

Il ritubaggio

Nicola Cempini

Ingegnerie Toscane srl.

n.cempini@ingegnerietoscane.net

Il ritubaggio di un pozzo è la posa in opera di una nuova stringa di completamento (generalmente in materiale termoplastico ma anche in acciaio) all'interno di un pozzo lesionato al punto tale da impedire la fruibilità dell'opera. Si tratta di una delle tre opzioni, insieme alla ricostruzione e alla esecuzione di un nuovo pozzo (in gergo "riperforazione"), che il *water well professional* ha a disposizione nel caso in cui la funzionalità dell'opera non possa essere ripristinata con le normali operazioni di manutenzione meccanica e chimica. Questo è tipico di pozzi interessati da fenomeni di corrosione estesa (chimica, galvanica, da correnti vaganti) che, dissolvendo l'acciaio di tubo cieco e filtri, provocano l'entrata del dreno e, nei casi peggiori, addirittura dei grani acquifero nel pozzo. Segnali importanti di tali lesioni sono l'usura anomala delle giranti della pompa sommersa (che talvolta si brucia) e la presenza di granuli del dreno incastrati nella retina di protezione della succhiarella.

L'entrata del dreno attraverso i buchi del *casing* dovuti alla corrosione può causare la formazione di veri e propri "canali di flusso" dove l'acqua, scorrendo a velocità elevata, possiede l'energia necessaria per mobilizzare le particelle più fini dell'acquifero e dopo il trascinarsi del dreno (che può anche cessare) si assiste al trascinarsi di sabbia e/o limo.

Dal punto di vista gestionale, un pozzo che denuncia tali problematiche deve essere fermato immediatamente, sia perché l'entrata di materiale grossolano mette velocemente fuori uso la pompa con sensibile danno economico, sia perché lo svuotamento della corona di drenaggio deve essere evitato per scongiurare problemi di stabilità alla colonna pozzo. Inoltre il ghiaietto di drenaggio e/o i granuli dell'acquifero cadono nel pozzo e vanno perciò rimossi prima di qualsiasi operazione di manutenzione, che diventa perciò più lunga e onerosa.

Una volta eseguita una ispezione con telecamera in foro, per definire l'esatta localizzazione delle lesioni, il ritubaggio è una opzione molto interessante per il ripristino della funzionalità dell'opera. È economico, in quanto, anche considerando le operazioni di pulizia che lo devono accompagnare, difficilmente costa più del 20-25% dell'opera nuova (se si sceglie materiale termoplastico). Non richiede procedimenti di autorizzazione in quanto si tratta di una operazione di manutenzione che non cambia le caratteristiche fondamentali del vecchio pozzo quali livelli filtrati e profondità (si tratta di manutenzione straordinaria). L'esecuzione è piuttosto rapida, il recupero di efficienza è soddisfacente e non ultimo non è necessario procedere all'eventuale acquisizione o all'esproprio di terreno per eseguire un nuovo pozzo.

Il ritubaggio deve essere preceduto o, in subordine, seguito

da una manutenzione che assicuri la maggiore pulizia possibile della vecchia tubazione; in effetti ritubare un pozzo intasato non avrebbe molto senso non consentendo alcun recupero di funzionalità. Tuttavia una pulizia meccanica preventiva non sempre è possibile; spesso infatti i pozzi da ritubare sono in condizioni tali da escludere la possibilità di intervenire energeticamente, pena il franamento dell'opera. In questi casi bisogna procedere sul versante del trattamento chimico.

Come regola generale quindi, possiamo dire che il ritubaggio deve essere preceduto da una pulizia adeguata ma, nel caso in cui questo non sia possibile perché si teme che le lesioni presenti aumentino fino a compromettere la stabilità della stringa, si deve procedere al trattamento chimico, che comunque deve essere preceduto e seguito dalla rimozione del detrito presente nel pozzo tramite *air lift*. In linea di massima bisogna evitare di pistonare, soprattutto quando si ha entrata importante di dreno e/o acquifero, in quanto non si otterrebbe altro risultato che l'aumento dell'entrata stessa. È meglio procedere col metodo dell'*air lift* per lo svuotamento del pozzo, eventualmente spazzolando i filtri e la soluzione di trattamento chimico potrà essere concentrata, in quanto la preoccupazione di corrodere tubi e filtri passa in secondo piano. Si può utilizzare una spazzola dotata di ugelli e quindi immettere la soluzione di trattamento contestualmente alla pulizia meccanica.

In casi estremi è anche possibile ritubare e solo dopo eseguire un forte trattamento chimico; è una scelta possibile ma non consigliabile in quanto l'efficacia dell'intervento non è garantita. Tuttavia può fare comodo poter avere a disposizione anche un residuo minimo della risorsa originale, magari nelle more della realizzazione di un nuovo pozzo.

Nel caso di lesioni localizzate un'alternativa al ritubaggio può essere la posa in opera di una "toppa" ovvero di una fascia di acciaio che viene calata alla quota desiderata e collocata in aderenza al tubo pozzo in modo da sigillare la lesione senza significativa diminuzione di diametro. Ci sono tecnologie valide e molto efficaci con le quali è possibile inserire tronchi di tubo in acciaio al carbonio, inox o zincato alla profondità desiderata tramite un aggrappaggio meccanico a tenuta idraulica. In alcuni casi viene inserita una guarnizione in gomma che si interpone tra la fascia inserita e la tubazione originale (anche in questo caso l'ancoraggio è meccanico).

Si procede invece al ritubaggio quando le lesioni della stringa di completamento originale sono diffuse (ad esempio per *pitting*) e non consentono più l'utilizzo dell'opera o comunque il suo uso in termini efficienti; ad esempio è il caso di un pozzo per il quale in fase di collaudo era stata stabilita una

portata di 20 l/s e che, a causa di lesioni da correnti vaganti, non può essere utilizzato a più di 3-4 l/s pena il trascinarsi del dreno.

Una volta ripulito il pozzo si può calare la nuova stringa per la progettazione della quale occorre studiare lo schema di completamento del vecchio pozzo; se tamponi e cementazioni sono stati eseguiti alle giuste quote il ritubaggio può assicurare al pozzo ancora molti anni di operatività, soprattutto se eseguito in materiale termoplastico. Se al contrario i diversi orizzonti acquiferi non sono stati isolati e non c'è certezza di isolamento tra la circolazione più superficiale e la falda captata, il ritubaggio può comunque essere eseguito, ma dal punto di vista della salvaguardia ambientale si dovrebbe procedere alla ricostruzione con una tecnica di estrazione della tubazione.

Il primo passo della progettazione della stringa di ritubaggio è la scelta del tubo: materiale, diametro e spessore. Come nel caso di un pozzo nuovo, il *water well professional* ha a disposizione acciaio al carbonio, acciaio inox e materiale plastico tipo PVC o PPHM. Quest'ultimo rappresenta certamente la scelta privilegiata; è economico, semplice da installare e la gamma di diametri e spessori disponibile sul mercato è soddisfacente. Ciò non toglie che si può anche utilizzare l'acciaio; in questo caso è possibile utilizzare sia filtri a ponte che filtri a spirale continua. Bisogna considerare che i pozzi che devono essere ritubati hanno subito importanti lesioni da correnti vaganti o corrosione galvanica e che perciò è naturale orientarsi su materiale plastico, in modo da garantire all'opera il maggiore allungamento possibile della vita operativa.

Dato che il ritubaggio determina automaticamente una diminuzione del diametro del pozzo, occorre scegliere tubi di diametro sufficientemente piccolo da poter avere una intercapedine tra la vecchia e la nuova stringa di dimensione tale da poter consentire la posa in opera di dreno, cemento e tampone e d'altra parte sufficientemente grande da non avere problemi di alloggiamento della pompa. Lo spessore del nuovo tubo può essere scelto senza preoccuparsi troppo della pressione di collasso radiale; per quanto riguarda il contenimento della spinta del terreno, il vecchio casing si può presentare forato e corrosivo, ma difficilmente si troverà in condizioni tali da non poter assolvere questa funzione. Per le eventuali cementazioni nel caso del ritubaggio generalmente se ne prevede una sola, nella parte superficiale a garanzia di igiene e sicurezza.

Prima del ritubaggio, dato che nella maggior parte dei casi

si scelgono tubi in PVC o PPHM dello spessore minimo disponibile, occorre verificare preliminarmente la possibilità di eventuali sovrappressioni sia in fase di drenaggio che in fase di cementazione e vigilare che tali operazioni siano condotte in modo opportuno ovvero a *step* successivi.

Non è necessario prevedere tamponi, se non di piccole dimensioni, da porre immediatamente sotto la cementazione superficiale, che comunque deve essere fatta a maggior garanzia di igiene e sicurezza. Il tratto filtrante deve essere quanto più possibile esteso, in modo da ammortizzare la perdita di carico dovuta alla presenza di una doppia tubazione filtrante, soprattutto se si utilizza materiale plastico.

I filtri micro fessurati in PVC o PPHM hanno infatti superficie filtrante minore rispetto ai filtri in acciaio. I filtri possono essere collocati fino ad alcuni metri sotto il livello dinamico minimo prevedibile; la quota di installazione deve essere valutata caso per caso tenendo conto anche delle quote dei vecchi filtri.

Per lo stesso motivo (massima limitazione delle perdite di carico dovute al doppio completamento) è opportuno utilizzare un dreno di pezzatura maggiore di quello utilizzato nella stringa originale. Se però il pozzo ha patito una forte perdita di dreno e c'è stata anche entrata di granuli dell'acquifero, allora per il tratto corrispondente ai vecchi filtri è meglio utilizzare dreno di dimensione adeguata all'acquifero, come se si stesse completando un pozzo nuovo, mentre al di sopra potrà essere utilizzato dreno di pezzatura maggiore.

Anche nel caso del ritubaggio occorre tenere in tensione la colonna pozzo almeno fino al termine della posa in opera del drenaggio, al fine di evitare fenomeni di pressoflessione del tubo, soprattutto se di materiale plastico. Se nel pozzo originale esisteva un tratto cieco finale (*sump*) piuttosto esteso si può approfittare per eliminarlo con una cementazione di fondo. I tratti ciechi di fondo molto estesi infatti sono sconsigliabili, in quanto diventano l'ambiente ideale per lo sviluppo di batteri anaerobici, che possono sia provocare problemi organolettici (odori) sia innescare la biocorrosione.

Il ritubaggio può essere eseguito su pozzi che hanno subito importanti fenomeni di corrosione, mentre non è consigliabile ritubare pozzi con problemi strutturali, come ad esempio tubazione e/o filtri implosi o pozzi non verticali. In questo caso è opportuno abbandonare l'opera e procedere alla sua sostituzione.