



Comune di MONTECARLO

Provincia di LUCCA



LAVORI DI RISANAMENTO DELLA CENTRALE LUCIANI

ELABORATO

G_1

RELAZIONE GENERALE

Data :

MAGGIO 2014

Scala :

Committente:

Dott. Ing. Roberto CECCHINI

Progettista degli impianti idraulici :

Ing. Alessio CRIACHI

Responsabile di Commessa:

Geom. Alessandro PIOLI

Collaboratori tecnici :

Dott. Ing. Manuela BONSIGNORI

Dott. Ing. Nicola MAINARDI

<i>Indice rev.</i>	<i>Data</i>	<i>Oggetto</i>	<i>Controllato</i>	<i>Approvato</i>
00	Maggio 2014	Prima Emissione	Ing. CRIACHI	Dott. Ing. G. SIMONELLI

Oggetto: Esecuzioni di lavori di risanamento della centrali idrica denominata "Luciani"

Comune di Montecarlo, provincia di Lucca.

PROGETTO ESECUTIVO

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA OGGETTO DI INTERVENTO.....	2
3	PROGETTO DI RECUPERO STATICO E FUNZIONALE DEL DEPOSITO LUCIANI.	3
4	GESTIONE DELLA CONTINUITA' DEL SERVIZIO IN CORSO D'OPERA	7
4.1	Sequenza delle lavorazioni	7
4.2	Programmazione lavori e lavaggi filtri	8
5	STIMA ECONOMICA DELL'INTERVENTO	9
6	CONCLUSIONI.....	9
7	ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO esecutivo	10

I PREMESSA

Il progetto in oggetto ha come scopo la messa in sicurezza, mediante il risanamento conservativo delle strutture in c.a. e delle vasche di accumulo acqua, e l'adeguamento funzionale della centrale idrica denominata "Luciani", nel Comune di Montecarlo (LU).

La centrale si trova attualmente in uno stato di degrado non particolarmente avanzato delle strutture portanti in c.a., ad eccezione dell'intradosso della copertura delle vasche, che presentano un distacco di abbondanti porzioni di calcestruzzo e corrosione diffusa delle armature metalliche inferiori che, oltre all'indebolimento della statica della costruzione, mettono a rischio la sicurezza degli operatori che accedono alle vasche per le operazioni di manutenzione.

Stante le scarse condizioni di sicurezza nell'accesso alle vasche e la sostanziale impossibilità di eseguire un minuzioso controllo e la verifica delle condizioni di conservazioni delle strutture dei locali tecnici interrati, non è stato possibile un controllo diretto ed esteso delle condizioni e dello stato di degrado del materiale. La definizione del progetto si è dovuta necessariamente basare su un rilievo strumentale a distanza del manufatto e su di un esame a vista, più dettagliato per le parti facilmente raggiungibili, delle problematiche strutturali e di conservazione; questo ha permesso di identificare con buona approssimazione le problematiche presenti e definire qualitativamente le tipologie di intervento ma ha portato ad una definizione non precisa delle misurazione e delle estensioni delle aree da trattare.

Il progetto che segue definisce quindi le tipologie di intervento e "stima" le quantità delle lavorazioni e dovrà necessariamente essere definito in dettaglio in fase di esecuzione mediante :

- determinazione esatta delle superficie di intervento e delle quantità esatte di lavorazioni svolte; in quest'ottica la contabilità dell'intervento dovrà necessariamente essere eseguita a "misura" sulla base di quanto effettivamente realizzato secondo le indicazioni della D.L.
- calibrazione dell'intervento verificando, con la D.L., la bontà delle previsioni progettuali;
- verifica accurata delle condizioni dei materiali su l'intera superficie - in particolare all'interno della vasca in cui non è stato possibile accedere - e verifica di eventuali difetti non rilevabili nella fase progettuale in particolare riguardo alle condizioni di conservazione delle armature metalliche

2 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA OGGETTO DI INTERVENTO

La struttura oggetto di intervento costituisce il corpo centrale dell'attuale centrale Luciani, dove sono situate le vasche di raccolta dell'acqua potabile, senza andare a modificare o incidere su nessuno dei manufatti che nel corso del tempo sono stati realizzati in aderenza o in prossimità di suddetto fabbricato.

Nel suo complesso il fabbricato si presenta composto da tre vasche per accumulo di acqua potabile e un locale tecnico per l'ispezione delle stesse, con uno sviluppo in pianta di tipo rettangolare (14.00mx8.00m) ed un solo piano fuori terra di altezza fuori terra massima 4.00 m in corrispondenza delle vasche e di 5.10 m in corrispondenza del locale tecnico; al del locale tecnico si accede dalla resede del fabbricato tramite una scala in c.a. riportata sul terrapieno addossato alle pareti esterne dell'edificio stesso.

In conseguenza del rialzamento del piano di calpestio del locale tecnico, la copertura del fabbricato, di tipo piano, si presente disposta su due quote con la porzione di copertura del locale tecnico rialzata rispetto al resto della copertura.

L'accesso e l'ispezione visiva delle vasche avviene dal locale tecnico mediante delle finestre delle dimensioni di circa 70x70 cm, disposte sulle pareti verticali; al di sotto del locale tecnico risulta presente un vano

attualmente non accessibile e presumibilmente di altezza pari alla differenza di quota tra l'estradosso della fondazione e l'intradosso del solaio del locale tecnico.

Il fabbricato nel suo complesso si presenta interamente realizzato con una struttura in pareti in c.a e solai di copertura e intermedi realizzati a soletta piena sempre in c.a.; lo stato di degrado delle strutture, escluso le vasche di accumulo dell'acqua, non è particolarmente critico e presenta un distacco di porzioni del copriferro e la presenza di fessurazioni superficiali che hanno indotto, o che possono indurre, con la filtrazione di acqua all'interno, l'ossidazione delle armature e l'ulteriore distacco del calcestruzzo con messa a nudo delle armature metalliche.

Un discorso a parte meritano le pareti interne delle vasche di acqua potabile, per quanto risulta visibile al di sopra del livello dell'acqua, dove siamo in presenza di un forte degrado del calcestruzzo con il distacco della quasi totalità del copriferro dell'intradosso della copertura e corrosione diffusa delle armature inferiori della soletta, con conseguente indebolimento statico della stessa.

3 PROGETTO DI RECUPERO STATICO E FUNZIONALE DEL DEPOSITO LUCIANI.

Il progetto redatto ha come obiettivi:

- il recupero ed il risanamento delle strutture degradate in calcestruzzo sia esterne che interne alla vasca di accumulo;
- la messa in sicurezza delle strutture portanti con il consolidamento degli elementi che appaiono, sia per degrado che per costruzione, in non sufficienti condizioni statiche;
- l'adeguamento funzionale dell'impianto;
- la manutenzione ordinaria dell'opera in generale.

Ai fini del raggiungimento degli obiettivi di cui sopra il progetto prevede i seguenti interventi:

[A] Risanamento conservativo corticale delle strutture in c.a. non a contatto con acqua potabile

- Asportazione del calcestruzzo degradato e prossimo al distacco mediante martello demolitore leggero a mezzo del quale dovranno essere rimosse tutte le porzioni di calcestruzzo che non garantiscono sufficienti garanzie di compattezza e resistenza e che appaiono distaccate o prossime al distacco dal nucleo centrale ancora intatto; il risultato di queste lavorazioni dovrà essere il raggiungimento di uno strato di calcestruzzo non fessurato, non attaccato dalla carbonatazione e di buona compattezza e resistenza.
- Idropulizia a 200 atm di tutte le superfici per togliere eventuali residui di muffe, alghe, incrostazioni e altre sostanze che potrebbero compromettere l'adesione dei materiali da ripristino. Il raggiungimento dell'obiettivo prefissato da queste due lavorazioni dovrà essere verificato con la D.L. anche mediante prove sclerometriche sul calcestruzzo e prove di penetrazione alla carbonatazione ad esempio mediante reagenti tipo fenoltaleina. In questa fase si dovrà procedere anche alla verifica dello stato di conservazione delle armature metalliche, messe a nudo dalle operazioni di scarifica, ed alla definizione di eventuali interventi di integrazione e consolidamento.
- Ripristino sezione originale della struttura e ricostruzione del copriferro mediante applicazione di malta polimero-modificata tipo EMACO 955, o di similari caratteristiche messe in opera secondo le indicazioni riportate nei successivi paragrafi e nelle rispettive schede tecniche.
- Rasatura della superficie per uniformare l'aspetto con prodotti tipo EMACO 995 F o di similari caratteristiche messe in opera secondo le indicazioni riportate nei successivi paragrafi e nelle rispettive schede tecniche.

- Applicazione di protettivo acrilico tipo MASTERSEAL 325 o di similari caratteristiche sull'intera superficie delle strutture in c.a. interne ai locali tecnici della centrale e sulle gronde esterne a facciavista
- Tinteggiatura delle pareti esterne con due mani pittura a base di resine silossaniche con colori a scelta della Direzione Lavori.

[B] Risanamento conservativo corticale delle strutture in c.a. dell'interno della vasca e trattamento di impermeabilizzazione delle superfici a contatto con il liquido.

- Rimozione della eventuale impermeabilizzazione esistente
- Asportazione del calcestruzzo degradato e prossimo al distacco mediante martello demolitore leggero a mezzo del quale dovranno essere rimosse tutte le porzioni di calcestruzzo che non garantiscono sufficienti garanzie di compattezza e resistenza e che appaiono distaccate o prossime al distacco dal nucleo centrale ancora intatto; il risultato di queste lavorazioni dovrà essere il raggiungimento di uno strato di calcestruzzo non fessurato, non attaccato dalla carbonatazione e di buona compattezza e resistenza.
- Idropulizia a 200 atm o sabbiatura di tutte le superfici per togliere eventuali residui di muffe, alghe, incrostazioni e altre sostanze che potrebbero compromettere l'adesione dei materiali da ripristino. Il raggiungimento dell'obiettivo prefissato da queste due lavorazioni dovrà essere verificato con la D.L. anche mediante prove sclerometriche sul calcestruzzo e prove di penetrazione alla carbonatazione ad esempio mediante reagenti tipo fenolftaleina.
- Integrazione delle armature esistenti fortemente degradate su tutta la superficie della copertura. Le armature da integrare, in acciaio da B405C conforme alle NTC2008, dovranno essere di diametro e passo analogo a quelle esistenti, fissate in posizione con cavallotti in acciaio di diametro 8 mm e resine chimiche e/o epossidiche idonee al supporto, collegate alle armature integre mediante saldatura e idonea sovrapposizione e/o ancorate alle strutture in c.a. mediante resine chimiche e/o epossidiche a seconda della collocazione delle posizioni delle armature stesse.
- Ripristino sezione originale della struttura e ricostruzione del copriferro mediante applicazione di malta polimero-modificata tipo EMACO 955, o di similari caratteristiche messe in opera secondo le indicazioni riportate nei successivi paragrafi e nelle rispettive schede tecniche.
- Rasatura della superficie per uniformare l'aspetto con prodotti tipo EMACO 995 F o di similari caratteristiche messe in opera secondo le indicazioni riportate nei successivi paragrafi e nelle rispettive schede tecniche.
- Applicazione su tutte le superfici interne delle vasche di primer tricomponente a base di resine epossidiche-cementizie tipo MASTERSEAL 185 o prodotto di similari caratteristiche; il prodotto ha la funzione di primer di barriera per controspinta, umidità per risalita capillare, pressione osmotica e deve essere posto in opera con il dosaggio di 1,5 kg/mq.
- Strato di finitura realizzato con rivestimento epossidico-poliammidico bicomponente, privo di ammine aromatiche, a finitura lucida, certificato per il contatto con acqua potabile di colore bianco avorio o celeste tipo MASTERSEAL 191 (nuova denominazione di EPOVEN SS) o prodotto di similari caratteristiche.

Oltre a quanto sopra per la vasca centrale si prevede la chiusura dell'apertura di comunicazione con una delle vasche laterali e ampliamento della volumetria mediante la realizzazione di un'apertura nel setto che attualmente la compartimenta in due parti.

[C] Adeguamento funzionale

Oltre a quanto sopra descritto per il risanamento corticale delle strutture sono previsti ulteriori interventi per l'adeguamento funzionale del deposito come futura vasca di stoccaggio delle acque grezze provenienti da pozzi per il successivo trasferimento alla nuova linea di filtrazione per il trattamento di potabilizzazione.

Tale adeguamento prevede:

- La separazione in due volumi di accumulo mediante la chiusura dell'apertura di comunicazione tra la vasca centrale e una delle vasche laterali;
- l'ampliamento della volumetria della porzione centrale della vasca mediante la realizzazione di un'apertura nel setto che attualmente la compartimenta in due parti.
- La realizzazione di nuovi ingressi/uscite alle vasche di acqua potabile in c.a. con posa in opera di tronchetti flangiati in acciaio inox AISI 316 di vario diametro mediante taglio a forza della parete in c.a., collocazione dei tronchetti secondo le indicazioni dell'Ente gestore, posa in opera di giunto waterstop intorno dalla tubazione passante e sigillatura dell'apertura mediante malta espansiva;

[D] Interventi di manutenzione del manufatto

Oltre agli interventi specifici descritti precedentemente il progetto di risanamento e ripristino della funzionalità dell'impianto prevede:

- Spicconatura di intonaci esterni e/o interni
- Rimozione del terrapieno addossato sui prospetti est, ovest e sud della centrale;
- Realizzazione di rampa di accesso al vano interrato posto al di sotto dell'attuale locale tecnico. La rampa, di larghezza 3.00 m, si compone di un primo tratto di pendenza 20% per il superamento del dislivello geodetico e di un secondo tratto di lunghezza 5.00 m con pendenza del 1% al fine di consentire lo scolo delle acque meteoriche verso il sistema di smaltimento. La rampa sarà realizzata in c.a. con una soletta di base di spessore 25 cm che costituisce anche la fondazione dei muri di contenimento laterali di spessore 25 cm e altezza variabile sino ad un massimo di 200 cm. Sulla sommità dei muri d'ala della rampa sarà montata idonea ringhiera di protezione in acciaio zincato a caldo di altezza 1.00 m e di lunghezza 8.00 m.
- Realizzazione di scannafosso perimetrale in c.a. di larghezza circa 65 cm e altezza circa 170 cm lungo i prospetti est, ovest e sud privi di manufatti addossati; lo scannafosso assolve alla duplice funzione di consentire l'ispezione di parti delle vasche prima inaccessibili e al contempo fungere da drenaggio delle acque a ridosso del fabbricato stesso impedendo possibili infiltrazioni dell'esterno verso la vasca o evidenziando perdite di queste verso l'esterno. Lo scannafosso sarà realizzato interamente in c.a. con una platea di fondazione di spessore 25 cm, pareti verticali controterra di sp. 25 cm e soletta di copertura in latero-cemento con tavelloni in laterizio di spessore 6 cm e soprastante soletta in c.a di spessore 4 cm armata con rete e.s.; la struttura in c.a. dello scannafosso sarà resa solidale alla struttura esistente mediante inghisaggio di barre di armatura e resine idonee all'impiego. A completamento della lavorazione si prevede:
 - l'impermeabilizzazione del lato controterra con doppia guaina elastomerica di spessore 3+3 mm e bugnato antiradice;

- la posa in opera di chiusini in ghisa sferoidale in corrispondenza delle aperture di ispezione dello scannafosso;
- la realizzazione di pendenze sul fondo dello scannafosso per convogliare le acque di infiltrazione verso la rete di smaltimento della rampa carrabile;
- la realizzazione in opera di sedute con griglie di ventilazione per l'arieggiamento del sottostante scannafosso;
- completamento del marciapiede perimetrale per una larghezza di 150 cm mediante realizzazione della porzione eccedente la larghezza dello scannafosso con una soletta in c.a. di spessore 15 cm direttamente riportata sul terreno previa costipazione dello stesso e successiva posa in opera lungo il perimetro di cordonato prefabbricato in cls.
- Recupero del volume interrato al di sotto dell'attuale locale tecnico per ampliamento dello stesso, con realizzazione di nuova porta di accesso di dimensioni finite 120xh210 al livello della nuova rampa carrabile con posa in opera di infisso in acciaio zincato con ante cieche. Il precedente accesso al locale tecnico del piano superiore sarà trasformato in finestra con posa in opera di:
 - infisso interno con telaio in acciaio zincato verniciato elettrostaticamente a polvere e vetro semplice di spessore 4 mm;
 - persiana esterna in acciaio zincato verniciato, con rete antinsetto;I due vani vengono messi in comunicazione mediante una scala verticale di sicurezza in acciaio zincato a caldo posta in opera all'interno di una apertura di dimensioni finite 80x80 cm a livello di solaio ottenuta dalla demolizione di porzione dell'attuale solaio in c.a.; parte del solaio demolito viene ripristinato con la posa in opera di grigliato zincato antitacco. A completamento dei lavori all'interno del nuovo locale tecnico si prevede:
 - la modifica delle dimensioni delle aperture di accesso alle vasche (90xh90) con sostituzione degli attuali infissi con infissi in acciaio inox AISI 316 con rete antisetto;
 - la messa in opera di scale di sicurezza verticali in acciaio inox AISI 316 all'interno delle vasche per consentirne l'accesso dal locale tecnico e relativi punti fissi di ancoraggio;
 - la realizzazione al piano interrato del sistema di smaltimento delle acque di lavaggio provenienti dal locale tecnico con posa in opera di pozzetto con griglia in ghisa sferoidale, realizzazione di pendenze per il convogliamento delle acque al griglia e collegamento al pozzetto di sollevamento per lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dalla rampa carrabile e dallo scannafosso.
- Adeguamento del sistema di smaltimento delle acque meteoriche composto da:
 - Pozzetti prefabbricati in cls e tubazioni in PVC SN8 per lo smaltimento a gravità delle acque meteoriche sino al recapito finale
 - Pozzetto di sollevamento, elettropompa sommersa e tubazione di mandata in PEAD per il sollevamento nella rete a gravità delle acque di risulta provenienti dalla rampa, dallo scannafosso e dal locale tecnico
- Realizzazione di nuovi allacciamenti passanti alle vasche di acqua potabile in c.a. con posa in opera di tronchetti flangiati in acciaio inox AISI 316 di vario diametro mediante taglio a forza della parete in c.a., collocazione dei tronchetti secondo le indicazioni dell'Ente gestore, posa in opera di giunto waterstop intorno dalla tubazione passante e sigillatura dell'apertura mediante malta espansiva;
- Smontaggio della impermeabilizzazione esistente sulla copertura.
- Modifiche alle gronde con allargamento delle stesse sino ad un aggetto di 60 cm; l'allargamento sarà realizzato mediante l'esecuzione di gronda a struttura in c.a. con armature aggiuntive ancorate nella gronda esistente mediante inghisaggi con resine chimiche e/o epossidiche idonee all'impiego per il supporto esistente

- Realizzazione sul solaio di copertura, di aperture di dimensione finita 80x80 cm per la ventilazione delle vasche e l'accesso di emergenza, con sovrastante torretta di ventilazione in acciaio inox AISI 316 dotata di prese d'aria con rete antinsetto e botola di accesso con guarnizione di tenuta.
- Rifacimento delle impermeabilizzazioni della copertura esterna della vasca e della camera di manovra mediante rimozione della guaina esistente e rifacimento della stessa con guaina bituminosa doppio strato previo risanamento eventuale delle strutture in calcestruzzo; messa in opera di lattoneria.
- Messa in opera di scale di sicurezza verticali in acciaio zincato a caldo per l'accesso in copertura
- Realizzazione di un sistema di protezione contro il rischio di caduta dall'alto per lavori futuri di manutenzione alla copertura dell'impianto composto da linea vita e punti fissi di ancoraggio, il tutto realizzato in conformità al fascicolo della copertura redatto dal coordinatore della sicurezza in fase di progettazione.
- Riprofilatura del terreno intorno all'area di intervento

4 GESTIONE DELLA CONTINUITA' DEL SERVIZIO IN CORSO D'OPERA

Durante le operazioni di risanamento e manutenzione del deposito è necessario garantire la continuità del servizio della centrale e pertanto dovrà essere seguita una precisa sequenza temporale per le varie lavorazioni previste all'interno dei volumi di stoccaggio dell'acqua.

Sarà inoltre necessario realizzare alcuni collegamenti idrici temporanei per lavorare alternativamente nelle varie vasche che costituiscono il deposito i quali verranno rimossi al termine dei lavori.

4.1 SEQUENZA DELLE LAVORAZIONI

Tutte le lavorazioni descritte ai precedenti punti [A], [B] e [D] che interessano l'esterno delle vasche di accumulo saranno eseguite preventivamente ai lavori di risanamento interno ai volumi di accumulo.

Per poter eseguire le lavorazioni interne alle vasche di stoccaggio dell'acqua sarà quindi necessario procedere come segue:

1. Sigillatura della finestra di passaggio che mette in comunicazione il volume "V_1A" col volume "V_1B" previo svuotamento completo del deposito, con prolungata messa fuori servizio dell'intera centrale.
Tale operazione dovrà essere concordata preventivamente con il settore operativo di Acque SpA in modo da non interferire negativamente sull'approvvigionamento idrico dei depositi di Canale, Macelli e Montechiari.
2. Rimessa in servizio della centrale e interventi sulla vasca "V_1A": risanamento interno, realizzazione del nuovo tronchetto per il futuro collegamento dei collettori pozzi; realizzazione nuovi tronchetti di scarico di fondo e troppo pieno; realizzazione del nuovo tronchetto per la futura aspirazione delle pompe di sollevamento acqua grezza della nuova centrale di potabilizzazione oggetto di altra progettazione.
3. Esecuzione di nuovo collegamento dell'arrivo degli attuali filtri per il recapito delle acque trattate all'interno del volume risanato "V_1A"; tale lavorazione prevede un temporaneo arresto della produzione della centrale ma le tempistiche saranno ridotte al minimo grazie alla preparazione

preventiva di tutti i pezzi speciali necessari. I pezzi speciali messi in opera per il collegamento dei filtri alla vasca "V_1A" prevedranno anche gli stacchi per il successivo collegamento dei filtri anche alla vasca "V_1C".

4. Installazione provvisoria di pompe sommerse per l'approvvigionamento del deposito Canale con collegamento idraulico provvisorio al collettore di spinta (predisposizione di organi di intercettazione per futura dismissione senza interruzione del servizio) e collegamento provvisorio al collettore di aspirazione per i gruppi di pompaggio Macelli e Montechiari; tale operazione prevede un temporaneo arresto dei gruppi di pompaggio verso i depositi e pertanto la lavorazione sarà concordata con il settore operativo di Acque SpA in modo da non interferire negativamente sull'approvvigionamento idrico.
5. Interventi sulla vasca "V_1B" e "V_1C" precedentemente isolate mediante gli interventi di cui al punto 1, 4 e 5: risanamento interno, realizzazione del nuovo tronchetto per il futuro collegamento dei collettori pozzi alla vasca "V_1B"; realizzazione nuovi tronchetti di scarico di fondo e troppo pieno; realizzazione del nuovo tronchetto per la futura aspirazione delle pompe di sollevamento acqua grezza della nuova centrale di potabilizzazione oggetto di altra progettazione dalla vasca "V_1C".
6. Esecuzione di nuovo collegamento dell'arrivo degli attuali filtri per il recapito delle acque trattate all'interno del volume risanato "V_1B" e "V_1C" e riempimento dell'intero deposito. Esecuzione di collegamento tra il tronchetto T_G della vasca V1_C con il collettore di alimentazione dei sollevamento per Macelli e Montechiari.
7. Ripristino gruppo di pompaggio per Canale e smontaggio delle opere provvisorie di cui al punto 4.

4.2 PROGRAMMAZIONE LAVORI E LAVAGGI FILTRI

Dall'analisi degli andamenti temporali dei livelli in vasca di accumulo e delle portate in uscita, mediante lo storico registrato dal telecontrollo di Acque SpA, è possibile ricostruire lo stato attuale ed ipotizzare le criticità in fase di esecuzione lavori.

Stato attuale

L'andamento giornaliero del livello idrico all'interno del deposito evidenzia una successione di riempimenti e svuotamenti (andamento tra un livello minimo e massimo impostato) lineari senza il mantenimento costante del pieno vasca. Risulta chiara la presenza di due distinti valori massimi/minimi impostati per le ore diurne e notturne: durante le ore notturne il livello del deposito oscilla da un minimo di 1,8m circa ad un massimo di circa 2,60m; durante le ore diurne l'intervallo di lavoro è 2,6m-3,5m.

Per quanto riguarda l'andamento dei pompaggi verso i depositi di destinazione delle acque della centrale Luciani si rileva la seguente caratteristica comune: i gruppi di sollevamento lavorano con funzionamento ON/OFF, a pieno carico per determinate ore di funzionamento durante il giorno e la notte, spenti nelle rimanenti.

Sovrapponendo i vari andamenti si evidenziano momenti in cui sono attivi contemporaneamente tutti i gruppi di sollevamento e momenti in cui è attivo un solo gruppo.

Più in dettaglio:

- Deposito Macelli: portata a pieno carico $Q \cong 12,5$ l/sec garantita per circa 18h al giorno nei periodi estivi (con fermi pompa nelle prime ore del mattino e del pomeriggio) e circa 14h al giorno in quelli invernali con una sequenza maggiore di avvii e arresti.

- Deposito Montechiari: portata a pieno carico $Q \cong 9,5$ l/sec garantita per circa 15h al giorno nei periodi estivi (con fermo pompa durante le ore diurne) e circa 9h al giorno in quelli invernali (con pompaggio concentrato nelle ore serali e notturne).
- Deposito Canale: portata a pieno carico $Q \cong 4-5$ l/sec garantita per circa 10-12h al giorno nei periodi estivi e circa 14h al giorno in quelli invernali, con spegnimenti delle pompe ad intervalli regolari di durata 2-4h ciascuno.

Criticità in fase di esecuzione lavori

Per quanto riguarda la fase iniziale di svuotamento totale del deposito questa comporta la messa fuori servizio della centrale con l'interruzione prolungata della distribuzione idrica, pertanto dovrà essere preventivamente organizzata dal settore operativo di Acque SpA e comunicata alla cittadinanza con congruo anticipo.

Tutte le fasi successive di lavorazioni che prevedono brevi interruzioni della produzione idrica o del servizio di alimentazione dei depositi di Canale, Macelli e Montechiari saranno preventivamente concordate con il settore operativo di Acque SpA in modo da non causare alcun disservizio.

Durante tutta la durata delle lavorazioni sarà disponibile un volume minore rispetto al totale per cui si avranno, come conseguenza, andamenti più repentini di riempimento e svuotamento senza però causare una minore efficienza di servizio.

Infine, alcune considerazioni sulla gestione dei lavaggi dei filtri. Considerando che abbiamo un lavaggio di filtro al giorno (poiché vengono lavati ogni due giorni in modo alternato), che la durata del lavaggio è di circa 30minuti e si utilizza l'acqua proveniente dall'altro filtro, ogni giorno ci sarà un arresto di produzione idrica di circa 30minuti. Viste le considerazioni precedenti sull'andamento dei livelli del deposito e su quello dei pompaggi verso i serbatoi finali, la fase di lavaggio potrà essere inserita nel momento in cui si verificano le seguenti condizioni: deposito pieno o con livello superiore ad una quota da stabilire e un unico gruppo di pompaggio attivo. Mediante tali limitazioni l'autonomia del deposito, anche nel caso di volumetria ridotta durante le lavorazioni, è in grado di garantire in fase di lavaggio filtri l'efficienza della distribuzione.

5 STIMA ECONOMICA DELL'INTERVENTO

Il costo complessivo delle opere descritte precedentemente, desunto sulla base di opere analoghe già eseguite e di ricerche di mercato, può essere stimato in circa 295'000 euro a cui dovranno essere aggiunte le somme accessorie come meglio specificato nel quadro economico allegato.

L'importo complessivo necessario a disposizione per l'esecuzione dell'opera ammonta quindi a circa 420'000,00 euro

6 CONCLUSIONI

- ✓ L'intervento si prefigge l'obiettivo di risanare il deposito Luciani, attualmente in una situazione di criticità conseguente allo stato di degrado delle solette di copertura delle vasche;
- ✓ Il progetto risulta tecnicamente fattibile in quanto non presenta particolari difficoltà operative se non quelle dettate dalla scrupolosa osservanza delle prescrizioni progettuali sulle quote, sulla qualità dei materiali e sulle modalità operative.
- ✓ Le opere in progetto rispettano i vigenti regolamenti in materia.
- ✓ L'appalto dei lavori dovrà essere effettuato a misura in conseguenza della necessità di verificare in corso d'opera l'effettivo stato di degrado e compromissione delle strutture stante l'impossibilità di una ricognizione esaustiva in fase progettuale.

7 ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO

DOCUMENTI GENERALI

- G_01 - Relazione generale
- G_02 - Piante, prospetti e sezioni - stato attuale
- G_03 - Piante - stato di progetto
- G_03b - Fasi di lavoro
- G_04 - Prospetti e sezioni - stato di progetto
- G_05 - Schema smaltimento - stato di progetto
- G_06 - Elaborato della copertura
- G_07 - Planimetria generale
- G_08 - Particolari costruttivi e di dettaglio
- G_09 - Piante - stato sovrapposto
- G_10 - Prospetti e sezioni - stato sovrapposto
- G_11 - Relazione tecnico specialistica delle strutture
- G_12 - Computo metrico estimativo
- G_13 - Elenco prezzi
- G_14 - Analisi prezzi
- G_15 - Quadro economico