

Full recovery of aqueduct water wells in the urban area of Milan: an example of application of circular economy to public utility works

Recupero integrale di pozzi acquedottistici nel contesto urbano di Milano: un esempio di applicazione di economia circolare ad opere di utilità pubblica

Angelo Costa - Idrogeo s.r.l., Via Panini 2, Fiorenzuola d'Arda- info@idrogeo.net

Keywords: water well, wellhead, drill bit.

Parole chiave: pozzo per acqua, avampozzo, scalpello.

Introduzione

Si è recentemente imposto all'attenzione dell'opinione pubblica il "suggerimento", semplicemente basato sul buon senso, di cercare il recupero e la manutenzione di opere esistenti piuttosto che continuare a scartare ed abbandonare queste, a favore del "nuovo a tutti i costi". Lo spunto generale si è basato sull'insensato e autolesionistico consumo di suolo al fine di perpetuare costruzioni di case a non finire, fino a saturare oltre ogni limite il mercato, con cementificazione di aree sempre più vaste e danni a catena che colpiscono territori un po' ovunque. Da questo, l'intelligente (ed elementare) controdeduzione: perchè invece non cercare il recupero e la miglior manutenzione di quanto esistente? E se questo proposito sembra, ai più, ragionevole in tema di case, perchè non deve essere esportabile ad altre tematiche? Ovvio che questo non possa ritenersi valido sempre e comunque e sia doveroso valutarne caso per caso l'opportunità, ma, per venire al nostro piccolo, ma importante, settore dei pozzi (opere spesso bistrattate, ma, ricordiamolo bene, molto spesso basilari per il funzionamento dei nostri acquedotti), l'economia circolare può trovare un'applicazione molto interessante ed i suoi presupposti possono risultare perfettamente soddisfatti. E a Milano, città quasi sempre capofila in tutto, questo esperimento ha trovato una felice applicazione, che andiamo a descrivere.

La Società preposta alla gestione dell'Acquedotto cittadino (Metropolitana Milanese Servizio Idrico Integrato) ha deciso di tentare il miglior recupero possibile di funzionalità dei pozzi, che rappresentano un grande patrimonio da salvaguardare e mantenere possibilmente in buone condizioni; e quale miglior recupero della loro integrale sostituzione con opere identiche realizzate nello stesso sito, ma del tutto nuove? Come spesso accade, le parole sono abili nel dissimulare la complessità di situazioni, lavori, operazioni. Nella realtà, i due pozzi recentemente recuperati nel centro di Milano hanno posto alcuni problemi tecnici da superare ma, con il giusto approccio e attrezzature realizzate ad hoc, il felice esito dei lavori svolti rappresenta la miglior risposta a pur legittimi scetticismi.

Venendo al concreto, i vantaggi stimati dalla Committente, in questi casi, possono essere così riassumibili:

- riattivazione di un pozzo dismesso, esattamente in asse con il vecchio pozzo, senza dover istruire nuove pratiche di concessione;

- rinnovamento integrale delle tubazioni con materiali più nobili (acciaio inox Aisi 304);
- riutilizzo delle strutture edili esistenti;
- riutilizzo dei collegamenti idraulici esistenti.

Nel caso specifico, il primo pozzo da sottoporre al suddetto intervento (diam. mm 450/400) presentava una ulteriore complicazione tecnica a causa di un intervento successivo a quello originario, in cui altre tubazioni erano state introdotte a seguito di un approfondimento, poi rivelatosi negativo negli esiti.



Fig. 1: Tagliatubo per taglio orizzontale della tubazione esistente.

Fig. 1: Cutter for horizontal sectioning of existing casings.

Descrizione di dettaglio delle fasi operative

- Verifica mediante video-ispezione con telecamera delle profondità e della situazione strutturale del pozzo.
- Esecuzione taglio orizzontale di svincolo delle colonne esistenti di diam. mm 219 alla profondità di m 106 (Fig. 1), mediante attrezzo appositamente realizzato in grado di effettuare un taglio di sicura efficacia per il successivo svincolo delle tubazioni.

- C. Demolizione e adeguamento della cameretta avampozzo all'impostazione del cantiere, con la creazione di spazi operativi sufficienti agli ingombri e al passaggio delle attrezzature di lavoro.
- D. Introduzione di colonna avampozzo diam. mm 1200 fino alla profondità di m 13: fase attuata operando a secco con perforatrice Geax EK 110, azionante un'elica opportunamente costruita e dimensionata per il successivo inserimento della tubazione da mm 1200, destinata ad assicurare stabilità alle successive fasi operative e quindi all'intera opera (Fig. 2).



Fig. 2: Adeguamento dell'avampozzo.
Fig. 2: Adapting the wellhead casing.

- E. Realizzazione di perforazione a circolazione inversa con recupero radiale dei detriti rimossi dallo scalpello: questa fase, come le successive fino al termine dei lavori, è stata affrontata con perforatrice Massenza M.I. 45, macchina di caratteristiche tecniche tali da soddisfare le notevoli esigenze in termini di potenza di tiro, di coppia motrice e di altezze utili fruibili, implicati in questa tipologia di lavoro; il perforo, costantemente trivellato in diam. mm 1200, è stato realizzato grazie ad uno scalpello a rulli con inserti, specificamente progettato e costruito, collegato ad aste di perforazione diam. mm 620 con tubo di suzione radiale a sezione costante di mm 150 (Fig. 3); la doppia scelta dei rock-bit ad inserti e del diam. mm 1200 è dovuta: 1) all'esigenza di trivellare riducendo al minimo l'usura dell'utensile onde evitare frequenti manovre della batteria di aste che, viste le dimensioni, sarebbero lunghe ed onerose; 2) all'importanza di poter interessare con l'utensile di scavo il terreno naturale, e non solo il vano anulare del vecchio pozzo, anche per l'esistenza, poi effettivamente riscontrata in corso d'opera, di relitti anche consistenti delle cementazioni realizzate con gli interventi di approfondimento degli anni '90, in cui furono



Fig. 3: Scalpello di specifica realizzazione.
Fig. 3: Purpose-built drill bit.

- cementati gli stessi filtri oggetto di attivazione nel presente intervento; il fluido di perforazione che ha permesso in modo ottimale lo svolgimento dell'intera lavorazione è stato fango bentonitico opportunamente calibrato, contenendo al minimo densità e viscosità dello stesso, tuttavia garantendo il mantenimento di caratteristiche di sicurezza per uno scavo che giocoforza doveva rimanere aperto per un discreto numero di giorni; l'esame dei campioni di terreno perforato ha consentito di ricontrattare la stratigrafia del pozzo originario ed ha pure permesso di osservare la presenza di ghiaietto di drenaggio del vecchio pozzo ed anche frammenti significativi di cemento, a testimonianza della sigillatura dei filtri effettuata in occasione dell'intervento degli anni '90; la perforazione è proseguita con buona regolarità con avanzamenti dai 4 ai 7 m/giorno, senza evidenziare particolari problemi di assorbimento o arresti di marcia.
- F. A perforazione completata fino alla profondità di m 105, dopo l'estrazione della batteria di perforazione con lo scalpello ancora in buone condizioni strutturali e di taglio, è iniziata la fase di estrazione delle colonne del pozzo esistente (Fig. 4); un apposito attrezzo 'pescatore' è stato calato attorno ai 90 mt, al di sotto della testa dei tubi diam. mm 219, e si è dato avvio alle operazioni di trazione che hanno portato gradualmente al completo recupero delle tubazioni e filtri esistenti da m 106 (quota di esecuzione del preventivo taglio di svincolo) fino a testa-pozzo; lo sforzo di tiro esercitato in questa fase è



Fig. 4: Estrazione di vecchie colonne di tubaggio (cantiere Centrale Suzzani).

Fig. 4: Extraction of old casings (Centrale Suzzani site).

stato significativo, anche se ben dentro i limiti potenziali della macchina operatrice, in ragione del fatto che le cementazioni interne effettuate con l'intervento del '90 hanno reso praticamente solidali i tubi esterni ed interni, che sono stati portati a giorno congiuntamente e sezionati per tratti di altezza compatibile con l'altezza della torre della macchina, e provvidenziale si è rivelata l'altezza di 16 metri dell'impianto in uso; la fase di recupero delle colonne è durata circa 3 giorni (Fig. 5).



Fig. 5: Colonna del vecchio pozzo interamente estratta.

Fig. 5: Casing of the old well after extraction completion.

G. Una volta estratte le colonne, si è trattato di completare un normale pozzo a circolazione inversa con le classiche fasi, riassumibili in:

- a. circolazione e ricondizionamento del fango di perforazione a caratteristiche idonee al successivo completamento del pozzo;
- b. fornitura e posa tubazioni mm 508x7 in acciaio Inox Aisi 304 cieche completate da filtri a spirale continua con costruzione di robustezza adeguata, posti da m 66 a 93; all'esterno dei filtri è stato posizionato un ghiaietto siliceo di drenaggio di idonee caratteristiche granulometriche (Fig. 6);



Fig. 6: Dettagli della nuova colonna del pozzo in acciaio inox.

Fig. 6: Details of new well casing in stainless steel.

- c. saturazione a giorno del restante perforo con argilla pellettizzata e iniezione di boiaccia di cemento;
- d. avviamento operazioni di attivazione del pozzo con air-lift e concomitante spurgo e sviluppo con Hydro-puls; le operazioni si sono protratte minuziosamente per alcuni giorni con verifica progressiva del rapporto portate/abbassamenti, che è migliorato costantemente fino a stabilizzazione.
- e. coronamento dei lavori con effettuazione di prova di portata a gradini da 10 a 64 l/sec con portate specifiche significative (a 40 l/sec sono stati superati gli 8 l/sec/m) (Fig. 7).



Fig. 7: Fase finale di pompaggio per le prove di pozzo.

Fig. 7: Final pumping phase during well testing.