerà una spinta idrostatica tale da far equivalere la portata in uscita con la portata in ingresso.

Dato che i fenomeni che conducono ad una variazione delle portate sono sempre temporanei, ed in genere di breve durata, il sistema tenderà a funzionare come un accumulo temporaneo ritrovando il suo equilibrio alla portata di base con un certo ritardo rispetto alla riduzione della portata in ingresso.

Alla portata di base, il suo funzionamento sarà quello di ridurre l'energia cinetica del fluido in movimento per mezzo della rotazione ciclonica, convogliando quindi il fluido stesso nella condotta a valle privato della forza di impatto diretta. Il fluido, inizierà il nuovo tratto ad un valore di velocità ridotto dalla metà ad un quarto della velocità rilevata in ingresso.

La condotta a monte può quindi avere dimensioni minori rispetto alla condotta posta a valle della camera di ispezione, ciò permette di progettare collettori di dimensioni più contenute nel tratto in pendenza e utilizzare diametri maggiori nei tratti posti in piano.

La struttura del pozzetto di fatto agisce come componente di un sistema più complesso dove il valore stesso della riduzione di energia cinetica o della velocità in ingresso ed in uscita perdono importanza soprattutto se considerate come indicatori di performance della camera di ispezione presa isolatamente.

Le particolarità della camera a dispersione di energia cinetica sono:

Il pozzetto conformato a ciclone consente di costruire collettori con forti pendenze, non tanto in virtù della sua intrinseca capacità di disperdere in tutto o in parte l'energia cinetica del fluido in corsa, cosa che avviene anche con i tradizionali pozzetti di salto (caduta del grave con cambio di direzione), quanto piuttosto per la proprietà del materiale plastico di *resistere agevolmente all'abrasione* e poter accogliere quindi lo scorrimento tangenziale in parete del fluido senza danno. La particolare conformazione del fondo “ *sferico*” permette la formazione del ciclone e produce *la completa pulizia delle superfici* evitando il deposito di solidi. La possibilità di *realizzare un adeguato volume utile* in grado di compensare la differenza delle portate in ingresso e uscita per periodi più o meno lunghi, in fine, della capacità di *resistere dal punto di vista strutturale ed idraulico* alle forti sollecitazioni provocate dal fluido.

La fase di progettazione è fondamentale proprio perché è il momento in cui tutte le variabili possono essere poste a sistema individuando una soluzione efficiente che permetta all'impianto di lavorare in modo ottimale sia con le portate ridotte che con le portate di punta.

Il tutto può avvenire con un considerevole risparmio di risorse economiche e con tempi di realizzazione notevolmente ridotti.

Un caso di studio:

Impianto progettato con caratteristiche: pendenza terreno **18%** portata massima di progetto **215 l/sec.** le camere di ispezione profonde **2200 mm** immissione **700 mm** dal piano campagna.

La differenza tra ingresso ed uscita pari a di **1500 mm**, la distanza tra le camere di ispezione è stata fissata in **30 m** riducendo l'inclinazione della condotta al **13%**, la profondità di scavo media è stata così contenuta in soli **1600 mm**.

La riduzione della pendenza è funzione della profondità di scavo, tanto minore è la necessità di ridurre la pendenza del condotto, tanto minore sarà la necessità di effettuare scavi profondi per le camere di ispezione.

La condotta prevista per il **tratto in pendenza** è stata di **DN 250 mm** garantiva una portata pari a **215 l/s**, con il **13%** di pendenza, questa dimensione risultava in linea con i margini di sicurezza richiesti. Alla portata massima di progetto la velocità del fluido è stata calcolata in **4,73 m/s** con un riempimento della condotta pari al **92,0%**

La condotta del **tratto terminale in piano** è stata prevista con una pendenza del **2%**, con un diametro utile **DN 450 mm** la cui portata è stata calcolata in **429 l/s a 2,70 m/s**

La portata di progetto di **200 l/s** ad una velocità in ingresso della camera di ispezione è stata calcolata attorno ai **4,70 m/s**.

La velocità in uscita dalla camera di ispezione è stata calcolata ad un valore vicino ai **2,0 m/sec.**

L'impianto così progettato ha comportato una riduzione dei costi di costruzione che è stata stimata attorno al **24,5%** rispetto ai sistemi in CLS, ciò anche in considerazione dell'impiego di manicotti elettrosaldabili su tubazione in PE **PN4** capaci di garantire la massima resistenza meccanica e la completa tenuta idraulica del sistema.

Le camere di ispezione di diametro interno **1000 mm** sono sottoposte ad una spinta del fluido attorno ai **900 N/m²**. Spinta molto localizzata e rilevante. Qualità del manufatto e robustezza della struttura sono stati i requisiti fondamentali per la realizzazione di un impianto che fornisca garanzie di durata. La totale saldabilità del materiale attestato da un processo di saldatura garantito dalle certificazioni e da un adeguato sistema di qualità produttivo sono ulteriori elementi di certezza per la resistenza a lungo termine.

La progettazione di questo impianto rende evidenti le determinanti che intervengono nella definizione delle prestazioni, il contributo del nostro servizio tecnico permette di assicurare le prestazioni ricercate e la funzionalità del sistema fognario in modo più semplice ed efficiente.