



**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEGLI ADDUTTORI  
COSTITUENTI L'ACQUEDOTTO DEL "SERINO"  
I STRALCIO  
PROGETTO ESECUTIVO**

Coordinatore Gruppo di Progettazione

Ing. Antonio FRANZA

Gruppo di Progettazione

Ing. Vittorio CAPUANO  
Ing. Mario NATALE  
Ing. Giacomo MANZO  
Ing. Giuseppe VALENTINO  
Geom. Antonio CAPOZZOLO

Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Gianluca SORGENTI degli UBERTI

Coordinatore per la Sicurezza in fase di progettazione

Ing. Mario NATALE

Elaborato	Rev.	Descrizione	Scala	Elaborato	Rev.	Descrizione
E01	01	COROGRAFIA LOTTI INTERVENTI	1:25000	R01	01	RELAZIONE GENERALE
E02	01	LOTTO I - PLANIMETRIA GENERALE	1:8000	R02	01	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
E03	01	LOTTO I - STRALCI PLANIMETRIA GENERALE	1:2000	R03	01	ANALISI PREZZI
E04	01	LOTTO II - PLANIMETRIA GENERALE	1:8000	R04	01	STIMA COSTI MANODOPERA
E05	01	LOTTO II - STRALCI PLANIMETRIA GENERALE	1:2000	R05	01	STIMA COSTI SICUREZZA DIRETTI
E06	00	STATO DI FATTO - SEZIONI TIPO	1:20	R06	01	COSTI SICUREZZA
E07	00	STATO DI PROGETTO - FASI INTERVENTI TIPO	1:20	R07	01	ELENCO PREZZI
E08	01	STATO DI FATTO - MANUFATTI FUORI TERRA (POZZETTI)	1:20	R08	01	LISTA LAVORAZIONI E FORNITURE
E09	01	STATO DI PROGETTO - MANUFATTI FUORI TERRA (POZZETTI) FASI INTERVENTI TIPO	1:20	R09	01	CRONOPROGRAMMA LAVORI
E10	00	STATO DI PROGETTO - POZZO DRENANTE TIPO	1:20	R10	01	ONERI DI DISCARICA
				R11	01	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
				R12	01	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
				R13	01	QUADRO ECONOMICO GENERALE
				R14	01	SCHEMA DI CONTRATTO

Progetto		Tipo		Pratica		Elaborato		Foglio		Rev.	
□□□□		□□□		3 1 7 4		□ □ R 0 1		□ 0 1 di □ 1 0		□ 0 1	
01	Revisione	NATALE	09/2020	FRANZA	09/2020	SORGENTI	09/2020				
00	Emissione	NATALE	05/2020	FRANZA	05/2020	SORGENTI	05/2020				
REV.	DESCRIZIONE	EMISSIONE	DATA	VERIFICA	DATA	APPROVAZIONE	DATA				

	<b>INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEGLI ADDUTTORI COSTITUENTI L'ACQUEDOTTO DEL "SERINO" I STRALCIO</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				<b>REV. 1 DEL 09/2020</b>
	<b>RELAZIONE GENERALE</b>				
<b>EMISSIONE</b>	<b>M.NATALE</b>	<b>VERIFICA</b>	<b>A. FRANZA</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>G. SORGENTI</b>

## **SOMMARIO**

<b>1.</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
1.1	DESCRIZIONE DELL'ACQUEDOTTO DEL SERINO.....	2
1.2	CANALE PRINCIPALE DEL SERINO.....	2
<b>2.</b>	<b>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL CANALE PRINCIPALE DEL SERINO.....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>CONSOLIDAMENTO INTERNO ED ESTERNO DEL CANALE.....</b>	<b>6</b>
3.1.	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' .....	6
<b>4.</b>	<b>CONSOLIDAMENTO MANUFATTI FUORI TERRA DEL C.P.S. ....</b>	<b>7</b>
4.1.	PREMESSE .....	7
4.2.	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' .....	7
<b>5.</b>	<b>DRENAGGI .....</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>GESTIONE MATERIALI DI RISULTA.....</b>	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b>RILIEVI METRICI .....</b>	<b>8</b>
<b>8.</b>	<b>AUTORIZZAZIONE E PARERI DI COMPETENZA.....</b>	<b>8</b>
<b>9.</b>	<b>INTERFERENZE CON SOTTOSERVIZI.....</b>	<b>8</b>
<b>10.</b>	<b>PREZZI UTILIZZATI PER LA DETERMINAZIONE DELL'IMPORTO DEI LAVORI.....</b>	<b>9</b>
<b>11.</b>	<b>ELABORATI PER MANUTENZIONE FUTURA.....</b>	<b>9</b>
<b>12.</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>9</b>

	<b>INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEGLI ADDUTTORI COSTITUENTI L'ACQUEDOTTO DEL "SERINO" I STRALCIO</b>				<b>REV. 1 DEL 09/2020</b>
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>RELAZIONE GENERALE</b>					
<b>EMISSIONE</b>	<b>M.NATALE</b>	<b>VERIFICA</b>	<b>A. FRANZA</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>G. SORGENTI</b>

## **1. PREMESSA**

La distribuzione idrica nella città di Napoli viene attualmente gestita dall'ABC A.S., Acqua Bene Comune, attraverso un complesso sistema idrico a servizio di una popolazione di circa 2 milioni di abitanti, comprendente l'intera città di Napoli e numerosi comuni delle Province di Napoli, Avellino, Benevento e Caserta.

Tra le fonti di approvvigionamento del predetto sistema e, più in generale, tra quelle a servizio dell'intero sistema adduzione regionale (Acquedotto della Campania Occidentale, Acquedotto Campano, Acquedotto del Sarno e Acquedotto del Serino), l'Acquedotto del Serino riveste un ruolo di primaria importanza, sia in termini quantitativi sia in termini qualitativi.

Il sistema di adduzione dalle Sorgenti del Serino è costituito oggi da un canale in muratura (canale principale del Serino) e da una condotta in acciaio DN 2000 (nuovo acquedotto in pressione del Serino). Entrambi partono dalle sorgenti Urciuoli (Cesinali, Avellino) e arrivano sulla collina di Canello (San Felice a Canello, Caserta).

Va rilevato che la ridotta piovosità invernale degli ultimi anni e la mancanza di nevicate sui rilievi appenninici, in uno con le temperature medie elevate, stanno provocando un continuo e preoccupante decremento della portata idrica proveniente dalle fonti più vulnerabili e una graduale flessione di alcune risorse principali che alimentano gli schemi acquedottistici regionali.

In aggiunta, si segnala che accanto alla palese penuria di alcune sorgenti primarie si riscontra un progressivo decadimento qualitativo di alcune fonti secondarie di approvvigionamento, costituite da campi pozzi ubicati in territori caratterizzati da elevato degrado ambientale.

In queste condizioni la risorsa del Serino risulta quindi ancora più strategica e la sua eventuale indisponibilità, pure temporanea, determinerebbe gravi condizioni di emergenza idrica all'interno di un'area di dimensioni rilevanti, relativa alla città di Napoli, alla sua provincia, nonché a diversi comuni delle province Avellino, Benevento e Caserta alimentati o alimentabili dal suddetto acquedotto.

### **1.1 DESCRIZIONE DELL'ACQUEDOTTO DEL SERINO**

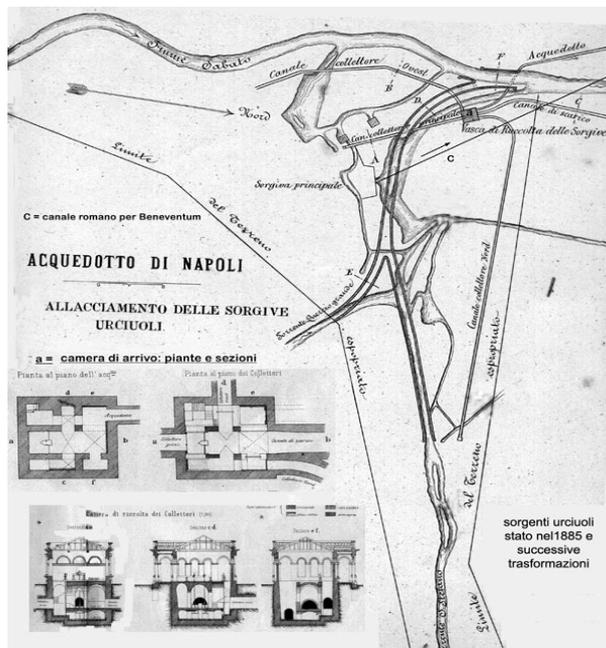
Il sistema di adduzione dalle Sorgenti del Serino è costituito oggi da un canale in muratura (canale principale del Serino) e da una condotta in acciaio DN 2000 (nuovo acquedotto in pressione del Serino). Entrambi partono dalle sorgenti Urciuoli (Cesinali, Avellino) e arrivano sulla collina di Canello (San Felice a Canello, Caserta). Nel seguito si riporta una descrizione sintetica di entrambi, utile per poter comprendere gli interventi di progetto da effettuare su di essi.

### **1.2 CANALE PRINCIPALE DEL SERINO**

Il canale Principale dell'Acquedotto del Serino, fu realizzato tra il 1880 ed il 1885 dalla "Naples Water Works", società veneta di diritto olandese, concessionaria dei lavori su incarico del Comune di Napoli, per rispondere alle esigenze dell'alimentazione idrica della città.

Il canale principale costituisce la prima parte dell'Acquedotto del Serino. L'acquedotto fu infatti realizzato in due tratte: la prima, costituita appunto dal canale da Serino (AV) alla collina di Canello (San Felice a Canello, CE), in cui sono state ubicate la vasca di arrivo del canale e le vasche di carico dei sifoni; e la seconda, costituita dagli adduttori dalla Collina di Canello ai serbatoi della città di Napoli. Per la sola seconda tratta vennero utilizzate le condotte in ghisa preferendo per la prima tratta, per la maggiore pratica che si aveva, convogliare le acque a pelo libero mediante un canale, a sezione pressoché rettangolare, ricoperto da volta a botte e interrato in modo da difendere le acque assicurare che le pregiate qualità organolettiche di esse non avessero a variare.

	<b>INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEGLI ADDUTTORI COSTITUENTI L'ACQUEDOTTO DEL "SERINO" I STRALCIO</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				<b>REV. 1 DEL 09/2020</b>
	<b>RELAZIONE GENERALE</b>				
<b>EMISSIONE</b>	<b>M.NATALE</b>	<b>VERIFICA</b>	<b>A. FRANZA</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>G. SORGENTI</b>



*Schema funzionale delle Sorgenti Urciuoli al 1885*

Lo schema funzionale attuale dell'acquedotto del Serino si presenta come segue:

- a) camera di raccolta delle sorgenti "alte" di Serino (dove si immettono i due canali drenanti delle sorgenti Acquaro e Pelosi) con quota a 367 m s.l.m.m.;
- b) condotta  $\varnothing$  800 per il collegamento tra la vasca di raccolta delle sorgenti "alte" alla vasca di raccolta delle sorgenti "basse";
- c) vasca di raccolta delle portate delle sorgenti "basse" (dove si immettono i tre canali drenanti delle sorgenti Urciuoli) e delle portate delle sorgenti "alte" con quota 322,50 m s.l.m.m.;
- d) canale a pelo libero dalla vasca di raccolta di Urciuoli sino alla vasca di raccolta di Cannello con pendenza media  $i=0,0005$  e capacità di portata 202.000 m<sup>3</sup>/giorno pari a 2,338 m<sup>3</sup>/s;
- e) camera di arrivo e vasca di carico "alta" a Cannello con quota 245 m s.l.m.m.;
- f) sifoni che partono dalla vasca di carico alta:
  - $\varnothing$  500 in acciaio con arrivo al serbatoio dello Scudillo a quota 183,70 m s.l.m.m.,
  - $\varnothing$  1020 in cemento armato con arrivo al serbatoio di S. Giacomo dei Capri a quota m. 230 m s.l.m.m.;
- g) sifoni che partono dalla vasca di carico bassa:
  - 2  $\varnothing$  800 in ghisa con arrivo ad un canale a pelo libero che si immette nel serbatoio di Capodimonte a quota. m 92,50, oggi sostituiti da una nuova condotta in acciaio DN1500 che, allo stato attuale, è equivalente idraulicamente.

Le acque del Serino, inoltre, vengono convogliate nella condotta DN1200 in acciaio che alimenta il serbatoio di San Sebastiano.

Durante il suo tragitto, il canale provvede inoltre all'alimentazione idrica di diversi comuni quali Atripalda, Tufo, Altavilla, Pannarano, San Martino Valle Caudina, Cervinara, Rotondi (AV), Paolisi, Airola, Arpaia, Forchia (BN), San Felice a Cannello (CE). Il canale, inoltre, nel comune di San Felice a Cannello, alimenta il sistema denominato Vesuviano Alto dell'ATO 3.

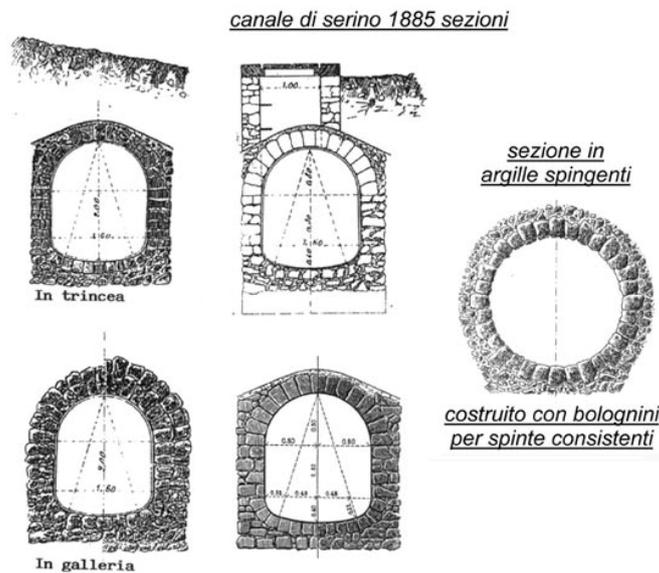
Lungo il percorso degli adduttori da Cannello a Napoli, inoltre, l'acquedotto del Serino alimenta, o contribuisce ad alimentare, altri comuni della provincia di Napoli, quali Marano, Mugnano, Calvizzano,

	<b>INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEGLI ADDUTTORI COSTITUENTI L'ACQUEDOTTO DEL "SERINO" I STRALCIO</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				<b>REV. 1 DEL 09/2020</b>
	<b>RELAZIONE GENERALE</b>				
<b>EMISSIONE</b>	<b>M.NATALE</b>	<b>VERIFICA</b>	<b>A. FRANZA</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>G. SORGENTI</b>

Marcianise, Nola, Casalnuovo, Acerra e Casoria. Inoltre, parte dell'acqua è convogliata verso il serbatoio di San Sebastiano per alimentare altri comuni del sistema vesuviano, facenti parte dell'ATO 3.

La portata che giunge a Napoli al serbatoio di Capodimonte, viene sollevata, attraverso una serie di centrali di sollevamento, ai serbatoi posti a quote altimetriche più alte.

Le sezioni del Canale Principale da Serino a Canello sono pressappoco rettangolari, con lieve raccordo di fondo, e coperte da una volta. La larghezza del canale è di m 1,60. L'intradosso della volta dista dal fondo m 2,00. Il canale è sempre realizzato in pietra di tufo ed ha la superficie interna coperta da intonaco impermeabilizzato. In pietra calcarea sono invece i tratti in galleria profonda. Gli spessori si mostrano generalmente ridotti.



Il Canale Principale del Serino è lungo m 59.641. Le gallerie coprono circa un quarto di questo tratto. La più lunga di esse, il traforo Ciardelli, è di m 3.200. Due sifoni a più canne sono disposti lungo il percorso per superare due valloni (Tronti e Gruidi). Il Canale è dotato di 256 accessi, costituiti da "pozzetti" dai quali è possibile accedere e attraverso i quali è possibile portare all'interno del canale le attrezzature necessarie alla sua manutenzione.

## **2. INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL CANALE PRINCIPALE DEL SERINO**

Il tracciato del Canale Principale nel primo tratto si presenta molto irregolare perchè l'adduttore segue da vicino la morfologia del terreno sviluppandosi prevalentemente in superficie e a mezza costa. L'intero tratto da Serino a Canello deve essere suddiviso in due tronchi aventi caratteristiche morfologiche e litologiche diverse. Il primo, dalle sorgenti sino a Pannarano (BN), ed il secondo sino alla collina di Canello (CE). Nel primo tratto il canale è disposto, a mezza costa, in terreni erodibili, e con l'opera che intercetta numerosi fossati e valloni, affluenti del fiume Sabato. Nel secondo tratto l'adduttore dapprima è disposto al piede dei massicci montuosi che si affacciano sulle piane di Montesarchio (BN) e successivamente attraversa la piana di Arpaia (BN).

	<b>INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEGLI ADDUTTORI COSTITUENTI L'ACQUEDOTTO DEL "SERINO" I STRALCIO</b>				<b>REV. 1 DEL 09/2020</b>
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>RELAZIONE GENERALE</b>					
<b>EMISSIONE</b>	<b>M.NATALE</b>	<b>VERIFICA</b>	<b>A. FRANZA</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>G. SORGENTI</b>

I terreni del primo tratto sono formati da una successione di argille e argille siltose, arenarie e puddinghe poligeniche. Questi strati poggiano su argille scagliose varicolori o su arenarie. La coltre detritica, il cui spessore si aggira di norma sui m 5 e si presenta spesso rimaneggiata da fenomeni di colamento e frane, è associata, quando non sostituita, da terreni piroclastici generalmente incoerenti. Nel secondo tratto sono presenti terreni sciolti fluvio-lacustri nelle aree pianeggianti di Montesarchio e di Arpaia. La tipologia geologica, unita alla morfologica, laddove questa non risulti una conseguenza della prima, evidenzia fenomeni franosi di piccole dimensioni che influiscono notevolmente sull'adduttore sostanzialmente disposto nella coltre superficiale. Fenomeni di dissesti superficiali risultano assai frequenti in quasi tutto il primo tratto, proprio perchè l'opera è disposta in questa coltre di copertura formata da rocce sciolte dalle caratteristiche meccaniche nettamente scarse. Il dilavamento della coltre, poco o per nulla permeabile, dovuto alle acque di ruscellamento, ha accentuato tali fenomeni.

L'adduttore realizzato in questi terreni presenta:

- lesioni capillari, isolate o diffuse, distribuite in maniera casuale lungo l'asse del canale e con orientamenti molto variabili;
- stati fessurativi di rilevante entità, concentrati in brevi tratti, per i quali si sono operati deviazioni del canale;
- dissesti dovuti a frane superficiali di modeste dimensioni.

Nelle zone in cui l'adduttore è ubicato nella zona corticale del sottosuolo, quasi sempre in pendio, esso è influenzato dalle frequenti variazioni di livello della falda idrica e da modesti movimenti del terreno; inoltre la morfologia del pendio è spesso tale da dar luogo a stati tensionali nel manufatto notevolmente dissimmetrici.

Con riferimento alle gallerie profonde è da rilevare che all'interno del canale si osserva uno stato fessurativo sostanzialmente identico a quello descritto per le gallerie superficiali. Si è ritenuto che il comportamento delle gallerie profonde debba essere attribuito a carenza di rivestimento cui, fin dall'epoca della costruzione sono state affidate rilevanti sollecitazioni in presenza di terreni di modeste proprietà meccaniche.

Al termine dello studio sulle gallerie superficiali si è concluso che esiste nelle murature uno stato di sollecitazione ovunque più o meno gravoso. Esso ha sicuramente comportato una evoluzione dello stato tensionale dell'insieme terreno-struttura con conseguenti fenomeni di fessurazione del manufatto. In altri termini l'opera si è trovata sempre in condizioni diverse da quelle forse ipotizzate in progetto per cui, fin dall'inizio, si sono manifestati dissesti diffusi, dovuti particolarmente alla dissimmetria delle spinte sul manufatto e l'azione del sisma del 23/11/1980 ha esasperato la situazione già precaria.

Nell'ambito del programma di interventi sostanziali finalizzati al consolidamento ed alla messa in sicurezza del Canale Principale del Serino, si individuano le categorie di intervento come di seguito elencate:

- ✓ consolidamento interno del canale: tale intervento consiste nel rifacimento dell'intero intonaco interno, in corrispondenza del perimetro bagnato;
- ✓ consolidamento esterno del canale: tale intervento consiste nel rafforzamento delle solette, dei rin fianchi e delle calotte, intervenendo sia dall'interno che dall'esterno del canale;
- ✓ consolidamento manufatti fuori terra: tale intervento consiste nel ripristino delle parti murarie e dell'intonaco interno ed esterno dei manufatti di accesso al canale in sottosuolo (c.d. pozzetti di discesa).

	<b>INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEGLI ADDUTTORI COSTITUENTI L'ACQUEDOTTO DEL "SERINO" I STRALCIO</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				<b>REV. 1 DEL 09/2020</b>
	<b>RELAZIONE GENERALE</b>				
<b>EMISSIONE</b>	<b>M.NATALE</b>	<b>VERIFICA</b>	<b>A. FRANZA</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>G. SORGENTI</b>

### **3. CONSOLIDAMENTO INTERNO ED ESTERNO DEL CANALE**

#### **3.1. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'**

Di seguito le attività da eseguire per il consolidamento del CPS interno ed esterno:

- apertura e presidio dei pozzetti a monte ed a valle delle aree dell'intervento;
- installazione del cantiere, compreso il trasporto delle attrezzature e dei materiali necessari alle lavorazioni all'interno del Canale;
- Individuazioni delle aree di intervento;

In particolare possono distinguersi tre tipi di dissesto:

- a) Mancanza di rivestimento con degrado della muratura sottostante;
  - b) Mancanza di rivestimento;
  - c) Lesioni del rivestimento di spessore rilevante (maggiore di 10 mm);
- Ripristino muratura tufo: nei casi in cui il tufo retrostante lo strato di intonaco si presenta deteriorato, occorre procedere alla relativa bonifica con pietre di tufo e malta cementizia strutturale;
  - Sarcitura di lesioni: malta con classe di resistenza M15 secondo EN 998-2 e R1 secondo EN 1504-3, per interventi altamente traspiranti;
  - Realizzazione del rivestimento strutturale: rinforzo a pressoflessione e taglio mediante placcaggio diffuso di rete in fibra di basalto e acciaio Inox, malta con classe di resistenza M15 secondo EN 998-2 e R1 secondo EN 1504-3, per interventi altamente traspiranti.
  - Impermeabilizzazione: rivestimento minerale ad azione osmotica per l'impermeabilizzazione applicazione di una seconda mano ad indurimento avvenuto (normalmente 4 – 6 ore in funzione delle condizioni climatiche e di assorbimento del fondo. Non superare comunque le 24 ore fra due mani successive).
  - chiusura e sigillatura dei pozzetti a monte ed a valle delle aree di intervento e rimozione del cantiere.

I punti individuati per la realizzazione dei drenaggi (cfr. planimetria) sono stati determinati a seguito di report storici di danneggiamenti al CPS dovuti alle spinte di acque superficiali legati alla tipologia dei terreni interessati.

I siti dalle lavorazioni di cui sopra sono in massima parte ubicate in zone rurali o boschive, facilmente raggiungibili con la viabilità ordinaria o a mezzo di strade di servizio per la normale attività di presidio e manutenzione dell'opera e presentano una quota altimetrica media abbastanza costante intorno ai 300,00 m. s.l.m.m..

Le lavorazioni, svolgendosi prevalentemente all'interno del canale, sono normalmente eseguite ad una profondità media di circa m 4,00 in sottosuolo, con accesso al canale mediante appositi pozzetti esistenti, dotati di adeguata ampiezza (circa m 1,20 per m 1,20) con scalette metalliche alla marinara.

L'intero intervento si configura come Lavori in Spazio Confinato o sospetto d'inquinamento e pertanto sarà sottoposto alla disciplina del DPR 177/2011 e s.m.i.

	<b>INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEGLI ADDUTTORI COSTITUENTI L'ACQUEDOTTO DEL "SERINO" I STRALCIO</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				<b>REV. 1 DEL 09/2020</b>
	<b>RELAZIONE GENERALE</b>				
<b>EMISSIONE</b>	<b>M.NATALE</b>	<b>VERIFICA</b>	<b>A. FRANZA</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>G. SORGENTI</b>

Per opportune questioni di sicurezza sarà necessario prevedere idonei estrattori d'aria da installare all'imboccatura dei pozzetti di discesa, oltre al continuo presidio degli accessi dei siti.

#### **4. CONSOLIDAMENTO MANUFATTI FUORI TERRA DEL C.P.S.**

##### **4.1. PREMESSE**

Nei tratti in cui i manufatti di accesso al canale in sottosuolo (c.d. pozzetti di discesa) presentano, sulla scorta delle indagini ed ispezioni effettuate e susseguitesi negli anni, stati fessurativi superficiali di maggiore entità, con conseguenti possibili dissesti e cedimenti, si prevede il consolidamento delle parti murarie in maniera di rinforzo strutturale ed il rifacimento dell'intero intonaco interno ed esterno.

##### **4.2. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'**

Di seguito le attività da eseguire per il consolidamento dei manufatti fuori terra:

- Opere provvisorie di assicurazione per il pozzetto dissestato di sforzi.
- Spicconatura dell'intonaco per mettere a vivo la muratura soprattutto nelle zone murarie sconnesse e dissestate, scarnitura dei giunti e pulizia mediante acqua ed aria compressa. Ricostruzione delle parti murarie dissestate mediante rimozione, sostituzione, risagomatura di elementi del paramento murario (intervento del tipo cuci-scuci).
- Sarcitura di lesioni: malta con classe di resistenza M15 secondo EN 998-2 e R1 secondo EN 1504-3, per interventi altamente traspiranti;
- Realizzazione del rivestimento strutturale: rinforzo a pressoflessione e taglio mediante placcaggio diffuso di rete in fibra di basalto e acciaio Inox, malta con classe di resistenza M15 secondo EN 998-2 e R1 secondo EN 1504-3, per interventi altamente traspiranti.
- Impermeabilizzazione: rivestimento minerale ad azione osmotica per l'impermeabilizzazione applicazione di una seconda mano ad indurimento avvenuto (normalmente 4 – 6 ore in funzione delle condizioni climatiche e di assorbimento del fondo. Non superare comunque le 24 ore fra due mani successive).
- Sostituzione scala di discesa ai pozzetti con scala a pioli munita gabbia di protezione metallica come previsto dalle normative vigenti.
- Rifacimento copertura d'accesso ai pozzetti tramite chiusura a tenuta con chiusini in ghisa sferoidale a doppio battente.
- Pulizia generale e rimozione delle puntellature.

#### **5. DRENAGGI**

Al fine di eliminare le forti spinte delle acque superficiali in alcuni punti critici del CPS sono state previste opere di drenaggio a monte del CPS nelle modalità di seguito elencate: realizzazione di un sistema di

	<b>INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEGLI ADDUTTORI COSTITUENTI L'ACQUEDOTTO DEL "SERINO" I STRALCIO</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				<b>REV. 1 DEL 09/2020</b>
	<b>RELAZIONE GENERALE</b>				
<b>EMISSIONE</b>	<b>M.NATALE</b>	<b>VERIFICA</b>	<b>A. FRANZA</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>G. SORGENTI</b>

drenaggio profondo attraverso l'esecuzione di pozzi drenanti ispezionabili costituenti lo schermo trasversale e di scarico, nonché opere accessorie e ripristino dello stato dei luoghi.

## **6. GESTIONE MATERIALI DI RISULTA**

L'Impresa appaltatrice è da considerare a tutti gli effetti quale produttore del rifiuto generato e in quanto tale deve attenersi agli obblighi di legge previsti.

Gli oneri per lo smaltimento comprendono e compensano le seguenti attività: le indagini di caratterizzazione, eventuali accatastamenti del materiale in cantiere necessari per l'esecuzione delle analisi di caratterizzazioni, eventuali movimentazioni in cantiere, operazioni di confinamento o separazione di materiale; eventuale costruzione di siti provvisori per il deposito provvisorio; eventuali siti per l'asciugatura del materiale prima del trasporto a smaltimento, oneri per l'accesso in discarica e conferimento del materiale.

Per il riconoscimento degli oneri di smaltimento dei materiali, come sopra definiti, si è previsto un importo all'interno del Quadro Economico, con il quale la D.L. procederà a riconoscere gli oneri sopportati dall'Impresa, nel rispetto di quanto previsto nella vigente normativa di riferimento.

I prezzi unitari utilizzati per determinare l'importo previsto nel Quadro Economico scaturiscono da indagini di mercato eseguite da ABC per appalti simili e relative applicazioni di tali prezzi.

L'Impresa non potrà conferire a impianto di destino senza la preventiva autorizzazione da parte di ABC. Pertanto, prima dell'inizio delle attività previste nel presente appalto, l'Appaltatore deve produrre alla D.L. di ABC Napoli, per la relativa approvazione, i nominativi degli impianti che intende utilizzare nel corso dell'affidamento, con le relative autorizzazioni, nonché l'importo unitario per ciascun codice CER degli oneri che dovrà sostenere e che saranno riportati nelle fatture relative che verranno prodotte nel corso dell'appalto. La D.L. di A.B.C. si riserva di individuare siti differenti a prezzi più vantaggiosi per il conferimento dei materiali prodotti nel corso dell'appalto, anche al di fuori della provincia di Napoli, ai quali l'Appaltatore sarà tenuto ad adeguarsi.

A valle delle verifiche di congruità, la D.L., con la frequenza prefissata per gli Stati di Avanzamento, riconoscerà all'Appaltatore l'importo delle fatture ricevute.

## **7. Rilievi metrici**

Le quantità per la redazione del CME derivano da rilievi metrici eseguiti da ABC negli anni precedenti nell'ambito della manutenzione dei manufatti. In tali ambiti si è provveduto a predisporre planimetrie, sezioni, etc. utilizzati nel progetto in esame.

## **8. AUTORIZZAZIONE E PARERI DI COMPETENZA**

Non sono necessarie autorizzazioni e pareri di competenza da parte di enti terzi poiché le lavorazioni sono all'interno della fascia di proprietà di ABC.

## **9. Interferenze con sottoservizi**

Non sono presenti interferenze con altri sottoservizi poiché le lavorazioni sono all'interno della fascia di proprietà ABC dove non sono presenti sottoservizi.

	<b>INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEGLI ADDUTTORI COSTITUENTI L'ACQUEDOTTO DEL "SERINO" I STRALCIO</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				<b>REV. 1 DEL 09/2020</b>
	<b>RELAZIONE GENERALE</b>				
<b>EMISSIONE</b>	<b>M.NATALE</b>	<b>VERIFICA</b>	<b>A. FRANZA</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>G. SORGENTI</b>

### **10. PREZZI UTILIZZATI PER LA determinazione dell'importo dei LAVORI**

Per la predisposizione del Computo Metrico Estimativo sono stati utilizzati:

- Tariffa Lavori Pubblici Regione Campania Anno 2020
- Per i prezzi non previsti in tale Tariffa sono state predisposte apposite Analisi Prezzi per le quali sono stati utilizzati i costi elementari della manodopera vigenti per la Regione Campania come da art. 23 comma 16 del D.Lgs. 50/2016, mentre per la determinazione dei costi elementari dei materiali si è fatto riferimento a preventivi di fornitori qualificati. Per alcune lavorazioni, seppure i relativi costi unitari sono presenti nella Tariffa Regione Campania 2020, si è ritenuto di predisporre apposite Analisi del prezzo vista la particolarità delle lavorazioni da eseguire rispetto a quanto previsto nella Tariffa Regionale. In particolare i prezzi relativi alla scarriolatura e al tiro in alto dei materiali sono stati determinati tenendo conto delle notevoli lunghezze dei tratti, delle lavorazioni in spazi confinati e della necessaria rotazione degli uomini delle squadre operative.
- Per la valutazione dei costi della sicurezza è stato utilizzato il "Prezzario Regione Abruzzo- Opere provvisionali e di sicurezza-Ed. 2019" e "Prezzario Regione Campania – Opere provvisionali e di sicurezza-Ed. 2020".
- Per la valutazione dei costi della sicurezza "Emergenza Covid" è stato utilizzato il "Prezzario Regione Abruzzo-Opere provvisionali e di sicurezza-Ed. 2020"

### **11. ELABORATI PER MANUTENZIONE FUTURA**

Gli elaborati "Piano di Manutenzione", "Fascicolo dell'opera" e DUVRI non sono stati predisposti poiché la futura manutenzione delle opere oggetto dell'appalto sarà eseguita direttamente da maestranze ABC e le relative tempistiche e modalità delle stesse sono già previste all'interno di apposite Istruzioni operative. Tale considerazione si rende applicabile poiché le lavorazioni previste in appalto non modificano le caratteristiche dei manufatti esistenti.

### **12. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa tecnica di riferimento è quella riportata nel Capitolato Speciale di Appalto e nella parte II "Specifiche tecniche".