

REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA  
DI TORINO



CITTA' DI MONCALIERI

REALIZZAZIONE DI  
NUOVO CANALE SCOLMATORE  
TRA IL CANALE DELLA FICCA  
ED I PONTI CITTADINI SUL FIUME PO

SOLUZIONE H2

Elaborato	Scala	Fase	Codice	Rev.	Data
1		PROGETTO DEFINITIVO aggiornato con prescrizioni VIA D.G.R. n° 18-5404 del 24/07/2017	1113D41_2	0	Gen. 2016
				1	Gen. 2017
				2	Lug. 2017
				3	

Titolo elaborato

RELAZIONE GENERALE



Direttore tecnico:  
Dott. Ing. Livio Martina  
(MANDATARIA)



(MANDANTE)

I Progettisti:

Dott. Ing. Livio Martina

Dott. Ing. Pietro CAVALLERO

Il Dirigente  
Arch. Teresa POCHETTINO

Il Responsabile del procedimento  
Ing. Rocco CILLIS

POLITHEMA SOCIETÀ DI INGEGNERIA in liquidazione s.r.l.  
Via Beaulard, 22 - 10139 Torino

Tel. 011 0364820-011 0364821 • Fax 011 0364822 • [polithema@polithema.net](mailto:polithema@polithema.net) • [www.polithema.net](http://www.polithema.net)  
C.F. - P. IVA 09812130012 • Capitale Sociale: € 10.000,00 • R.E.A.: TO-1082647



REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO



## CITTA' DI MONCALIERI

### REALIZZAZIONE DI NUOVO CANALE SCOLMATORE TRA IL CANALE DELLA FICCA ED I PONTI CITTADINI SUL FIUME PO

SOLUZIONE H2

#### RELAZIONE GENERALE

Indice:

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE NELLA REVISIONE PROGETTUALE .....</b>	<b>15</b>
3.1	IL CANALE .....	15
3.2	LE STAZIONI IDROVORE .....	17
3.3	CHIUSURA VIA BRANDINA E VIA TIRASEGNO .....	19
<b>4</b>	<b>MANUTENZIONE DELL'OPERA .....</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>VINCOLI TERRITORIALI ED AMBIENTALI E COMPATIBILITA' URBANISTICA DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>ADEGUAMENTO DEL PROGETTO A SEGUITO DELLA DGR DI APPROVAZIONE DI VIA 24</b>	
<b>7</b>	<b>DISPONIBILITA' DELLE AREE .....</b>	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>CANTIERISTICA E ACCESSIBILITÀ AREE .....</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>TEMPI DI .....</b>	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>ESECUZIONE .....</b>	<b>26</b>
<b>11</b>	<b>STIMA DEI COSTI .....</b>	<b>26</b>
<b>12</b>	<b>L'EVENTUALE SUDDIVISIONI IN LOTTI .....</b>	<b>26</b>

12.1	LE OPERE DI PRIMO LOTTO .....	26
12.2	LE OPERE DI SECONDO LOTTO.....	29

## 1 PREMESSA

A seguito dell'alluvione del 20-24 novembre 2016 vista l'estensione delle aree allagate l'amministrazione comunale ha richiesto una verifica della validità dei progetti rispetto a quanto accaduto nell'evento appena trascorso.

La problematica affrontata nei progetti pregressi consisteva nella minimizzazione del rischio di allagamento della porzione di territorio comunale posta a sud-est del centro storico di Moncalieri, compresa tra Via Genova e Corso Savona, in quanto la suddetta area è alluvionabile dalle acque di piena del Fiume Po a partire da piene con tempo di ritorno superiore a 20 anni sia per allagamenti diretti sia per rigurgiti delle fognature bianche e dei rii confluenti nel Po stesso per il noto superamento dei livelli di piena del Po del piano campagna naturale.

La Città di Moncalieri, nell'ambito del proprio cronoprogramma di PRGC di adeguamento al PAI (Variante 15), prevede la realizzazione di un'arginatura in sponda orografica destra del Fiume Po addossata al lato della tangenziale ATIVA. Unitamente alla stessa arginatura, sempre nel suddetto adeguamento del PRGC al PAI, è prevista la realizzazione di alcuni interventi atti ad eliminare gli effetti alluvionali del rigurgito da Po sui terreni urbanizzati retrostanti all'argine stesso.

Tali interventi venivano in detta Variante n. 15 così classificati e descritti (si riporta in verde e in corsivo quanto desunto dalla **Relazione variante PAI Elaborato 1.1 capitolo 8 pag 19 e seguenti**):

### *INTERVENTO 5: Adeguamento in quota canale scolmatore*

*Sovralzo delle sponde del canale scolmatore per il contenimento del rigurgito di Po, per una lunghezza di circa 1000 m, mediante muri in calcestruzzo e/o sponde in terra. Costo: 580.000 €  
Priorità: 1*

### *INTERVENTO 6: Realizzazione di nuovo canale scolmatore parallelo linea FF.SS. con raccolta rii zona Borgo Aie*

*Esecuzione di nuovo canale in terra e/o cemento armato, lunghezza 2.000 m e raccordi rii collina per eliminazione idrovore zona Borgo Aie; è necessario prevedere interventi sulla viabilità minore. Il canale dovrà essere dimensionato in modo da garantire lo smaltimento di quota parte della portata dell'attuale canale scolmatore mediante manufatto di troppo pieno da realizzare in corrispondenza dell'autostrada, e lo scolo dei rii collinari provenienti dalla zona di Borgo Aie; l'esatto dimensionamento dell'opera dovrà essere definito a seguito di un apposito studio costi-benefici, che consenta di individuare la sezione più adeguata in termini geometrici e strutturali in funzione della portata da smaltire, tenuto conto dei livelli di Po di valle e di monte; la realizzazione del presente intervento potrebbe non richiedere la realizzazione dell'intervento 5.*

*Costo: 2.500.000 €*

*Priorità: 2*

### *INTERVENTO 7: Realizzazione di stazione idrovora rio del Pascolo*

*Esecuzione di nuova stazione idrovora in corrispondenza della confluenza del rio del Pascolo in corrispondenza del canale scolmatore esistente; l'intervento è indispensabile nel caso in cui venga sovralzata la sponda del canale citato, al fine di consentire lo scarico delle acque meteoriche dell'area drenata dal rio del Pascolo.*

*Costo: 200.000 €*

*Priorità: 1*

A seguito dell'adozione della variante di adeguamento al PAI si è parimenti iniziata la progettazione dell'intervento 6 richiamato in precedenza, che si è sviluppata in diverse fasi successive e precisamente :

- aprile 2008 - Studio di fattibilità
- aprile 2009 - Progetto preliminare
- novembre 2009 - Progetto definitivo Versione 0;
- febbraio 2011 - Progetto definitivo Versione 1;
- maggio 2014 - Progetto definitivo Versione 2;

Le suddette fasi sono descritte nel dettaglio delle soluzioni tecniche previste e dei corrispondenti costi nel seguito della presente relazione.

## 2 DALLO STUDIO DI FATTIBILITÀ' AL PROGETTO DEFINITIVO REVISIONE 3

### 2.1 STUDIO DI FATTIBILITÀ

Nello studio di fattibilità (anno 2008) erano state esaminate diverse opzioni di intervento, contraddistinte, negli elaborati facenti parte dello Studio di fattibilità, con le lettere A-M (vedi Elaborato n. 1 Relazione idraulica cap. 8).

Quasi tutte le opzioni d'intervento, in ossequio al cronoprogramma della Variante 15, prevedevano la realizzazione di un canale scolmatore, più o meno lungo, con stazioni di sollevamento lungo il percorso, o in coda al canale. Alcune soluzioni, in funzione delle verifiche idrauliche preliminari, richiedevano l'abbinamento, alla realizzazione del canale di aree di laminazione naturali o artificiali più o meno estese.

Tra tutte le soluzioni esaminate e giudicate fattibili, era stata individuata quale soluzione più conveniente, sotto il profilo tecnico ed economico nel lungo periodo, (anche alla luce dei costi futuri di gestione) la soluzione H.

Detta soluzione H consisteva nel realizzare un canale parallelo alla tangenziale dal lato opposto al costruendo argine di PO per garantire la sicurezza rispetto alle esondazioni delle aree già fortemente urbanizzate retrostanti l'argine stesso. Detto canale raccoglieva il canale della Ficca, lo scarico del sollevamento fognario di corso Savona all'altezza del distributore Esso, lo scarico del sollevamento fognario esistente all'altezza del fabbricato Agenzia delle Entrate, per poi recapitare tutte le acque raccolte in un'unica stazione di sollevamento ubicata sempre a monte della tangenziale ATIVA. Per contenere le portate istantanee da sollevare, inoltre, erano previste delle aree di laminazione da realizzarsi per mezzo di vere e proprie casse di laminazione o semplicemente con delle delimitazioni delle aree già naturalmente allagabili, mediante arginelli.

La soluzione prescelta, definita in precedenza con la lettera "H", prevede quindi: **(stralcio riportato di seguito in colore verde corsivo desunto da Elaborato n. 1 Studio di fattibilità Relazione idraulica cap 8 )**.

- a) Il completamento del canale scolmatore del rio Botero, per una lunghezza di 530 m.; la sezione di deflusso dovrà consentire il convogliamento di una portata di circa 4 mc/sec, e presumibilmente potrà essere realizzata mediante scavo a cielo aperto oppure manufatto scatolare 1,20 x 1,00 m.*

*Il costo stimato per la sua realizzazione è di 150.000 € di lavori e 25.000 € di espropri.*

- b) La realizzazione di un nuovo canale scolmatore nel tratto compreso tra l'attuale sezione terminale del canale scolmatore esistente e lo scarico dell'attuale idrovora ubicata nei pressi dell'Agenzia delle Entrate, per una lunghezza complessiva di circa 1250 m.; la sezione di deflusso dovrà consentire il convogliamento di una portata di circa 9,3 mc/sec, e presumibilmente potrà essere realizzata nel primo tratto, ai piedi della tangenziale a sezione trapezia, in terra con sponde rinforzate con tecniche di ingegneria*

*naturalistica (ad esempio palizzate semplici al piede, scogliere in massi vincolati, rivestimento delle sponde con georeti o reti grimpanti e successiva idrosemina), per una lunghezza di circa 460 m; nel secondo tratto, il tracciato segue la posizione planimetrica di un'incisione esistente, compresa tra l'area in cui è attualmente presente un deposito temporaneo di materiale di cava e le serre a sud della linea ferroviaria, fino all'incirca alla via Tiro a Segno, per una lunghezza di circa 360 m; la sezione in questo caso potrà essere realizzata con sezione incisa trapezia di dimensioni di circa 5.00 m in testa e profondità di 2,50, e sezione superiore con sovrizzo delle sponde di ulteriori 2,00/2,50 m, da realizzare mediante muri in c.a. o arginature in funzione della disponibilità delle aree, per un'ulteriore lunghezza di circa 430 m; in funzione delle quote del terreno esistente, la quota di sommità dei muri o degli argini potrà emergere dall'attuale piano campagna di un'altezza variabile tra 2,00 m nei punti più depressi e 0,50 m nei punti più elevati, con valori medi prossimi a 1,00 m. Infine dovrà essere realizzato un tratto di scarico a sezione trapezia in terra a valle della stazione idrovora, per convogliare le portate in Po, per una lunghezza di circa 100-150 m*

*Il costo stimato per la sua realizzazione è di 520.000 € di lavori e 120.000 € di espropri.*

- c) La realizzazione di un nuovo impianto idrovoro in prossimità dell'intersezione tra la tangenziale e il nuovo canale di scarico descritto in precedenza, caratterizzata da un valore di portata di 9,3 mc/sec, avente la funzione di deprimere i livelli idrometrici della zona retrostante e consentire lo scarico delle portate provenienti da monte; la realizzazione di questo nuovo impianto consentirebbe l'eliminazione dei due impianti idrovori esistenti.*

*Il costo stimato per la sua realizzazione è di 1.780.000 € di lavori e 20.000 € di espropri.*

- d) La realizzazione di una cassa di espansione di 325.000 mc, individuata nell'area interclusa tra gli svincoli autostradali; tale area, di superficie pari a 81.000 mq dovrà essere scavata fino ad una quota di 216.50, valore stimato in funzione dei livelli di falda desunti nel presente studio di fattibilità; il costo di tale intervento, come più volte illustrato, è soggetto a valutazioni diverse in funzione delle modalità di attuazione delle operazioni di scavo; tenendo conto dei parametri illustrati nel precedente capitolo 8, il costo stimato per la realizzazione della cassa risulta di 300.000 €, costo relativo alla realizzazione delle opere di regolazione e di 820.000 € di espropri.*
- e) Il mantenimento dell'area esondabile esistente, nel tratto compreso tra l'attuale sezione terminale del canale scolmatore, la tangenziale, la zona delle serre e la ferrovia.*

*I principali vantaggi della soluzione proposta sono i seguenti:*

- Raggiungimento degli obiettivi previsti sotto il profilo della riduzione del rischio idraulico per i territori compresi tra la tangenziale e il piede della collina; in particolare la soluzione proposta consentirebbe di definire la quota di 221.50 quale limite superiore di "rigurgito" per tutte le aree a monte*
- Realizzazione di un'opera sostenibile da un punto di vista tecnico ed economico*
- Eliminazione di due impianti idrovori esistenti e in condizioni tali da richiedere interventi di potenziamento o rinnovo totale*

- *Minimizzazione delle problematiche di realizzazione delle sezioni dei canali, problematiche molto più evidenti nelle soluzioni a sola gravità con scarico a valle dei ponti*
- *Ottimizzazione dei parametri di dimensionamento degli elementi impiantistici connessi con la realizzazione di un nuovo impianto idrovoro*
- *Adottando la soluzione proposta non risultano necessari gli interventi 5 (adeguamento in quota argini canale scolmatore) e 7 (realizzazione nuova idrovora rio Mulino del Pascolo) previsto dal cronoprogramma del PRGC*

<i>Intervento</i>	<i>Stima costo per lavori</i>	<i>Stima costo per espropri</i>	<i>Totale</i>
<i>Completamento canale scolmatore del rio Botero</i>	<i>150.000 €</i>	<i>25.000 €</i>	<i>175.000 €</i>
<i>Nuovo canale scolmatore</i>	<i>520.000 €</i>	<i>120.000 €</i>	<i>640.000 €</i>
<i>Nuovo impianto idrovoro</i>	<i>1.780.000 €</i>	<i>20.000 €</i>	<i>1.800.000 €</i>
<i>Cassa di espansione</i>	<i>300.000 €</i>	<i>820.000 €</i>	<i>1.120.000 €</i>
<i>TOTALI</i>	<i>2.750.000 €</i>	<i>985.000 €</i>	<i>3.735.000 €</i>

*A tale preventivo di spesa corrisponde il seguente quadro economico complessivo :*

### QUADRO ECONOMICO COMPLESSIVO

<b>A</b>	<b>Lavori a base d'asta</b>		<b>2.750.000,00</b>
<b>B</b>	<b>Somme a disposizione dell'Amministrazione</b>		
	IVA sui lavori 20 %	550 000.00	
	Spese tecniche di progettazione preliminare, definitiva, esecutiva, Direzione e contabilità lavori, compresi rilievi topografici	228 000.00	
	Spese tecniche per coordinamento sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione	45 000.00	
	Spese tecniche per prestazioni specialistiche (rilievi topografici specifici, studi di fattibilità, sondaggi, relazione geologica, VIA, etc.)	50 000.00	
	Oneri previdenziali	6 460.00	
	IVA su spese tecniche e oneri previdenziali	65 892.00	
	Incentivo alla progettazione	55 000.00	
	Collaudo tecnico amministrativo e statico	25 000.00	
	Oneri previdenziali	500.00	
	IVA professionale per collaudo	5 100.00	
	Espropri ed indennizzi	985 000.00	
	Accantonamento per accordi bonari	82 500.00	
	Spese di appalto	15 000.00	
	Imprevisti (5% importo lavori)	136 548.00	
	<b>Totale somme a disposizione dell'Amministrazione</b>	<b>2 250 000.00</b>	<b>2 250 000.00</b>
	<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>		<b>5 000 000.00</b>

Nell'ipotesi in cui sia necessaria, si può ipotizzare la seguente suddivisione in lotti funzionali:

<b>PRIMO LOTTO:</b>	<b>Nuovo canale scolmatore e nuovo impianto idrovoro</b>
<b>SECONDO LOTTO:</b>	<b>Cassa di espansione</b>
<b>TERZO LOTTO:</b>	<b>Completamento canale scolmatore rio Botero</b>

*Con la realizzazione del primo lotto funzionale si consentirebbe di convogliare e scaricare una portata di 9,2 mc/sec anche in presenza di tiranti idrometrici elevati in Po, con un beneficio significativo anche nei confronti del canale scolmatore attuale; inoltre la realizzazione della nuova idrovora consentirebbe di dismettere le due attuali in corrispondenza di c.so Savona. Con riferimento al cronoprogramma allegato al PRGC la realizzazione del primo lotto consentirebbe di raggiungere gli obiettivi previsti per le aree comprese tra la zona dello svincolo del centro contabile San Paolo, la zona dei ponti cittadini, compresa tra il fiume Po e il piede della collina, ad esclusione delle aree a monte (zona commerciale), per le quali è invece fondamentale la realizzazione dell'area di laminazione.*

Lo studio di fattibilità venne trasmesso alla Regione Piemonte settore difesa assetto idrogeologico in data 25/07/2008 prot. n 38178

## **2.2 PROGETTO PRELIMINARE (PRIMO LOTTO)**

La soluzione adottata in progetto preliminare è un'alternativa dello studio di fattibilità e precisamente il primo lotto.

Detto progetto prevedeva la realizzazione di:

- manufatto di intercettazione del Canale della Ficca in corrispondenza dell'attraversamento della "Tangenziale Sopraelevata"
- canale scolmatore in sezione trapezia in terra naturale lungo il percorso idraulicamente più conveniente a tergo della tangenziale stessa della larghezza di mt 25 circa
- impianto di sollevamento unico al termine del canale scolmatore a servizio sia delle acque provenienti dal derivatore del Canale della Ficca e dal collettore fognario di Agenzia delle Entrate con una portata sollevata pari a circa 10 mc/sec

A miglior descrizione delle opere in progetto si riporta (di seguito in colore verde corsivo) uno stralcio desunto dall'Elaborato n. 1 - Relazione illustrativa del Progetto Preliminare pag. 3 capitolo 1 che precisa:

*La presente relazione illustrativa si riferisce al progetto preliminare del primo lotto, che si compone, in aderenza a quanto previsto nello Studio di Fattibilità, di una prima parte delle opere complessive necessarie alla protezione dalle acque provenienti da tergo del sistema arginale di sponda destra in Città di Moncalieri. In particolare in questa prima fase si prevede la realizzazione del canale scolmatore a partire dal canale della Ficca sino alla stazione idrovora e della stazione idrovora stessa, che sarà ubicata a valle della ferrovia ed a monte dell'attraversamento della Tangenziale sul proseguimento dell'attuale scaricatore che corre sotto la via Alcide de Gasperi e che costeggia l'Agenzia delle Entrate. Alle suddette due opere principali vengono ad aggiungersi le opere di completamento connesse con la chiusura degli attraversamenti al di sotto della tangenziale di Via Bandina, Strada Tiro a Segno, e scarico a Po dell'impianto di sollevamento suddetto.*

Queste opere aggiuntive sono state individuate necessarie a seguito del confronto con AIPO e gli uffici tecnici comunali, preso atto di quanto previsto nei progetti di realizzazione delle arginature in sponda destra e sinistra di Po, attualmente in corso.

L'opera in oggetto del primo lotto costituisce una unità di fatto già funzionante, sebbene con un grado di protezione non ancora completo rispetto alle necessità complessive individuate. La sua messa in funzione comunque apporterà già notevoli benefici all'area retrostante le protezioni di sponda destra, e risulta indispensabile nell'ambito della realizzazione della chiusura delle protezioni arginali in destra orografica Po al fine di garantire lo smaltimento delle acque a tergo.

La spesa complessiva prevista nel progetto preliminare, a seguito delle integrazioni citate, per il primo lotto di intervento (sempre in assenza delle vasche di laminazione') era definita come indicato nel seguente quadro economico riportato **in colore verde corsivo e desunto integralmente da Elaborato 13 - Quadro economico di spesa Progetto Preliminare**

QUADRO ECONOMICO PRIMO LOTTO		PROGETTO PRELIMINARE
<b>A</b>	Lavori a base d'asta	3 164 898.28
<b>B</b>	Somme a disposizione dell'Amministrazione	
	IVA sui lavori 20 %	632 979.66
	Spese tecniche di progettazione preliminare, definitiva, esecutiva, Direzione e contabilità lavori, compresi rilievi topografici	195 000.00
	Spese tecniche per coordinamento sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione	50 000.00
	Spese tecniche per prestazioni specialistiche (rilievi topografici specifici, studi di fattibilità, sondaggi, relazione geologica, VIA, etc.)	50 000.00
	Oneri previdenziali su spese tecniche IVA su spese tecniche e oneri previdenziali	5 900.00
	Incentivo alla progettazione	60 180.00
	Collaudo tecnico amministrativo e statico	25 000.00
	Oneri previdenziali per collaudo	20 000.00
	IVA professionale per collaudo	400.00
	Espropri ed indennizzi	4 080.00
	Accantonamento per accordi bonari	250 000.00
	Spese di appalto	70 000.00
	Imprevisti (2% circa importo lavori)	10 000.00
		61 562.06

<i>Totale somme a disposizione dell'Amministrazione</i>	<i>1 435 101.72</i>	<i>1 435 101.72</i>
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>		<b>4 600 000.00</b>

**La progettazione preliminare si concludeva nel 2009 ed era approvata in linea tecnica con delibera della giunta comunale n.146 del 7/5/2009**

Tale progetto veniva trasmesso alla Regione Piemonte settore difesa assetto idrogeologico In data 03/06/2009 con lettera prot n 28226 con la richiesta di finanziamento di 2.787.596,28 quota mancante alle risorse comunali per l'attuazione dell'opera

### **2.3 PROGETTO DEFINITIVO VERSIONE 0, 1, 2 (PRIMO LOTTO)**

A seguito della approvazione del progetto preliminare con le caratteristiche di cui al punto precedente, si dava corso alla progettazione definitiva.

La progettazione definitiva riguardava esclusivamente il primo lotto di lavori in quanto mancavano sia le casse di espansione sia l'adeguamento del rio Botero nel tratto terminale.

Nel corso della fase progettuale definitiva, dopo la redazione della versione 0, a seguito delle osservazioni delle Commissioni Consiliari e di ulteriori elementi tecnici che emergevano venivano prodotte ulteriori versioni

Il progetto Versione 0 sviluppava le opere del progetto preliminare.

Tale soluzione contemplava le seguenti opere, **riportate di seguito in colore verde corsivo come desunte dall'Elaborato 1 - Relazione illustrativa progetto definitivo versione 0 paragrafo 3:**

#### *IL CANALE SCOLMATORE*

*Il canale scolmatore oggetto del presente progetto presenta una lunghezza complessiva di circa 1100 m a partire dal canale della Ficca sino alla vasca di carico dell'impianto idrovoro.*

*Le quote di fondo partono dal canale della Ficca a 217.9 circa 90 cm al di sopra del fondo alveo del canale esistente. In corrispondenza dello scaricatore dell'idrovora 2E il fondo risulta alla 217.15 con una pendenza del 0.22 % su 285 m di distanza. La seconda livelletta invece giunge a quota 216.04 all'ingresso della vasca di carico con una pendenza del 0.14 % su 797 m di distanza.*

*Il canale presenta sostanzialmente due tipologie di sezione: la sezione in terra e lo scatolare.*

#### *LA VASCA DI CARICO*

*E' costituita da un manufatto in CLS di forma rettangolare dove il canale confluisce. Presenta una larghezza interna netta di m 17.0 circa ed altezza dal fondo di 5.30 m. Inizia a monte dell'impianto idrovoro per una lunghezza in curva di m 25.1 e 36.5 m rettilinei. Sul fianco destro della vasca verrà realizzato il proseguimento dell'attuale canale di scarico dell'idrovora 1E sino all'impianto; tale canale verrà tenuto separato con il fine di stabilire verso monte dei livelli inferiori rispetto a quelli del canale scolmatore. La pendenza risulta analoga a quella dell'ultimo tratto del canale in oggetto. A differenza di quanto previsto nel progetto preliminare, lo schema planimetrico dell'impianto prevede una posizione baricentrica della stazione di sollevamento; la*

*vasca conferisce ad una paratoia di 3x2 che risulta in grado di smaltire le acque a gravità dello scaricatore dell'idrovora 1E e del canale scolmatore stesso in assenza di rigurgito di Po. In particolare risulta in grado di smaltire con franco di 1 m la portata di massima piena dello scaricatore 1E.*

### **L'IMPIANTO IDROVORO**

*La stazione di sollevamento è costituita complessivamente da 10 pompe idrovore, di cui 8 da 1,5 m<sup>3</sup>/s e 2 da 1 m<sup>3</sup>/s.*

*Si prevede l'installazione complessiva di 8 pompe idrovore da 1.5 m<sup>3</sup>/s erogati, con una prevalenza media di 3.5 m ed una curva continua da 1,5 m sino a 5.5 m. (di cui almeno una di riserva). Ciascuna pompa avrà una potenza stimabile in 80 Kw.*

*Per la parte relativa alle acque provenienti dal canale della Ficca e dallo scarico 2E è prevista l'installazione di 2 pompe idrovore da 1.0 m<sup>3</sup>/s, con una prevalenza media di 4.5 m ed una curva continua da 2 m sino a 6.5 m pompa, con una potenza stimabile di 70 Kw (anche in questo caso è previsto il funzionamento di una pompa e la disponibilità di una seconda di riserva).*

*Tenuto conto della disponibilità finanziaria attuale, l'impianto idrovoro verrà completamente realizzato per quanto attiene le opere civili e le predisposizioni elettriche, mentre le installazioni delle pompe prevedono l'installazione (fornitura e posa) di 5 pompe idrovore da 1,5 m<sup>3</sup>/s e 2 da 1 m<sup>3</sup>/s; le ulteriori 3 pompe da 1,5 m<sup>3</sup>/s saranno poste in opera con ulteriori finanziamenti.*

*La stazione così realizzata risulta comunque in grado di garantire un notevole beneficio rispetto alle attuali condizioni; nel contempo, in fase di esecuzione delle opere, amministrazione comunale provvederà a pianificare l'acquisizione delle risorse necessarie per il completamento delle installazioni, anche per step successivi, essendo comunque le opere civili ed elettriche completamente previste nell'attuale appalto.*

Tenuto conto della presunta disponibilità finanziaria a disposizione l'impianto idrovoro in progetto è previsto completamente realizzato per quanto attiene le opere civili e le predisposizioni elettriche, mentre le parti elettromeccaniche prevedono l'installazione (fornitura e posa) di sole 5 pompe idrovore da 1,5 m<sup>3</sup>/s e 2 da 1 m<sup>3</sup>/s; le ulteriori 3 pompe da 1,5 m<sup>3</sup>/s erano previste poste in opera con ulteriori finanziamenti.

La portata sollevata quindi si riduceva dai 14 mc sec (teorica calcolata nel preliminare e nello studio di fattibilità con la presenza delle casse di espansione ) **a soli 9,5 mc sec per giunta nel primo lotto progettato senza alcuna vasca di laminazione delle portate collinari.**

Tale progetto definitivo era stato sottoposto alla valutazione della Commissione Consiliare del Comune, la quale chiese di operare valutazioni più approfondite in merito alla possibilità di allontanare il canale dalle abitazioni con variazioni anche di tipologia costruttiva. (verbale del 10/11/2011).

A seguito del sopralluogo congiunto con la Commissione Consiliare e delle osservazioni della stessa ( verbale del 07/12/2011) venne prodotta la versione 1, che aggiornava la Versione 0, con le necessarie correzioni planimetriche e modificava l'impianto di sollevamento realizzando in un unico blocco strutturale , due impianti di sollevamento separati (uno a servizio delle acque meteoriche apportate dallo scolmatore stesso derivante dal Canale della Ficca ed un secondo a

servizio delle acque meteoriche di piena del collettore fognario denominato "Agenzia delle Entrate" e della relativa Bealera di Città).

**Tale progetto veniva approvato in linea tecnica con Delibera della Giunta Comunale n. 247 del 24/07/2011**

Un ulteriore aggiornamento veniva redatto con la Versione 2 del progetto definitivo (nel maggio 2014) e riguardava esclusivamente l'aggiornamento dei prezzi elementari e del relativo quadro economico nella finalità di aggiornare i costi per la richiesta dei finanziamenti.

**Tale aggiornamento veniva approvato, sempre in linea tecnica con Delibera della Giunta Comunale n. 233 del 19/06/2014**

Nella tabella che segue si sintetizza l'ammontare dell'investimento delle diverse versioni progettuali (0,1,2) che prevedevano la realizzazione delle opere del primo lotto di lavori,

**Nessuna delle tre versioni prevedeva l'investimento necessario per realizzazione delle vasche di laminazione ed il completamento delle opere elettromeccaniche dell'impianto idrovoro in quanto queste avrebbero rappresentato un 2° lotto di lavori indispensabile per raggiungere un livello di riduzione del rischio maggiormente significativo, come indicato nelle diverse relazioni tecnico-illustrative di progetto.**

**Il primo lotto di tutte le versioni del progetto definitivo consentiva di smaltire in condizioni di Po alto la portata massima di 9,5 mc/sec a fronte di una portata teorica calcolata e ritenuta cautelativa di mc/sec 34,00**

<i>f1°lotto PP e PD vers. 0-1-2</i>	<i>data</i>	<i>importo lavori</i>	<i>importo complessivo</i>
Progetto preliminare	aprile 2009	€ 3.164.898,28	€ 4.600.000,00
Progetto definitivo versione 0	novembre 2009	€ 3.186.749,26	€ 4.600.000,00
Progetto definitivo versione 1	febbraio 2011	€ 3.339.733,46	€ 4.850.000,00
Progetto definitivo versione 2	maggio 2014	€ 4.098.134,88	€ 5.890.000,00

A seguito della approvazione del Progetto definitivo versione (1° primo lotto) in data 29/05/2014 prot n 26189 veniva trasmessa alla Regione Piemonte Servizio Programmazione Patto di Stabilità e al Settore decentrato Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico una nuova richiesta di cofinanziamento dell'intervento per la somma di euro 2.950.000,00 tramite i fondi previsti dall'accordo di programma siglato tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare e la Regione Piemonte in data 17/11/2010

Successivamente in data 15/12/2014 prot. n. 62646 a seguito della richiesta della Regione Piemonte settore decentrato OO.PP e Difesa Assetto Idrogeologico venivano trasmessi i progetti definitivi di diversi interventi di sistemazione tra cui il presente progetto definitivo aggiornato nella revisione 2.

In data 19/03/2015 prot. n. 15845 veniva trasmessa copia del progetto definitivo su supporto informatico ribadendo la richiesta di cofinanziamento per l'importo di euro 2.950.000,00.

In data Febbraio 2016, verificato che senza il completo finanziamento del progetto previsto nello studio di fattibilità non era possibile eseguire delle opere totalmente funzionali, veniva

elaborato un'ulteriore versione progettuale in cui si rinunciava alla realizzazione delle vasche di laminazione incrementando di contro la portata sollevata e quindi si elaborava un progetto di primo lotto equivalente in termini economici al progetto di primo lotto della soluzione con vasche di laminazione, che per comodità chiameremo d'ora in poi soluzione H1, ma che non richiedeva per raggiungere una buona funzionalità la realizzazione di vasche di laminazione

Tale progetto (soluzione H2) non venne approvato dall'amministrazione Comunale .

Alla luce degli eventi alluvionali del Novembre scorso la soluzione elaborata nel febbraio 2016 appare più confacente alle necessità di sicurezza richieste dal territorio di Moncalieri per le seguenti motivazioni.

L'evento alluvionale del 2016 in termine di aree allagate è stato superiore alle aree allagate nel 2000 per motivi diversi e principalmente legati a fenomeni di rigurgito e risalita di falda a piano campagna oltre ad un fenomeno molto più ampio dovuto al cedimento e aggiramento dell'argine del t. Chisola.

L'estrema fragilità del territorio dovuta alla risalita di falda con interessamento dei piani interrati esistenti (una su tutte i piani interrati della caserma dei carabinieri) fa riflettere sulla soluzione individuata nel progetto definitivo completo di vasche di laminazione a tergo degli argini.

Tali vasche infatti risultano scavate nel terreno alluvionale con l'abbassamento del piano campagna per ricavare i necessari volumi idonei a contenere le portate in eccesso non sollevate. Tale sistema, alla luce degli eventi verificatesi potrebbe risultare inefficiente in quanto prima di invasare acque di ruscellamento rischieremmo di avere la vasca piena di acqua di falda di PO e quindi non avere quei volumi a disposizione ipotizzati in progetto

Le indagini geologiche svolte successivamente alla redazione del progetto definitivo versione 2 ci confermano che il piano campagna raggiunto a seguito della rimodellazione delle vasche di laminazione è molto prossimo alla quota di falda in condizioni di PO basso e quindi con falda drenante verso il Po .

In caso di Po alto come dimostrato in modo particolarmente evidente in questa alluvione il PO alimenta la falda e quindi i livelli aumentano sensibilmente e si estendono sempre a maggior distanza dall'asse alimentante in funzione della durata dei livelli di PO .

In questa condizione vengono messe in discussione le effettive capacità di invasare acqua di ruscellamento in quanto esiste il concreto rischio di dover invasare acque di ruscellamento in un'area già parzialmente occupata dall'acqua di risalita di falda.

Orbene la soluzione che appariva maggiormente conveniente in sede di studio di fattibilità risulta di fatto messa in discussione dagli eventi verificatesi nell'ultima piena del Po nel novembre 2016.

Questa considerazione era già stata ipotizzata prima dell'alluvione del novembre 2016° seguito dalla realizzazione delle indagini geologiche, ed era stata elaborata una soluzione che consentiva di eliminare le vasche di espansione e le zone di laminazione a tergo degli argini aumentando contemporaneamente la capacità di sollevamento dell'impianto passando dai massimi 14 mc/sec sollevate con la soluzione con vasche di espansione soluzione H1 a 34 mc/sec previsti nella soluzione senza vasche di espansione.

Come già accennato un primo lotto di progetto definitivo che non contemplava più nella sua soluzione globale le vasche di laminazione venne presentato al comune di Moncalieri in data 8/02/2016.

Alla luce delle considerazioni sopra svolte e degli elementi emersi dal recente evento alluvionale si è provveduto ad integrare e revisionare il progetto definitivo presentato nel febbraio 2016 e nel seguito denominato per comodità di lettura soluzione H2, come descritto nel seguito della presente relazione.

### **3 DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE NELLA REVISIONE PROGETTUALE**

Le opere previste in progetto nella presente revisione H2 sono dettagliatamente riportate negli elaborati di progetto ed a cui si rimanda per i dettagli tecnico-amministrativi.

#### **3.1 IL CANALE**

Come evidenziato negli elaborati grafici 14-17 con la presente revisione il canale scolmatore viene totalmente eliminato nelle parti di nuova costruzione di collegamento degli scarichi meteorici del Canale della Ficca agli scarichi del collettore dell'Agenzia delle Entrate, mentre vengono realizzati due impianti di sollevamento separati ubicati rispettivamente nelle località Canale della Ficca e località Agenzia delle Entrate, corredati, ciascuno, dei relativi canali di carico dalla rete già esistente e di scarico in Po.

In queste condizioni vengono mantenuti gli attuali sbocchi a Po del canale di Agenzia delle entrate e del canale della Ficca.

Il primo tratto di canale, disposto parallelamente alla tangenziale lato fiume, è localizzato in corrispondenza del Canale della Ficca ed ha una lunghezza di circa 120 m. Esso è realizzato interamente in cls con una sezione di m 5,0 di larghezza e altezza delle sponde di m 4,0 e si diparte dal manufatto esistente che attraversa la tangenziale e confluisce nella camera di carico dell'impianto idrovoro in progetto nella suddetta località.

Il suo ingresso è dotato di due paratoie piane da m 2,25 x 3,60 m che normalmente sono chiuse e che vengono aperte solo in concomitanza del raggiungimento delle quote di Po pari a 219,00, mediante un apposito misuratore di livello che pilota un apposito servomeccanismo elettromeccanico.

Il Canale della Ficca viene mantenuto nell'attuale posizione e viene dotato di 3 paratoie di chiusura aventi luce da ml 3.0. Tali paratoie di chiusura normalmente verranno mantenute aperte, e consentono di far transitare la massima portata di piena prevista per il Canale della Ficca, pari a 63,10mc/sec per un Tr di 100 anni. Le stesse paratoie verranno chiuse solo in concomitanza dell'apertura delle paratoie del canale scolmatore, al presentarsi di una piena nel Fiume Po a cui il Canale della Ficca è direttamente collegato e totalmente rigurgitato nelle piene più rilevanti.

Completano le opere la costruzione dell'argine verso Po che, rispetto alla soluzione approvata nel progetto AIPO, viene leggermente modificato per inserire la stazione di sollevamento.

Lo scarico dell'attuale impianto idrovoro esistente sul collettore latitante la stazione di servizio ubicata su corso Savona viene collegato, con un tratto di canale scatolare aperto di pochi metri e con una sezione rettangolare di base 6,00 mt, alla stazione di pompaggio in progetto. All'ingresso nella vasca di pompaggio tale canale è dotato di due paratoie piane delle

dimensioni di m 2,25x2,00 che normalmente vengono mantenute chiuse. Il suo ultimo tratto, prima dell'immissione nel Canale della Ficca, viene adeguato con una sezione rettangolare in calcestruzzo avente base di m 8 e viene dotato di due paratoie piane della luce di m 4.

In condizioni di livello normale del fiume Po queste paratoie sono aperte per consentire lo scarico naturale delle acque provenienti dalla fognatura bianca e da tratti di rii intubati a monte, direttamente come già avviene ora, nel Canale della Ficca e da quest'ultimo nel Fiume Po.

Il canale in progetto ha il fondo e le sponde realizzate in calcestruzzo armato con altezze variabili per garantire in corrispondenza delle chiusure il contenimento dei livelli di massima piena del Po.

Le suddette paratoie, da inserire per la gestione dei canali e della stazione di sollevamento, sono previste in acciaio, zincato a caldo prima della posa in opera, e sono caratterizzate da tenuta su 4 lati e la tenuta stessa sarà garantita da speciali profili in neoprene.

La camera di pompaggio è costituita da una vasca rettangolare con fondo sagomato delle dimensioni di circa 26 metri di lunghezza e 10 metri di larghezza. In prossimità della parete laterale lunga è prevista l'installazione delle pompe idrovore di sollevamento per cui sono presenti dei setti ortogonali alla parete sempre in c.a. per eliminare, come suggerito dalla usuale tecnologia di funzionamento le turbolenze dell'acqua che si potrebbero generare nella vasca avendo le pompe in serie.

Il secondo tratto di canale è progettato per scaricare nel Fiume Po le acque fognarie miste e bianche dell'esistente collettore fognario denominato Agenzia delle entrate (Vedere All. 11 e 19-21) è localizzato in corrispondenza dello scarico del fabbricato Agenzia delle Entrate.

Attualmente tale scarico fognario attraversa la ferrovia, per proseguire con un canale in terra naturale a cielo libero fino ad attraversare la tangenziale in uno scatolare avente dimensione di m 5x5 e successivamente riversarsi a Po dopo alcune decine di metri.

In sostituzione dell'attuale canale in terra, oggetto di continui scarichi abusivi di materiali vari che ne inficiano la funzionalità idraulica e la corretta gestione ambientale, si prevede di realizzare uno scatolare prefabbricato delle dimensioni di m. 2,00x2,00 alloggiato all'interno dell'attuale sedime del canale per il primo tratto ed all'interno dello scatolare di attraversamento tangenziale per il tratto terminale.

Detta realizzazione di nuovi manufatti in c.a. consente anche di chiudere il varco, tuttora esistente nel presente sistema arginale e costituito, in questo tratto, solo dal rilevato della tangenziale stessa opportunamente rinforzato sul lato Po.

La stazione di sollevamento su questo canale è realizzata a monte dell'attraversamento della tangenziale, con una camera di pompaggio di ridotte dimensioni circa 7m x 5m realizzata in cemento armato con fondo sagomato.

Lo scarico avviene tramite un sifone realizzato con una tubazione in acciaio del diametro di 1500mm posata all'interno dello scatolare esistente e attraversante la tangenziale. Completano le opere il manufatto di sbocco a Po, che è ubicato a valle della tangenziale ed è costituito da un'opera in C.A. che chiude il varco ed è dotato di paratoie di chiusura da m 2,0 x 2,0., normalmente aperte ed automaticamente chiuse per eventi di piena del Fiume Po particolarmente rilevanti in accordo con i sistemi di protezione civile (Allerta di Piena).

L'adozione di due distinti canali e relative stazioni di sollevamento, inoltre, consente di gestire l'avvio dei sollevamenti in funzione delle quote di piena del Po effettivamente esistenti in alveo in corrispondenza delle stazioni di scarico.

Infatti la quota minima rilevata e afferente al canale di scarico Agenzia delle Entrate è 219,30 m s.l. m. pari alla quota del campo sportivo in via Einaudi che rappresenta il punto più depresso dell'area urbana allacciata al collettore fognario misto denominato Agenzia delle Entrate. Per garantire un minimo franco idraulico e per non richiedere funzionamento ripetuto dell'impianto idrovoro si può ipotizzare, salvo verifiche successive in corso di esercizio dell'impianto stesso, di fissare una chiusura dello scarico naturale con quota di Po pari a 219 m s.l.m..

Nel caso del Canale della Ficca la quota minima rilevabile è localizzata in corrispondenza dell'ingresso al parcheggio San Paolo e pari a 221.10 e pertanto ipotizzabile una chiusura dello scarico naturale a Po, con partenza delle idrovore a quota 220.50mslm.

Nella precedente versione H1 con una stazione di sollevamento unica con quota limite di 220,00 m s.l.m. si ammetteva un modesto allagamento del campo sportivo, mentre con l'attuale soluzione si mantiene anche il campo sportivo in assoluta sicurezza e di conseguenza pienamente funzionali tutti gli organi di raccolta delle fognature comunali.

### **3.2 LE STAZIONI IDROVORE**

Per i dettagli dei progettati criteri di funzionamento di entrambe gli impianti idrovori si rimanda agli elaborati n° 16-17- 18 per la stazione di sollevamento del Canale della Ficca e n° 19-20-21 per la stazione di sollevamento di Agenzia delle Entrate del presente progetto.

Come già evidenziato la soluzione precedente H1 prevedevano la realizzazione di una sola stazione di sollevamento mentre nell'attuale soluzione H2 si è previsto di realizzare due stazioni di sollevamento distinte.

Le motivazioni alla base della scelta sono dettate da più fattori, i cui principali sono:

- Differenti quote di innesco del funzionamento di sollevamento
- Minor lunghezza dei canali scolmatori
- Risparmi gestionali
- Maggiori portate sollevate
- Minor impatto sul territorio

Come già indicato, la prima stazione di sollevamento viene realizzata in corrispondenza del Canale della Ficca appena a valle della tangenziale.

Questa stazione è la più grande in quanto raccoglie le acque provenienti dal versante sud-est della collina di Moncalieri, costituito dalla riunione di innumerevoli fossi rigagnoli terminanti nei seguenti rii principali:

- rio Botero
- rio San Bartolomeo
- rio Rulla

- rio Palera
- Bealera Molino del Pascolo

Tutti questi rii, dotati o meno di scolmatori confluiscono nel Canale della Ficca a valle del centro contabile della Banca Intesa San Paolo.

Come dettagliatamente specificato nello studio di fattibilità richiamato in precedenza e a cui si rimanda per i dettagli numerici, la portata massima prevedibile in arrivo al Canale della Ficca risulta essere di 30,2 mc/sec per l'effetto combinato dei rii sopra richiamati e di 3,84 mc/sec prevedibili in arrivo dal canale scaricante gli sfioratori fognari esistenti presso il distributore di Corso Savona durante gli eventi di piena che interessano anche il fiume Po.

Pertanto alla stazione di sollevamento distinta come "Idrovora 2" (località Canale della Ficca) risulta afferente in condizioni di massima piena duecentenaria del Fiume Po una portata di punta di complessivi 34 mc/sec.

Questa portata risulta essere assolutamente cautelativa in quanto è calcolata concomitante con una piena di Po caratterizzata da un tempo di ritorno 200 anni e con contributi di portata dei rii secondari calcolati mediante il metodo della corrivazione dei singoli bacini ma con una precipitazione media degli stessi corrispondente all'equivalente precipitazione media su tutto il bacino imbrifero del Po per tale evento e al tempo di corrivazione della piena del Po stesso alla sezione di Moncalieri.

A conferma della cautela nella stima della portata di 30,4 mc/sec determinata dai rii secondari è la verifica che durante la grande piena dell'anno 2000 la piena dei rii, calcolata con lo stesso metodo di cui sopra, sarebbe di soli 8,04 mc/s nettamente inferiore ai 30,2 ipotizzati possibili e quindi utilizzati per il dimensionamento delle pompe. Per ulteriori chiarimenti si rimanda all'apposita *Relazione idraulica* (elaborato 2).

La stazione idrovora verrà allestita per accogliere n 8 pompe di cui 2 da 2mc/sec e n 6 da 4,7 mc/sec. Quindi per complessivi 32,20 mc sec a fronte di ipotetici e cautelativi 34 mc/sec

La differenza di 2 mc /sec tra il sollevato e l'ipotizzato sarà assorbita aumentando la quota d'invaso nella vasca di carico per cui verrà aumentata la portata della pompa.

Tale incremento è stato valutato in 30 cm e non comporta nessuna ripercussione sui livelli di monte dei rii intercettati.

L'alimentazione dell'impianto idrovoro avverrà esclusivamente con la fornitura di generatori elettrici senza fare ricorso agli allacci Enel, se non per una fornitura minima per garantire il funzionamento costante delle apparecchiature installate (apparecchi di controllo, misuratori di livello e motori delle paratoie, ecc.) come specificato nel seguito.

Questa scelta evita la costruzione della cabina di trasformazione ed evita dei costi di gestione dell'allaccio (costi potenza impegnata elevati senza utilizzo dell'energia).

L'eliminazione delle aree di laminazione costituisce poi un enorme vantaggio in termini di impatto sul territorio, in particolare sotto il profilo antropico.

Infatti le aree individuate erano aree agricole di pregio in quanto coltivate a ortaggi prevalentemente in serra o sotto tunnel.

La seconda stazione di pompaggio è invece ubicata in corrispondenza dello sbocco del canale scaricatore degli sfioratori posti sulla fognatura comunale e consortile in prossimità del fabbricato in cui si trova l'Agenzia delle Entrate.

Dai calcoli effettuati sulla base delle informazioni raccolte ed in base al bacino di drenaggio sotteso agli sfioratori in questione la portata da sollevare è stata stimata in 0,97mc/sec.

Tale dato si basa sullo stato attuale, ma è ipotizzabile in futuro che adeguamenti della rete fognaria interna al comune di Moncalieri possano elevare la portata sfiorabile a 2 mc/sec .

Mentre la massima portata su cui dimensionare il canale per lo scarico a Po in condizioni di Po basso è stimabile in circa 4 mc/sec.

Di conseguenza la Stazione Idrovora dell'Agenzia delle Entrate verrà attrezzata in configurazione definitiva con 2 pompe da 2 mc/sec sempre alimentate con generatori e con una minima utenza elettrica per la gestione della strumentazione e la gestione della movimentazione delle paratoie.

### **3.3 CHIUSURA VIA BRANDINA E VIA TIRASEGNO**

La chiusura dei varchi esistenti sotto la tangenziale di Moncalieri utilizzati per accedere alle infrastrutture o ai terreni posti tra il fiume Po e la tangenziale sono l'ultimo tassello per rendere pienamente attivo il sistema difensivo arginale destro del fiume Po nei confronti delle aree urbanizzate del comune di Moncalieri.

Il progetto H1 prevedeva la realizzazione sulla via Tirasegno di un dosso con dei risvolti di muri in c.a. che si attestavano sulle spalle del sottopassaggio.

Nella presente revisione considerato che il sottopasso è anche a servizio di un'azienda produttrice di calcestruzzi e con percorrenza ricorrente di mezzi pesanti si è optato per una soluzione che non comportasse la costruzione di dossi stabili per non creare troppi disagi ai mezzi pesanti, utilizzando nei periodi di piena delle chiusure del varco esistente mediante delle porte Vinciane opportunamente manovrate in accordo con la protezione civile comunale regionale e statale.

Lo stesso metodo è stato utilizzato per la chiusura di via della Brandina.

In particolare degli interventi previsti sono illustrati negli elaborati di progetto n°22 e n°23 a cui si rimanda per i relativi dettagli.

## 4 MANUTENZIONE DELL'OPERA

Come descritto l'opera in progetto è sostanzialmente costituita da opere d'imbocco della stazione di sollevamento e opere di sbocco.

L'opera di sollevamento delle portate affluenti dal reticolo idrografico minore verrà realizzato esternamente al reticolo idrografico stesso affluente a PO ed è costituito da opere in Cemento Armato (muri, platee, ecc.) e opere elettromeccaniche quali paratoie motorizzate, pompe idrovore, e generatori di corrente a gasolio.

Le opere d'imbocco e di sbocco sono presidiate da paratoie che garantiscono l'isolamento della vasca di carico della stazione nel caso di transito di portate importanti in condizioni di Po basso.

La manutenzione straordinaria delle nuove opere va limitata al solo **“dopo utilizzo della stazione di sollevamento”** ed è costituita dall'eventuale rimozione della sabbia a fondo vasca e del materiale flottante trattenuto dalle griglie paratronchi e dovrà essere effettuato dopo ogni effettivo periodo di funzionamento determinato dalle effettive piene stagionali del Fiume Po.

Le manutenzioni ordinarie invece consistono in:

- verifica semestrale del funzionamento delle paratoie con ingrassaggio dei meccanismi di pulizia dei canali da eventuali ramaglie o corpi estranei;
- verifica dell'accensione di motogeneratori di corrente;
- verifica della rotazione delle pale delle pompe;
- verifica degli impianti elettrici

per i canali di normale deflusso delle acque in condizioni di Po basso, si dovranno eseguire le seguenti operazioni di manutenzione:

- pulizia dei canali mediante tagli della vegetazione in alveo e ripariale;
- asportazione di eventuali accumuli e depositi di detriti sabbia rami tronchi ecc.;
- verifica dell'integrità delle sponde ed eventuale loro consolidamento.

Tutte le operazioni di manutenzione e la loro localizzazione sono ampiamente descritte nel piano di manutenzione allegato al presente progetto.

## 5 VINCOLI TERRITORIALI ED AMBIENTALI E COMPATIBILITA' URBANISTICA DELL'INTERVENTO

Le opere previste in progetto sono ubicate in destra orografica del Fiume Po, e ricadono in area soggetta a **vincolo paesistico-ambientale** ai sensi dell'art. 142 del D.lgs 142/04 sia in base alla lett. c) *"i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna"*, in quanto rientrante in parte nella fascia dei 150 m del Fiume Po, sia in base alla lett. f) in quanto rientrante parzialmente nel Sistema delle aree protette della fascia fluviale del Po tratto Torinese. Per tale motivo il progetto definitivo è stato corredato della relazione paesaggistica finalizzata alla richiesta dell'autorizzazione paesistico-ambientale ai sensi dell'art. 146 del sopra citato decreto legislativo.

Il territorio ove è prevista la realizzazione delle opere in progetto ricade all'interno del **Parco fluviale del Po tratto torinese**.

Le opere in progetto ai sensi dell'art. 1.6 delle NTA del **Piano d'Area del Parco fluviale del Po tratto torinese** sono classificabili:

- per ciò che riguarda i modelli d'utilizzazione delle risorse (comma 1) come "U5.7: trasporti ed infrastrutturazione del territorio"
- per ciò che riguarda modalità d'intervento di modificazione delle condizioni ambientali (comma 2) come "M2: sistemazioni del suolo ed opere di riassetto idrogeologico, escavazioni. M2.2: arginature, difese spondali, traverse ed altri interventi di sistemazione idraulica"
- per ciò che riguarda le condizioni di intervento (comma 3) come "C4: interventi subordinati al preventivo inserimento in piani settoriali, con relativo studio di verifica di compatibilità ambientale".

Le opere in progetto ricadono parzialmente nella *fascia di pertinenza fluviale dell'Ambito d'integrazione operativa AM* comprende il tratto metropolitano e più urbanizzato della fascia fluviale, da Moncalieri a Chivasso, oggetto anche del Progetto speciale Area Metropolitana, promosso dall'Autorità di Bacino del Tavola 21 "Moncalieri". All'interno di tale ambito ricade nella scheda n° 10 (Art. 4.1.3 NTA), zona classificata come 220.N3 dal Piano d'Area del Parco: N zona di prevalente interesse naturalistico, N3, *zone di potenziale interesse naturalistico, caratterizzate dalla forte incidenza di fattori antropici, ma suscettibili, col recupero ambientale e la valorizzazione degli elementi naturali presenti, di sviluppare un discreto valore naturalistico.*

Nelle aree classificate come N3 sono previsti gli interventi di sistemazione idraulica, che potranno essere realizzati solamente se previsti all'interno del piano di settore di regimazione idraulica di cui all'art. 4.1.1 e secondo i criteri disposti dall'art. 3.3 delle presenti Norme Generali. L'opera in progetto ricade nella modalità d'intervento M2.2: arginature, difese spondali, traverse ed altri interventi di sistemazione idraulica, che, in base all'art. 2.8 *"Tabella riepilogativa degli usi, delle modalità e delle condizioni d'intervento, per zone"*, è definito, per le zone N3, come **intervento subordinato al preventivo inserimento in piani settoriali, con relativo studio di verifica di compatibilità ambientale (C4).**

Viene pertanto allegata al progetto definitivo revisione 3 la *Relazione di verifica di compatibilità ambientale* ai sensi dell'art. 4.2 comma 4 della NTA del Piano d'Area (n° 30).

Il territorio oggetto di intervento non ricade in zona protetta da SIC, SIR o ZPS.

Non ricade in zona soggetto a vincolo idrogeologico.

Sotto il profilo **della pianificazione locale**, gli interventi in progetto ricadono nel territorio comunale della Città di Moncalieri ove in PRGC vigente è rappresentato dalla **Variante n° 64** approvata con D.C.C. N. 57 del 03/05/2013 al PRGC approvato con D.C. .C. N.77 del 23/07/1997.

In base alla Variante n° 15 di adeguamento al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino, approvata dalla Regione Piemonte con D.G.R. n. 18-5208 del 05.02.07 pubblicata su B.U.R.P. n. 7 del 15.02.07, le aree in oggetto ricadono nelle seguenti classi di pericolosità geomorfologica:

- Classe IIIa (si tratta di porzioni di territorio non edificate, non idonee a nuovi insediamenti per presenza di elementi di pericolosità idraulica. Aree inedificabili)
- Classe IIIbm (area di interesse strategico in cui è prevista l'utilizzazione a scopi ricreativi e sportivi, con edificabilità sospesa)

Per ciò che riguarda i dissesti legati alla dinamica fluviale le aree oggetto di intervento ricadono nella classe "Pericolosità elevata (EbA)".

A seguito dell'alluvione 2016 è stato adottato un provvedimento di salvaguardia per i territori ricadenti nell'area alluvionata dall'evento del 20 e individuati dalla D.G.R. 8-4861 del 10/04/2017,

nella medesima DGR si afferma che sono esclusi dal provvedimento restrittivo gli interventi di tipo idraulico volti alla salvaguardia del territorio.

L'intervento in oggetto è quindi classificabile tra gli interventi ammessi.

#### 1) PREVISIONE DELLA VARIANTE DI ADEGUAMENTO PAI

Il cronoprogramma della variante Pai prevedeva

#### *INTERVENTO 5: Adeguamento in quota canale scolmatore*

*Sovralzo delle sponde del canale scolmatore per il contenimento del rigurgito di Po, per una lunghezza di circa 1000 m, mediante muri in calcestruzzo e/o sponde in terra. Costo: 580.000 €*

*Priorità: 1*

#### *INTERVENTO 6: Realizzazione di nuovo canale scolmatore parallelo linea FF.SS. con raccolta rii zona Borgo Aie*

*Esecuzione di nuovo canale in terra e/o cemento armato, lunghezza 2.000 m e raccordi rii collina per eliminazione idrovore zona Borgo Aie; è necessario prevedere interventi sulla viabilità minore. Il canale dovrà essere dimensionato in modo da garantire lo smaltimento di quota parte della portata dell'attuale canale scolmatore mediante manufatto di troppo pieno da realizzare in corrispondenza dell'autostrada, e lo scolo dei rii collinari provenienti dalla zona di Borgo Aie; l'esatto dimensionamento dell'opera dovrà essere definito a seguito di un apposito studio costi-benefici, che consenta di individuare la sezione più adeguata in termini geometrici e*

strutturali in funzione della portata da smaltire, tenuto conto dei livelli di Po di valle e di monte; la realizzazione del presente intervento potrebbe non richiedere la realizzazione dell'intervento 5.

Costo: 2.500.000 €

Priorità: 2

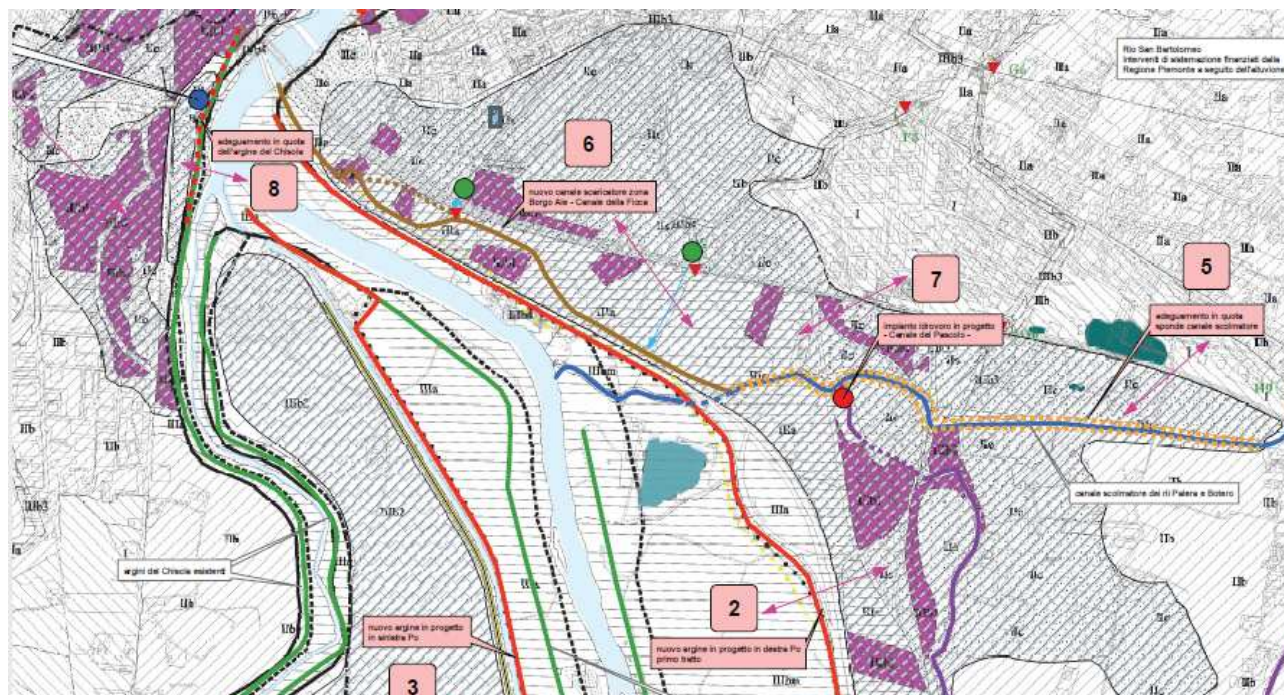
#### INTERVENTO 7: Realizzazione di stazione idrovora rio del Pascolo

Esecuzione di nuova stazione idrovora in corrispondenza della confluenza del rio del Pascolo in corrispondenza del canale scolmatore esistente; l'intervento è indispensabile nel caso in cui venga sovralzata la sponda del canale citato, al fine di consentire lo scarico delle acque meteoriche dell'area drenata dal rio del Pascolo.

Costo: 200.000 €

Priorità: 1

Nella figura 1 sottostante si riporta lo stralcio della cartografia di piano in cui vengono indicate le opere sopra descritte.

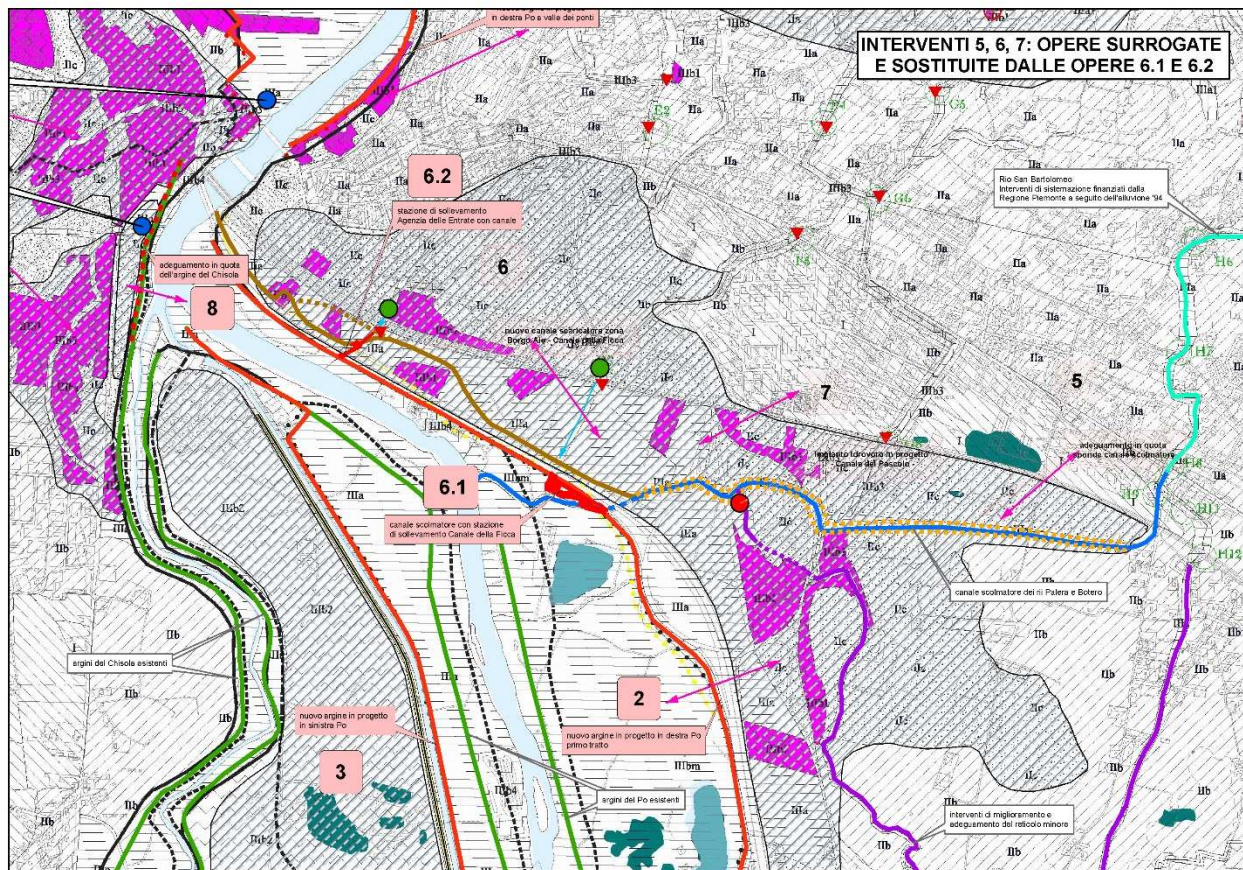


#### 1) LE OPERE A PROGETTO

Le opere a progetto indicate con il n. 6.1 e 6.2 costituite dalla stazione di sollevamento del canale della Ficca e suo tratto di canale scolmatore e le opere del canale e della stazione di sollevamento dell'agenzia delle entrate oltre alla chiusura di via Brandina e via Tiro a Segno,

**Sostituiscono e surrogano le opere indicate con i n. 5, 6, 7 previste nel cronoprogramma della variante Pai garantendo lo stesso grado di riduzione del rischio idraulico connesso alle esondazioni derivanti da acque della collina o rigurgiti di acque di PO.**

Nel successivo stralcio cartografico vengono riportate le nuove opere atte a garantire la stessa riduzione del rischio.



**Si rileva come la Variante 64 non preveda la realizzazione delle opere in progetto e come, di conseguenza, allo stato attuale non vi sia compatibilità urbanistica con il PRGC vigente.**

## **6 ADEGUAMENTO DEL PROGETTO A SEGUITO DELLA DGR DI APPROVAZIONE DI VIA**

La conferenza di valutazione d'impatto ambientale conclusasi con l'approvazione del progetto con prescrizioni D.G.R. N. 18-5404 del 24/07/2017 ha imposto un adeguamento del progetto legato essenzialmente alla sostituzione delle barriere di sicurezza in corrispondenza dei manufatti in progetto, al mantenimento dell'invarianza idraulica per lo smaltimento delle acque di piattaforma autostradale, alla chiusura di ulteriori due attraversamenti nel tratto di autostrada trasformata in argine in altro progetto a seguito dell'alluvione 2000, al rivestimento di un tratto del canale della Ficca dove il nuovo argine si trova in frodo con detto canale.

Al fine della descrizione si rimanda all'apposito elaborato 42 *Relazione di risposta alle prescrizioni*.

Le opere richieste hanno comportato un impatto economico sul progetto generale e sul relativo primo lotto.

Infatti al fine di mantenere invariato l'importo economico del primo lotto si è proceduto al recupero delle somme necessarie a soddisfare le richieste degli enti riducendo il numero delle pompe di sollevamento ma mantenendo inalterate le opere civili in modo tale da poter eventualmente ricorrere in caso di necessità all'implementazione delle stesse con pompe trasportabili.

## **7 DISPONIBILITA' DELLE AREE**

E' stata redatta una planimetria catastale con individuazione delle particelle interessate da esproprio o da occupazione temporanea, e relativo Elenco Ditte e in cui si sono quantificate le aree da espropriare e occupare per i lavori.

Il valore medio da attribuire agli immobili deve essere riferito ai prezzi di mercato a cui è necessario fare riferimento ai sensi del D.P.R. 8 giugno 2001 n. 327

(G.U. n. 189 del 16 agosto 2001 - Suppl. Ordinario n. 211) e smi ai sensi dell'art 32 capo VI

Per l'attribuzione del valore fa riferimento alla relazione predisposta dal tecnico incaricato di dette valutazioni

Dalla stima eseguita dal professionista incaricato degli oneri necessari per l'acquisizione delle aree si è dedotta la cifra inserita nel quadro economico.

L'amministrazione dopo l'approvazione del progetto provvederà ad attivare le procedure di acquisizione delle aree necessarie per l'esecuzione dell'intervento.

## **8 CANTIERISTICA E ACCESSIBILITÀ AREE**

Le opere a progetto sono tutte raggiungibili dalla viabilità pubblica.

Alla stazione del canale della Ficca l'accesso in fase di cantiere e in fase definitiva avverrà percorrendo la strada d'argine che si diparte dall'anello di svincolo della tangenziale.

Tale opera appaltata da Aipo è di prossima realizzazione e quindi presumibile e fortemente attendibile che l'opera sarà finita prima dell'inizio dei lavori della costruzione della stazione.

Per la stazione di Agenzia delle entrate è stata prevista la realizzazione di una strada di accesso all'area acquisendo l'area in proprietà e lasciando eventuali diritti di passaggio ai soli fondi interclusi.

## **9 TEMPI DI**

## 10 ESECUZIONE

Sulla base delle lavorazioni previste si stima che per l'esecuzione delle opere in progetto siano necessari 400 giorni naturali consecutivi.

La tempistica è stata valutata nell'ipotesi di stagioni con caratteristiche di piovosità e apporti nevosi medi (circa 3-4 giorni mese di interruzione per cause meteorologiche), nell'ipotesi che il lavoro sia sviluppato con non meno di due squadre (una per la stazione di sollevamento del Canale della Ficca e l'altra per la realizzazione della stazione di sollevamento Agenzia delle entrate e chiusure delle vie Brandina e Tiro a Segno.

Tiene inoltre conto dei periodi festivi.

In sede di stesura del progetto esecutivo dovrà essere elaborato un cronoprogramma operativo che comunque rispetti i criteri citati e soddisfi alle seguenti esigenze minime:

- Massima riduzione dei tempi compatibilmente con le esigenze di garantire un corretto flusso delle lavorazioni e il rispetto dei criteri di sicurezza
- Corretta conseguenza temporale delle lavorazioni

## 11 STIMA DEI COSTI

Delle opere previste dal progetto è stato redatto un accurato computo metrico estimativo degli interventi proposti. I costi sono stati stimati a partire dagli elenchi prezzi regionali di riferimento, in particolare "1 – Opere edili", "6 – Opere elettriche", "18 – Sistemazione, recupero e gestione del territorio e dell'ambiente - Agricoltura" e "25 – Grande Viabilità".

## 12 L'EVENTUALE SUDDIVISIONI IN LOTTI

Nell'ottica di ridurre i rischi presenti nel territorio, compatibilmente con le somme ritenute prioritariamente disponibili, è stata ipotizzata la realizzazione di lavori che consenta, nei limiti dei finanziamenti richiesti, di ottenere il massimo della protezione del territorio attualmente a rischio di allagamento.

Fondamentalmente il progetto è suddivisibile in due lotti con importi economici differenti.

Non appare possibile per praticità ed economicità prevedere un numero di lotti superiore e due.

### 12.1 LE OPERE DI PRIMO LOTTO

In questa ottica è stato individuato un primo lotto che consente di ridurre al 25% le probabilità di allagamento per eventi alluvionali aventi tempi di ritorno di 200 anni. Mentre copre per intero eventi alluvionali aventi tempi di ritorno di 10 anni.

Il primo lotto prevede quindi la realizzazione di tutte le opere murarie delle due stazioni di sollevamento, delle opere d'intercettazione e scarico e di una prima parte di pompe complete delle relative apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche in grado di garantire il perfetto funzionamento.

In particolare la stazione di Agenzia delle Entrate verrà attrezzata con **una pompa da 2 mc/sec** e quella del Canale della Ficca con **due pompe da 2 mc/sec e una pompa da 4,7 mc/sec**.

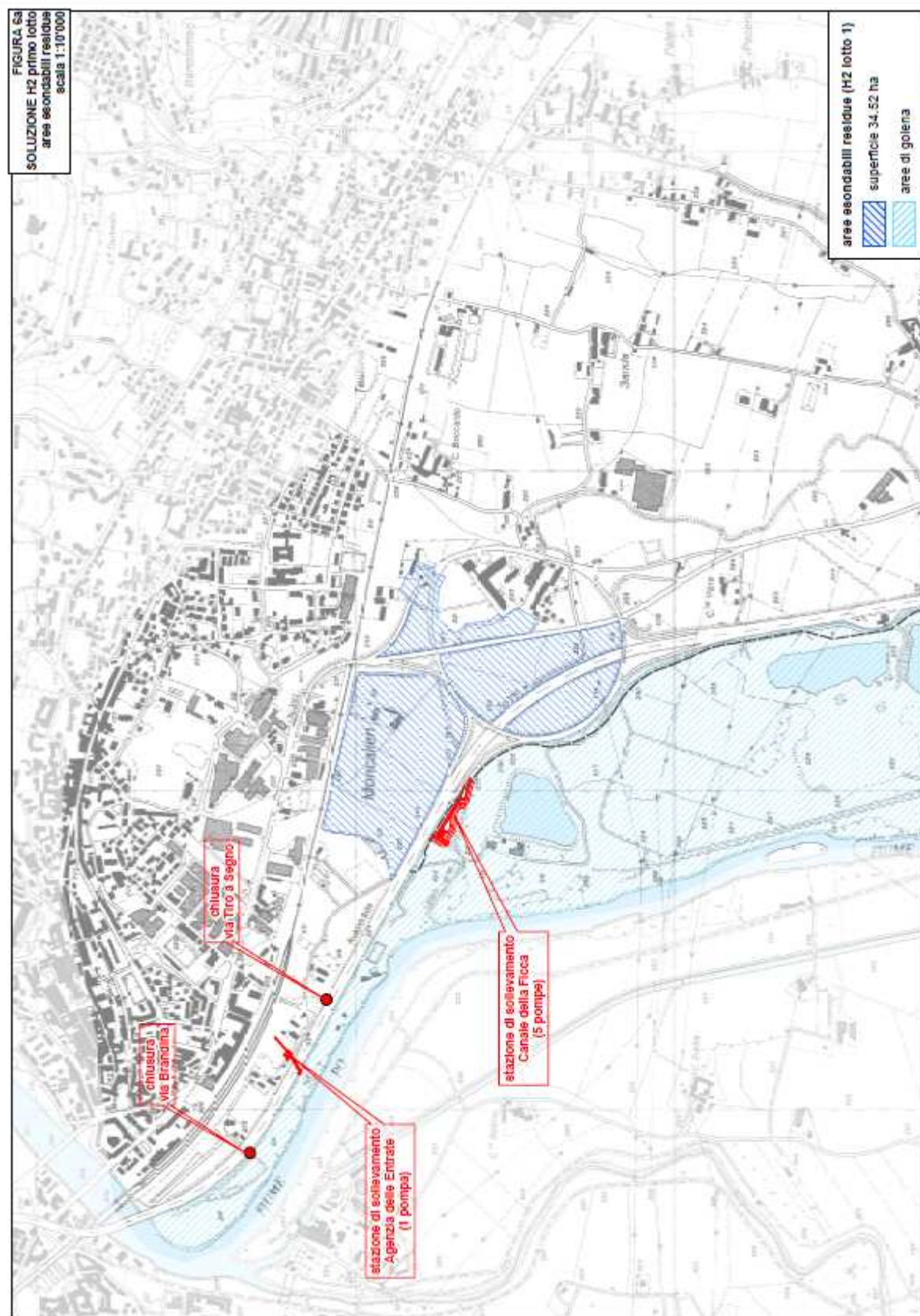
Oltre alle due stazioni di sollevamento sono previste le chiusure dei varchi a Po di via Brandina e via Tiro a Segno.

Le suddette opere consentono di ottenere una riduzione delle aree esondabili a tergo degli argini, come rappresentate nella sottostante figura 6a, nel caso di massimo apporto meteorico delle aree sottese dall'arginatura della sponda orografica destra del Fiume Po come previsto da progetto AIPO in fase di realizzazione nonché la eliminazione degli eventuali allagamenti e rigurgiti finché le portate affluenti dalle aree collinari e pianeggianti della città risultano inferiori a:

- 8,7 mc/sec per la stazione di sollevamento del Canale della Ficca
- 2,0 mc/sec per la stazione di sollevamento dell'Agenzia delle Entrate

La scogliera di protezione della scarpata del Canale della Ficca viene realizzata in questo primo lotto per 110 ml.

Inoltre, non è prevista la finitura con tout-venant ed emulsione bituminosa delle strade per la stazione di sollevamento Canale della Ficca e Agenzia delle Entrate.



## 12.2 LE OPERE DI SECONDO LOTTO

Il secondo lotto di lavori consiste nell'attrezzare la stazione di sollevamento del canale della Ficca con le rimanenti cinque pompe da 4,70 mc/sec e l'aggiunta della seconda pompa da 2 mc/sec alla stazione di agenzia delle entrate.

Con il completamento delle opere di secondo lotto ed il mantenimento delle quote di pelo libero a tergo degli argini rispettivamente a quota 218.5 e 220 si ottiene la situazione riportata nella seguente figura 6b e quindi si evitano gli allagamenti delle aree retrostanti alla Tangenziale ATIVA.

Inoltre , nel secondo lotto sono previste:

- Il completamento della scogliera per i 40 ml lineari mancanti
- la finitura con tout-venant ed emulsione bituminosa delle strade per la stazione di sollevamento Canale della Ficca e Agenzia delle Entrate.

