



# Progetto Preliminare AIPO MI-E-789

## INTEGRAZIONE RELAZIONE TECNICA

del GRUPPO di LAVORO

31 Dicembre 2013

### **SOMMARIO**

1. Premessa
2. Descrizione sommaria del progetto AIPO
3. Descrizione sommaria della proposta del Comune di Senago
4. Ulteriore analisi comparativa
5. Considerazioni economiche
6. Conclusioni

## 1. Premessa

La presente relazione vuole chiarire e approfondire le valutazioni tecniche di AIPO del 5.6.2013 e del 16.12.2013. Si propone inoltre di accogliere le osservazioni e le preoccupazioni avanzate nelle stesse.

Nei prossimi capitoli sarà chiarita e ampliata la proposta del Comune di Senago e rivista in funzione dei nuovi elementi presentati nel Progetto Preliminare AIPO MI-E-789.

Un primo elemento che si vuole chiarire è il seguente: essendo i bacini del T. Seveso e degli affluenti del CSNO distinti e separati, eventi di piena contemporanei dovrebbero considerarsi con una probabilità molto bassa, l'ultimo progetto di AIPO appare sbilanciato verso un approccio troppo conservativo.

Si vuole altresì ricordare che la massima priorità dovrebbe essere attribuita alla pulizia delle acque del T. Seveso. Come dichiarato nella tabella sottostante di ARPA, la qualità delle acque è pessima a valle di Vertemate con Minoprio (vedi Atti A-4-2, pag 6).

Bisognerebbe predisporre degli interventi per bonificare le acque del fiume e separare le acque di prima pioggia dal sistema fognario. I Comuni lungo l'asta del T. Seveso dovrebbero essere responsabilmente coinvolti sia dal punto di vista economico che tecnico.

La proposta di IANOMI, di formalizzare un rapporto di collaborazione con i propri Comuni associati, avrebbe lo scopo di definire soluzioni di interventi compatibili che possano contribuire efficacemente alla limitazione delle piene del Seveso.

La pulizia delle acque del T. Seveso comporterebbe un impatto decisamente minore sui territori nei quali sono previsti interventi di contenimento delle piene (ove strettamente necessario) e, nello stesso tempo, il F. Ticino potrebbe ricevere piene con portate di ampio valore senza la compromissione del suo eco-sistema.

Infine, la diffusione di aree ad esondazione controllata lungo l'asta del Seveso, favorirebbe il controllo delle piene e ridurrebbe le portate del F. Seveso a monte del CSNO con conseguente beneficio su tutto il sistema idraulico di Milano.

In conclusione, una parte consistente delle risorse economiche disponibili dovrebbe essere utilizzata a tal fine, con un approccio al problema lungimirante e di valore. I fiumi dovrebbero essere visti come una risorsa da valorizzare e non un problema da risolvere.

**Tabella 4 - Classificazione LIMeco per le stazioni del Seveso monitorate da ARPA nel 2009, 2010 e 2011**

	2009	2010	2011
Fino Mornasco	Scarso	Scarso	Sufficiente
Vertemate con Minoprio	Scarso	Scarso	Scarso
Lentate sul Seveso	Cattivo	Scarso	Cattivo
Bresso	Cattivo	Cattivo	Cattivo

## 2. Descrizione sommaria del Progetto Preliminare AIPO: Priorità della vasca di Senago

Lo studio di AIPO MI-E-789 si fonda principalmente sulla realizzazione degli invasi di Senago di circa 1 Mm<sup>3</sup>, dichiarando che questo intervento è prioritario rispetto agli altri per la salvaguardia idrica del Comune di Milano.

Gli invasi avrebbero anche lo scopo di laminare eventuali piene dei torrenti Garbogera e Pudiga adiacenti alle vasche di laminazione.

Altresì, Gli eventi di piena contemporanei delle valli dei T. Seveso e Bozzente e del F. Olona sono da considerarsi fenomeni aventi una probabilità molto bassa, di conseguenza sembra eccessiva la preoccupazione da parte di AIPO di laminare i torrenti che coinvolgono il comune di Senago.

Dallo studio in oggetto emergerebbe quanto segue:

- I picchi di piena previsti con tempi di ritorno di 5, 10 e 100 anni non potrebbero essere assorbiti senza la realizzazione contemporanea delle altre vasche di laminazione, provocando esondazioni certe del T. Seveso a Milano.
- Considerando l'analisi degli eventi di piena che hanno indotto le ultime 10 esondazioni a Niguarda (vedi tabella sottostante), la soluzione prioritaria degli invasi di Senago avrebbe annullato il picco a valle del CSNO in **1 solo caso su 10**.
- Le esondazioni a Niguarda sarebbero **risultate ben 6 o 7 su 10 casi** (l'evento del 16/11/2010 potrebbe considerarsi un'esondazione, pur se limitata in volume, essendo il valore di picco a valle del CSNO superiore alla portata massima di 40 m<sup>3</sup>/s transitante nel sistema Seveso – Redefossi).

### Sintesi analisi eventi di piena periodo 2010-2012

Vasche di laminazione a Senago di 1.0 Mm<sup>3</sup> e portata del CSNO di 30 m<sup>3</sup>/s

Evento	Q_monte CSNO (Palazzolo)	Q_valle CSNO senza Senago	Volume onda per Q > 30 m <sup>3</sup> /s	Volume onda per 30<Q<60 m <sup>3</sup> /s	Volume di laminazione a Senago	Q_valle CSNO con Senago	Esondazione a Milano
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /s	
3/5/2010	85	55	740000	600000	600000	25	NO
12-14/5/2010	85	55	1780000	1640000	1000000	35	SI
5/8/2010	100	70	630000	400000	400000	40	SI/NO
12/8/2010	95	65	970000	740000	740000	35	NO
18/9/2010	115	85	1600000	820000	820000	55	SI
1/11/2010	100	70	2800000	2000000	1000000	70	SI
16/11/2010	85	55	1900000	1500000	1000000	45 (*)	SI/NO
27/5/2011	60	30	135000	135000	135000	0	NO
6/8/2011	130	100	750000	380000	380000	70	SI
12/9/2012	115	85	530000	300000	300000	55	SI

(\*) Essendo la portata di 40 m<sup>3</sup>/s nel tratto tombinato, sarebbe risultata una esondazione certa pur se limitata in volume

Si vuole altresì far presente il seguente elemento “critico” presente nel progetto AIPO preso in esame:

L’assetto di progetto del CSNO prevede una portata totale di 75 m<sup>3</sup>/s fino al nodo di Vighignolo (vedi tabella progetto AIPO MI-E-781 sottostante), portata dovuta al contributo degli affluenti del CSNO e al contributo del T. Seveso;

Essendo la portata massima stabilita per il Deviatore Olone di 31 m<sup>3</sup>/s, risulta evidente che nel F. Ticino sarebbe convogliata una quantità di acqua avente una portata di 44 m<sup>3</sup>/s;

Il 33.3% di queste acque apparterebbe al T. Seveso (25 m<sup>3</sup>/s su 75 m<sup>3</sup>/s), tollerando di fatto una “contaminazione” del suo eco-sistema anche in assetto di progetto..

Tratto	Lunghezza [km]	Assetto transitorio [m <sup>3</sup> /s]	Assetto di progetto [m <sup>3</sup> /s]
Da presa Seveso a ponte via Brodolini	2,9	36	60
Da ponte via Brodolini a immissione T. Garbogera	0,2	36	25 <sup>1</sup>
Da immissione T. Garbogera a immissione T. Pudiga	0,9	42	31
Da immissione T. Pudiga a immissione T. Nirone	0,8	55	43
Da immissione T. Nirone a immissione T. Guisa	1,2	56	43
Da immissione T. Guisa a immissione scaricatore T. Lura	3,3	64	50
Da immissione scaricatore T. Lura a immissione F. Olona	1,2	77	63
Da immissione F. Olona a nodo di Vighignolo	2,4	90	75

Tabella 1 - Schema delle portate di riferimento per il dimensionamento idraulico del CSNO.

### 3A. Descrizione sommaria della proposta del Comune di Senago – Aprile 2013: Priorità delle vasche lungo il T. Seveso

La proposta del Gruppo di Lavoro del Comune di Senago di chiarire che la realizzazione degli invasi di Senago non poteva considerarsi la soluzione prioritaria per la salvaguardia idraulica di Milano.

Infatti, evidenziava la migliore efficace idraulica per il contenimento delle piene a Niguarda da parte della realizzazione di 2 vasche di laminazione di circa 1.5 Mm<sup>3</sup> lungo il T. Seveso nel tratto compreso tra Lentate sul Seveso e Paderno Dugnano.

Una possibile soluzione, con costi di investimento paragonabili all’ipotesi di Senago, potrebbe essere la seguente:

- 1° invaso di circa 450.000 m<sup>3</sup> a Lentate sul Seveso o a Varedo
- 2° invaso circa 1.050.000 m<sup>3</sup> a Paderno Dugnano.

Grazie alle superfici in gioco e alla possibilità di progettare gli invasi con forme differenti, tutte le vasche di laminazione contemplate nel progetto potrebbero essere ampliate senza alcuna difficoltà tecnica e con costi contenuti.

Proponeva anche degli spunti interessanti rispetto alla pulizia delle acque di prima pioggia del T. Seveso, valorizzando il progetto di IANOMI riguardante la “*Dismissione depuratore di Varedo e Collettamento acque al depuratore di Pero*”. La portata complessiva stimata sarebbe di circa 5 m<sup>3</sup>/s.

Inoltre, l’adeguamento di poche centinaia di metri del CSNO da 42 m<sup>3</sup>/s a 50 m<sup>3</sup>/s, nel tratto mancante tra l’immissione del T. Garbogera e l’immissione del T. Pudiga, avrebbe comportato un incremento della portata complessiva di soli 8 m<sup>3</sup>/s rispetto allo studio di AIPO-2012.

La portata complessiva del CSNO in assetto definitivo sarebbe stata di 83 m<sup>3</sup>/s, rispetto ai 75 m<sup>3</sup>/s previsti dal progetto originale e con un incremento minimo di circa il 10%. Tale valore potrebbe considerarsi "accettabile" in caso di piena eccezionale e/o centennale.

Altresì il Comune di Senago si rendeva disponibile a utilizzare il proprio territorio per laminare i torrenti Garbogera e Pudiga come già stato previsto nello studio di fattibilità del 2004 di AdBPo (Autorità di Bacino del fiume Po) e studi successivi.

Dalla proposta in oggetto emergerebbe quanto segue:

- I picchi di piena previsti con tempi di ritorno di 2, 5, 10 potrebbero essere assorbiti dalle vasche di laminazione lungo il T. Seveso, evitando con certezza l'allagamento di Niguarda.
- Considerando l'analisi degli eventi di piena che hanno indotto le ultime 10 esondazioni a Niguarda (vedi tabella seguente), la soluzione suddetta avrebbe **annullato sia il picco a valle del CSNO che l'esondazione in 10 casi su 10.**
- La realizzazione del 50% di aree golenali a monte di Lentate sul Seveso previste nel P.P. AIPO-2012, **avrebbe annullato la parte rimanente di 1 Mm<sup>3</sup> dell'onda di piena centennale (T<sub>100</sub>).**

#### Stima analisi eventi di piena periodo 2010-2012

Vasche di laminazione di 1.5 Mm<sup>3</sup> tra Lentate sul Seveso e Paderno Dugnano, portata del sistema progetto- IANOMI di 5 m<sup>3</sup>/s e portata del CSNO di 50 m<sup>3</sup>/s

Evento	Q_picco della piena	Q_IANOMI + Q_CSNO	Q_valle CSNO senza vasche di laminazione	Volume onda per Q > 55 m <sup>3</sup> /s	Volume di laminazione	Q_valle CSNO con vasche di laminazione	Esondazione a Milano
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /s	
3/5/2010	85	55	30	305.000	305.000	0	NO
12/5/2010	85	55	30	615.000	615.000	0	NO
13/5/2010	65	55	10	185.000	185.000	0	NO
14/5/2010	65	55	10	185.000	185.000	0	NO
5/8/2010	100	55	45	320.000	320.000	0	NO
12/8/2010	105	55	50	735.000	735.000	0	NO
18/9/2010	115	55	60	1.050.000	1.050.000	0	NO
1/11/2010	100	55	45	1.400.000	1.400.000	0	NO
16/11/2010	85	55	30	765.000	765.000	0	NO
27/5/2011	60	55	5	30.000	30.000	0	NO
6/8/2011	130	55	75	455.000	455.000	0	NO
12/9/2012	115	55	60	320.000	320.000	0	NO

1 - Volume invaso di circa 450.000 m<sup>3</sup> a Lentate sul Seveso o a Varedo

2 - Volume invaso di circa 1.050.000 m<sup>3</sup> a Paderno Dugnano

### **3B. Descrizione sommaria della proposta del Comune di Senago – Dicembre 2013: Priorità della bonifica del T. Seveso e adeguamento CSNO**

La proposta in oggetto, oltre a proteggere Milano dalle esondazioni del T. Seveso, aveva lo scopo di salvaguardare l'ambiente e bonificare il T. Seveso (*evitando di fatto la realizzazione di "fogne a cielo aperto" di enormi dimensioni come dichiarato da illustri e contemporanei esponenti politici*).

L'efficacia idraulica sarebbe risultata uguale o superiore alle vasche di laminazione di Senago.

Considerando un tempo di ritorno di 10 anni, gli elementi principali sarebbero stati i seguenti:

- **Bonifica parziale del T. Seveso** a monte della presa di Palazzolo e salvaguardia dell'eco-sistema del F. Ticino
- Realizzazione di **vasche di laminazione e volano a Varedo** di circa **50.000 m<sup>3</sup>** come indicato nel progetto IANOMI
- Collettamento delle acque di prima pioggia, raccolte nelle vasche suddette, verso il depuratore di Pero (progetto ora esecutivo); la **portata utile** complessiva può considerarsi di circa **5 m<sup>3</sup>/s**
- **Adeguamento del CSNO** nel tratto mancante a Senago per una lunghezza di circa 580 m (su un totale di circa 14 km) **portata utile** complessiva da 42 m<sup>3</sup>/s a **55 m<sup>3</sup>/s**
- Realizzazione di **2 invasi a Senago per i T. Garbogera e Pudiga** aventi un volume complessivo di **circa 95.000 m<sup>3</sup>** (*anche se la loro realizzazione avrebbe una bassa priorità visto che la non contemporaneità degli eventi di piena*).

Dalla proposta in oggetto emergerebbe quanto segue:

- Circa il **70% dell'investimento** complessivo (**oltre 20 M€**) sarebbe indirizzato per la **bonifica del T. Seveso** (*stima dei costi basata sui dati presentati nei vari studi e progetti di AIPO*)
- La concentrazione della parte inquinante del torrente in oggetto sarebbe notevolmente ridotta rispetto alle condizioni attuali anche se la bonifica suddetta risulterebbe parziale; di conseguenza il F. Ticino potrebbe ricevere portate di piena maggiori dal T. Seveso a parità di contaminazione del suo eco-sistema \*
- \* Inoltre, anche se il volume complessivo risulterebbe superiore, la quantità di acqua ricevuta nella seconda fase della piena risulterebbe di fatto molto diluita e la presenza di inquinanti sarebbe di conseguenza molto ridotta.*
- Le vasche di laminazione e volano di Varedo permetterebbero la **raccolta di acqua di prima pioggia ed il collettamento delle acque verso il depuratore di Pero;**
- Le vasche di laminazione di Senago per i T. Garbogera e T. Pudiga permetterebbero l'utilizzo a piena portata del CSNO anche nel caso poco probabile di piene contemporanee del F. Olona e del T. Seveso;
- La **portata utile complessiva dell'intero sistema sarebbe di 60 m<sup>3</sup>/s** e potenzialmente senza limite di tempo; **l'efficacia idraulica risulterebbe di fatto superiore** alla proposta presentata nel Progetto Preliminare AIPo 2013 e relativa alla realizzazione delle vasche di laminazione a Senago;
- I **costi di gestione e manutenzione sarebbero notevolmente ridotti** (da circa 500.000 €/anno a circa 75.000 €/anno).
- Considerando un arco temporale di 10 anni e grazie al risparmio suddetto, **oltre 4.000.000 €** potrebbero essere utilizzati per un'ulteriore **bonifica del T. Seveso**.
- **La bonifica del T. Seveso** avrebbe benefici immediati, duraturi e soprattutto non comporterebbe un aggravio di costi di gestione e manutenzione per la collettività.

Considerando un tempo di ritorno di 100 anni, gli elementi principali della proposta del GdL sarebbero stati i seguenti:

- Circa il **35% dell'investimento** (stimato in **30 M€** su 85 M€ complessivi), sarebbe indirizzato per la **bonifica del T. Seveso**;
- La concentrazione della parte inquinante del torrente in oggetto sarebbe notevolmente ridotta rispetto alle condizioni attuali anche se la bonifica suddetta risulterebbe parziale; di conseguenza il F. Ticino potrebbe ricevere portate di piena maggiori dal T. Seveso a parità di contaminazione del suo eco-sistema \*
- \* Inoltre, anche se il volume complessivo risulterebbe superiore, la quantità di acqua ricevuta nella seconda fase della piena risulterebbe di fatto molto diluita e la presenza di inquinanti sarebbe di conseguenza molto ridotta.*
- Le **aree ad esondazione controllata** a monte di Lentate sul Seveso avrebbero un impatto ambientale minimo e scoldemerebbero acque di qualità accettabile/buona; il volume scolmabile sarebbe di circa **1 Mm<sup>3</sup>**;
- Le vasche di laminazione tra Lentate sul Seveso e Paderno Dugnano sarebbero molto efficaci dal punto di vista idraulico, facilmente gestibili, a minor impatto ambientale perché distribuite su più territori e potrebbero essere progettate evitando l'interazione con la falda acquifera;
- Le vasche di laminazione e volano di Varedo permetterebbero la **raccolta di acqua di prima pioggia** ed il collettamento delle acque verso il depuratore di Pero
- Le vasche di laminazione di Senago per i T. Garbogera e T. Pudiga permetterebbero l'utilizzo a piena portata del CSNO anche nel caso poco probabile di piene contemporanee del F. Olona e del T. Seveso

Dalla proposta in oggetto emergerebbe quanto segue:

- **La bonifica del T. Seveso** avrebbe una valenza sociale e ambientale senza paragoni ed il risultato conseguito sarebbe unanimemente riconosciuto.
- L'efficacia idraulica sarebbe identica al progetto originale
- Le vasche di laminazione avrebbero un **volume complessivo di circa il 40%** rispetto al progetto AIPO originale, una parte della volumetria sarebbe compensata da aree golenali riempite con acque di qualità buona/accettabile;
- I **costi di gestione e manutenzione sarebbero ridotti** da circa 2.000.000 €/anno (considerando i 4 invasi del P.P. AIPO 2013) **a circa 500.000 €/anno**;
- Considerando un arco temporale di 10 anni e grazie al risparmio suddetto, **circa 15 M€** potrebbero essere utilizzati per un'ulteriore **e forse definitiva bonifica del T. Seveso**.

#### 4. Ulteriore analisi comparativa: Dicembre 2013

Ai fini di una valutazione comparativa e più approfondita, saranno illustrati e dettagliati qui di seguito ulteriori soluzioni.

I sottocasi considerati riguarderanno i tempi di ritorno di 5 e 10 anni ed i 10 casi di esondazione a Niguarda nel periodo 2010-2012.

E' stata altresì considerata una gestione semplice delle vasche di laminazione con movimentazione "manuale o semi-automatica" delle paratoie dell'opera di presa. Una gestione più moderna ed automatizzata del sistema idraulico consentirebbe una regolazione del flusso in tempo reale e quindi un'ottimizzazione dell'uso degli invasi.

Considerando inoltre che la probabilità di eventi di piena contemporanei dei bacini del F. Olona e dei T. Bozzente e Seveso è di fatto quasi nulla (*vedi fonti autorevoli dell'Università di Pavia*), i possibili volumi di invaso per i T. Garbogera e Pudiga non sono stati contemplati perché non necessari.

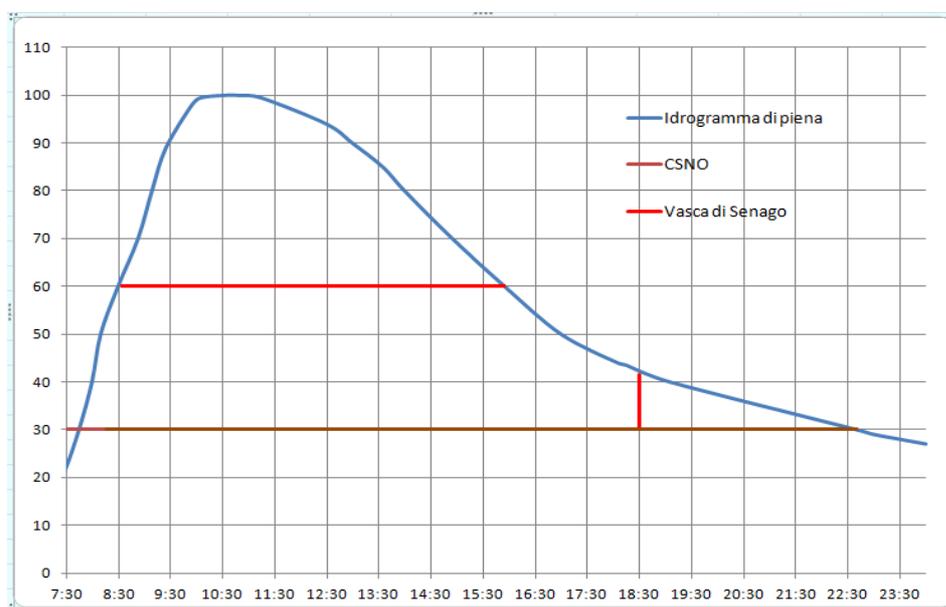
Si potrebbe altresì ipotizzare che i volumi suddetti sono stati considerati per giustificare l'utilità degli invasi di Senago. La massima priorità dovrebbe essere indirizzata alla salvaguardia idraulica di Niguarda e non alla poco probabile esondazione dei T. Garbogera e Pudiga.

#### Vasche di Senago di circa 1 Mm<sup>3</sup> e CSNO con portata di 30 m<sup>3</sup>/s

L'invaso di Senago ed il CSNO sarebbero in grado di lavorare con portate di 60 m<sup>3</sup>/s ma solo fino al riempimento dell'invaso stesso.

##### T\_5 anni

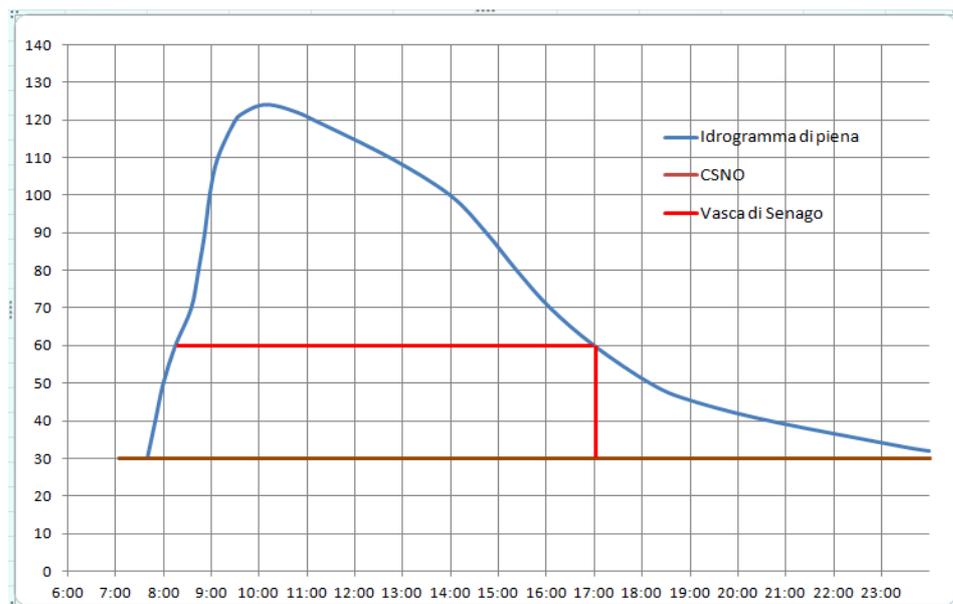
Qui di seguito il possibile utilizzo con T di 5 anni:



Il picco dell'onda di piena sarebbe ridotto da circa 100 m<sup>3</sup>/s a circa 40 m<sup>3</sup>/s e la probabilità dell'esondazione a Niguarda non potrebbe considerarsi nulla.

## T\_10 anni

Qui di seguito il possibile utilizzo con T di 10 anni:



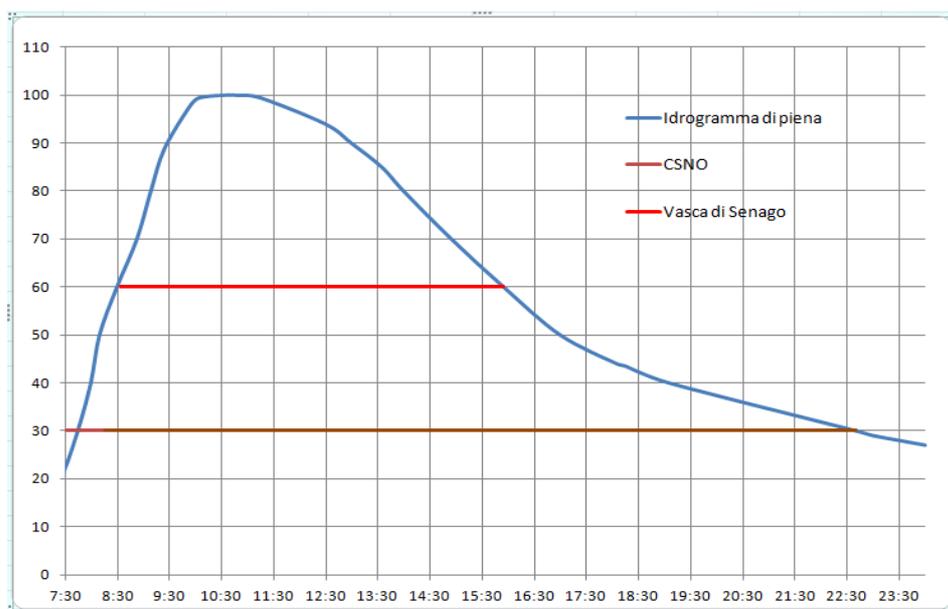
Il picco dell'onda di piena sarebbe ridotto da circa 125 m<sup>3</sup>/s a circa 65 m<sup>3</sup>/s ma l'allagamento di Niguarda non potrebbe essere evitato.

## Vasche di Senago di circa 1.5 Mm3 e CSNO con portata di 30 m3/s

L'invaso di Senago ed il CSNO sarebbero in grado di lavorare con portate di 60 m<sup>3</sup>/s ma solo fino al riempimento dell'invaso stesso.

## T\_5 anni

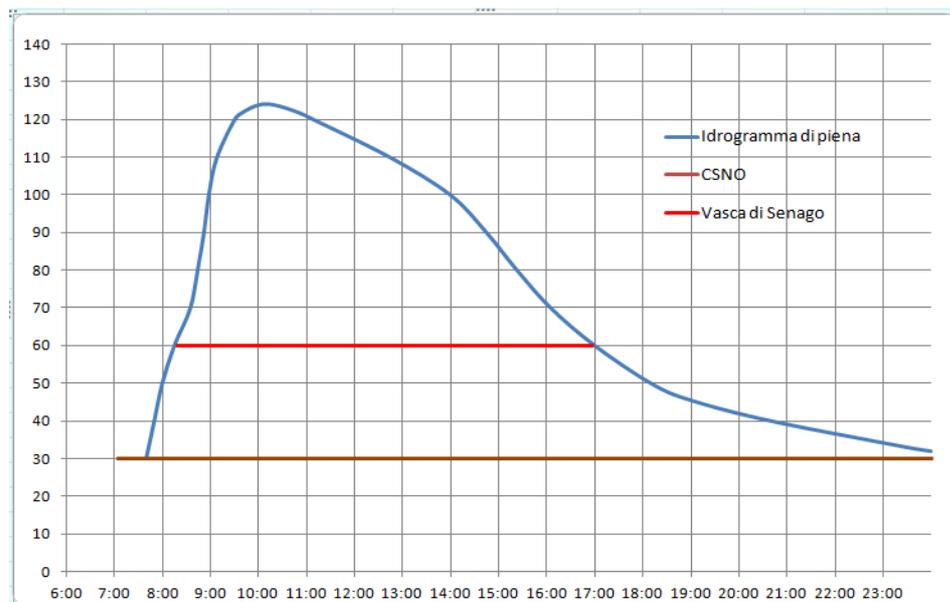
Qui di seguito il possibile utilizzo con T di 5 anni:



Il picco dell'onda di piena sarebbe ridotto a 40 m<sup>3</sup>/s e la probabilità dell'esondazione a Niguarda non sarebbe annullata; la maggiore capacità dell'invaso di fatto non porterebbe ad alcun beneficio.

## T\_10 anni

Qui di seguito il possibile utilizzo con T di 10 anni:



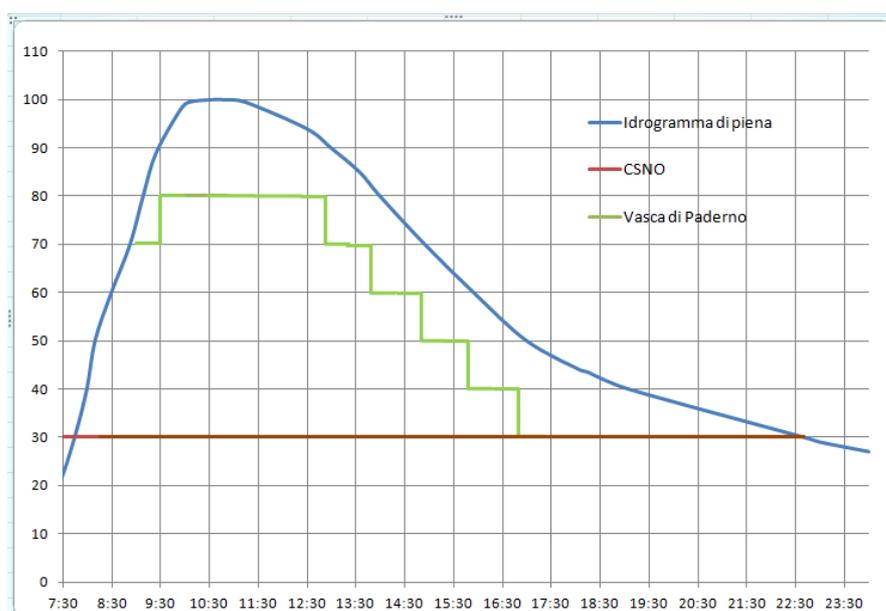
Il picco dell'onda di piena sarebbe ridotto a 65 m<sup>3</sup>/s, l'allagamento di Niguarda non potrebbe essere evitato e la maggiore capacità dell'invaso di fatto non porterebbe ad alcun beneficio.

### 4A: Vasca di Paderno Dugnano di circa 1 Mm<sup>3</sup> e CSNO con portata di 30 m<sup>3</sup>/s

L'invaso di Paderno Dugnano, se ben progettato, sarebbe in grado di lavorare con portate in entrata fino a 50-60 m<sup>3</sup>/s, potrebbe essere gestito con una maggiore flessibilità rispetto agli invasi di Senago e quindi sarebbe in grado di garantire una migliore efficacia idraulica.

## T\_5 anni

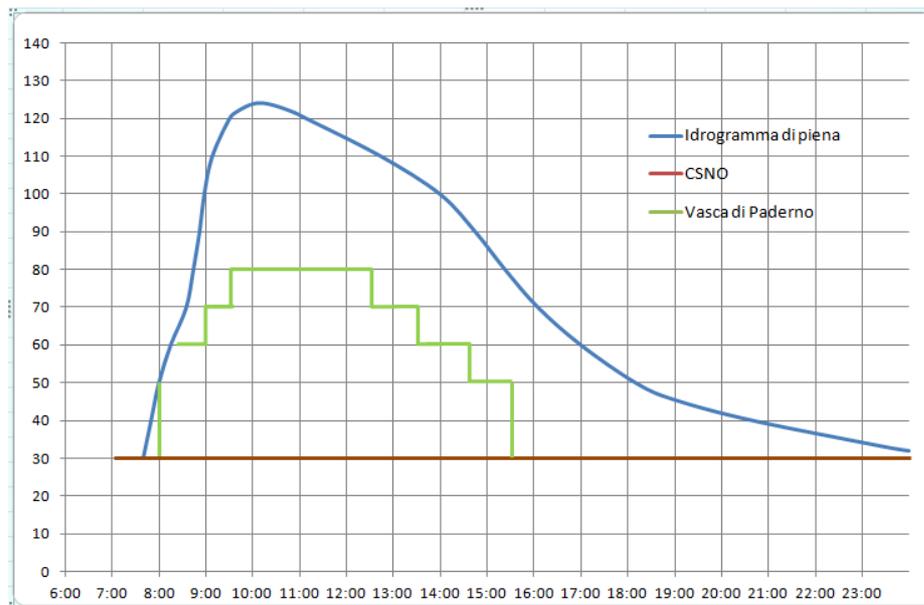
Qui di seguito il possibile utilizzo con T di 5 anni:



Il picco dell'onda di piena sarebbe ridotto da 40 m<sup>3</sup>/s a circa 20 m<sup>3</sup>/s e l'esondazione a Niguarda sarebbe molto probabilmente evitata.

## T\_10 anni

Qui di seguito il possibile utilizzo con T di 10 anni:



Il picco dell'onda di piena sarebbe ridotto da 65 m<sup>3</sup>/s a circa 45 m<sup>3</sup>/s, la possibile esondazione a Niguarda sarebbe comunque ritardata e il volume di picco risulterebbe minore.

Rispetto alle vasche di Senago, questa soluzione garantirebbe un impatto inferiore della possibile esondazione, sarebbe più facilmente gestibile e controllabile e permetterebbe la messa in sicurezza di persone e cose.

### 10 casi di esondazione nel periodo 2010-12

L'invaso di Paderno Dugnano avrebbe evitato l'esondazione a Niguarda in 6 casi su 10 contro i 3 casi delle vasche di Senago. Inoltre l'entità dell'allagamento del 18.9.2010 sarebbe stata notevolmente ridotta.

Anche in questo caso, la gestione degli eventi di piena sarebbe stata più facilmente gestibile e controllabile e avrebbe permesso la messa in sicurezza di persone e cose.

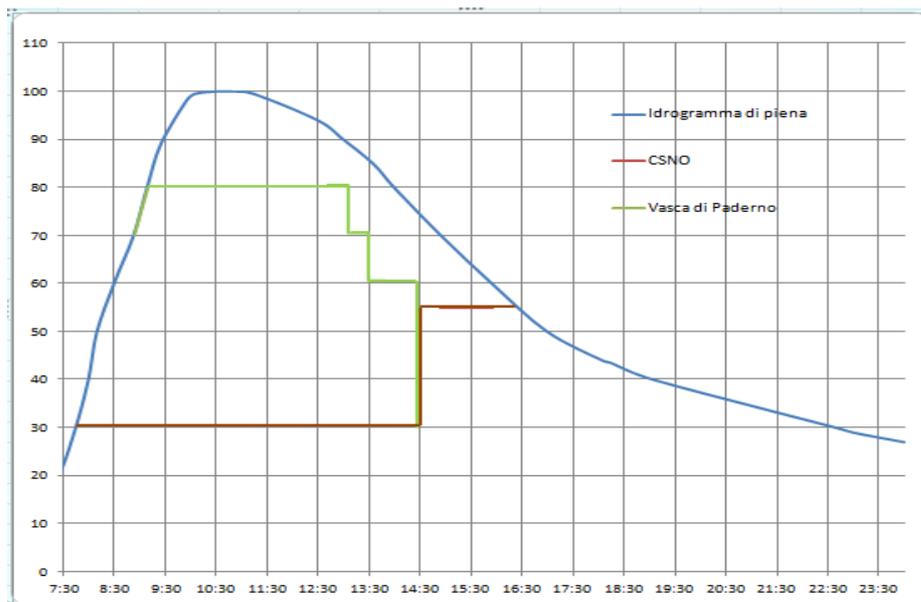
### 4B: Vasca di Paderno Dugnano di circa 1.0 Mm<sup>3</sup> e CSNO con portata di 30 e 55 m<sup>3</sup>/s

L'invaso di Paderno Dugnano e il CSNO adeguato a 55 m<sup>3</sup>/s potrebbero essere gestiti con maggiore flessibilità e sarebbero in grado di garantire una migliore efficacia idraulica rispetto agli invasi di Senago.

L'CSNO lavorerebbe a 55 m<sup>3</sup>/s solo nella seconda fase dell'onda di piena e quindi con acque del T. Seveso molto diluite; di fatto l'impatto ambientale sull'eco-sistema del F. Ticino sarebbe annullato (infatti un volume di oltre 1.5 Mm<sup>3</sup> sarebbe già defluito nel CSNO/T. Seveso e invasato nella vasca di Paderno Dugnano).

## T\_5 anni

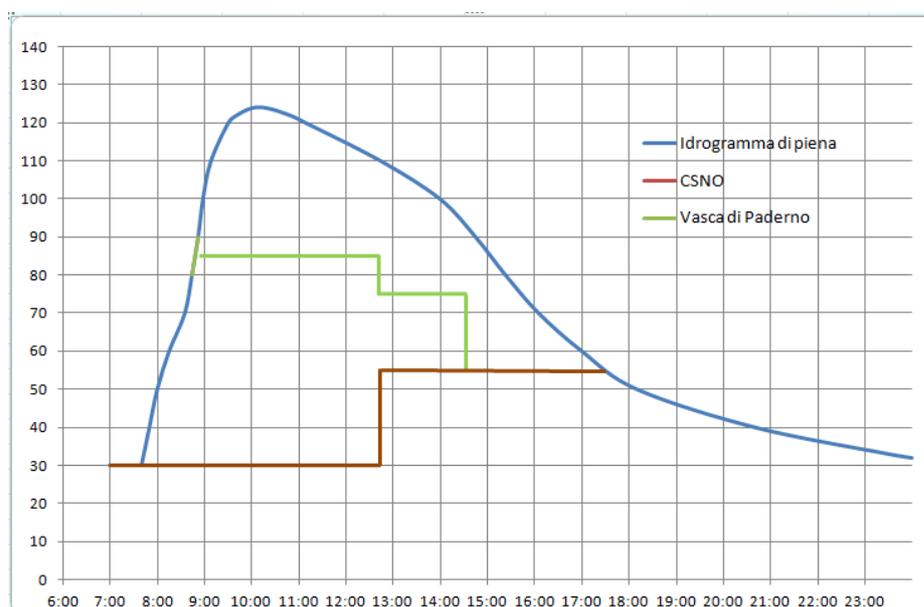
Qui di seguito il possibile utilizzo con T di 5 anni:



Il picco dell'onda di piena sarebbe ridotto da 40 m<sup>3</sup>/s a circa 20 m<sup>3</sup>/s e l'esondazione a Niguarda sarebbe evitata.

## T\_10 anni

Qui di seguito il possibile utilizzo con T di 10 anni:



Il picco dell'onda di piena sarebbe ridotto da 65 m<sup>3</sup>/s a circa 40 m<sup>3</sup>/s, la poco probabile esondazione a Niguarda sarebbe comunque ritardata e avrebbe sia il volume complessivo e di picco notevolmente ridotti.

## 10 casi di esondazione nel periodo 2010-12

La presente soluzione avrebbe evitato l'esondazione a Niguarda in 6 casi su 10 contro i 3 casi delle vasche di Senago. Inoltre l'entità degli allegamenti sarebbe stata notevolmente ridotta e la gestione degli eventi di piena sarebbe stata di molto facilitata.

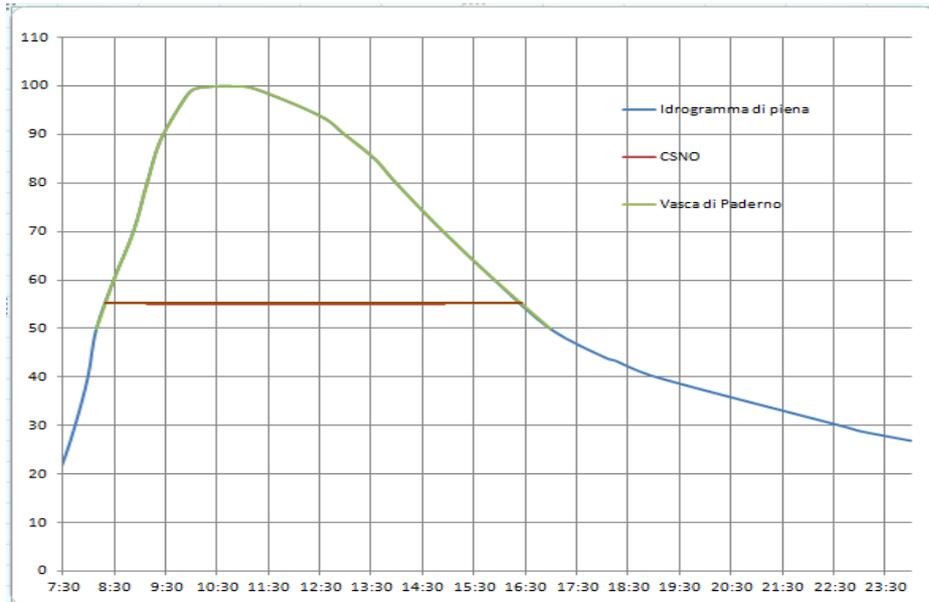
#### 4C: Vasca di Paderno Dugnano di circa 1.0 Mm<sup>3</sup> e CSNO con portata 55 m<sup>3</sup>/s

L'invaso di Paderno Dugnano e il CSNO adeguato a 55 m<sup>3</sup>/s potrebbero essere gestiti con maggiore flessibilità e sarebbero in grado di garantire una migliore efficacia idraulica rispetto agli invasi di Senago..

Il CSNO potrebbe lavorare fino ad una portata di 55 m<sup>3</sup>/s solo se risultasse necessario; una sua quota parte sarebbe convogliata verso il F. Ticino.

##### T\_5 anni

Qui di seguito il possibile utilizzo con T di 5 anni:

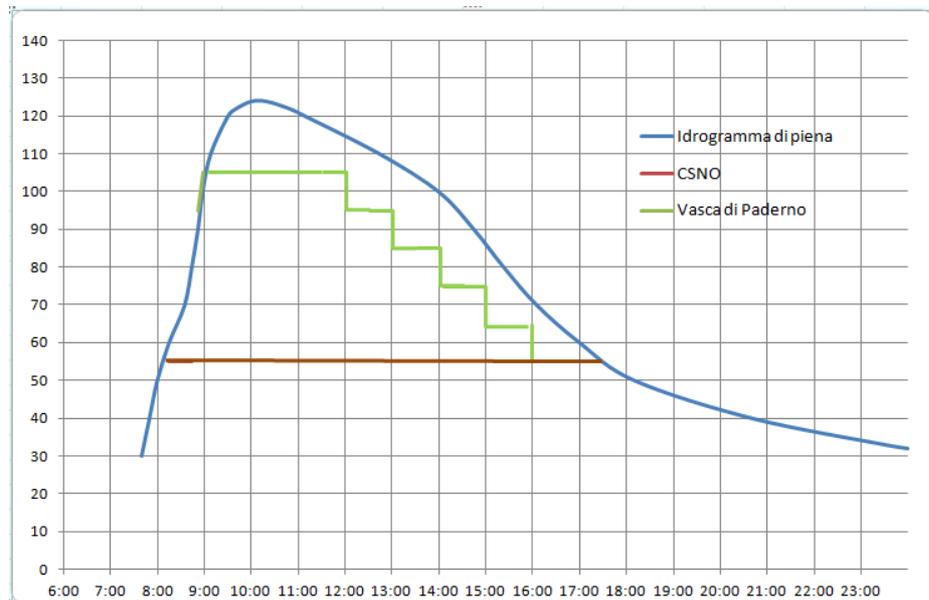


Il picco dell'onda di piena sarebbe annullato e l'esondazione a Niguarda evitata.

In questo caso è evidente che il CSNO potrebbe lavorare con portate inferiori a 55 m<sup>3</sup>/s (ad esempio di 45 m<sup>3</sup>/s) ed essere in grado di evitare comunque l'allagamento di Niguarda.

##### T\_10 anni

Qui di seguito il possibile utilizzo con T di 10 anni:



Il picco dell'onda di piena sarebbe ridotto da 65 m<sup>3</sup>/s a circa 20 m<sup>3</sup>/s e l'esondazione a Niguarda evitata.

## 10 casi di esondazione nel periodo 2010-12

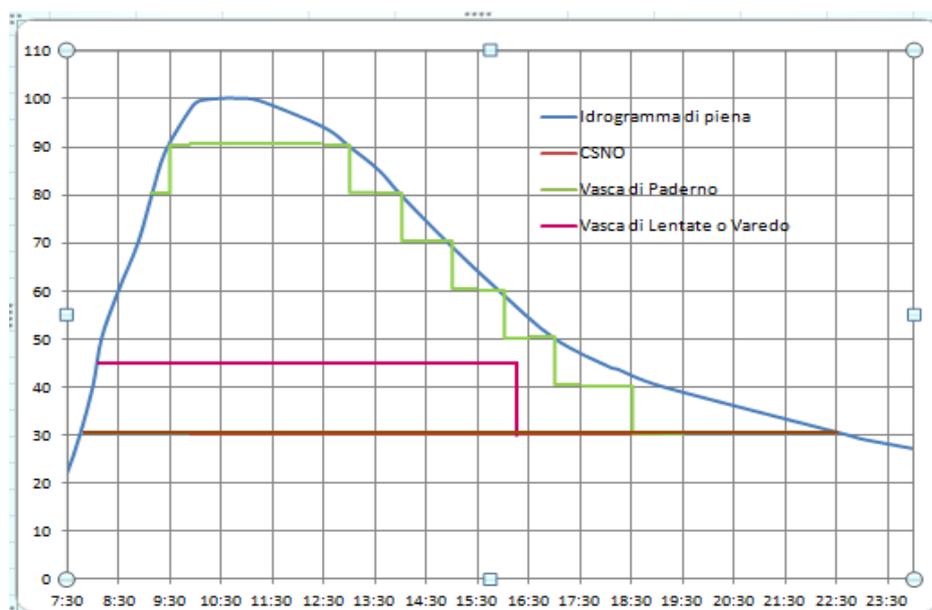
La presente soluzione avrebbe di fatto evitato l'esondazione a Niguarda in 8 casi su 10 contro i 3 casi delle vasche di Senago. Inoltre l'entità degli allegamenti sarebbe stata notevolmente ridotta e la gestione degli eventi di piena sarebbe stata di molto facilitata.

### 4D: Vasche lungo il T. Seveso di circa 1.5 Mm<sup>3</sup> e CSNO con portata di 30 m<sup>3</sup>/s

Gli invasi di Lentate sul Seveso/Varedo e Paderno Dugnano potrebbero essere gestiti con maggiore flessibilità e sarebbero in grado di garantire una migliore efficacia idraulica rispetto agli invasi di Senago.

#### T\_5 anni

Qui di seguito il possibile utilizzo con T di 5 anni:

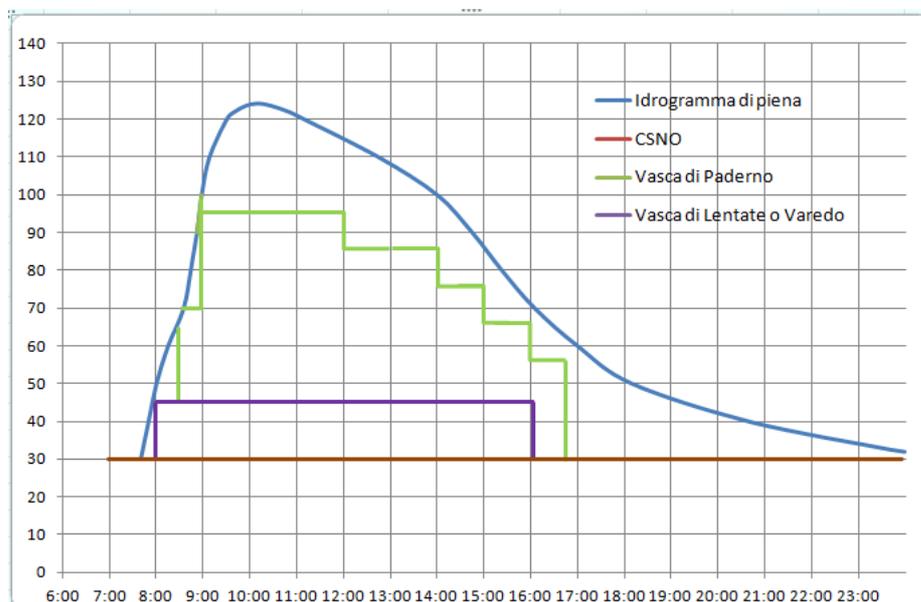


Il picco dell'onda di piena sarebbe ridotto da 40 m<sup>3</sup>/s a circa 10 m<sup>3</sup>/s e l'esondazione a Niguarda sarebbe evitata.

Le vasche di Senago con capacità di 1.5 Mm<sup>3</sup>, essendo alimentate sempre nello stesso modo dal CSNO, non porterebbero benefici sostanziali rispetto al caso di 1.0 Mm<sup>3</sup>.

#### T\_10 anni

Qui di seguito il possibile utilizzo con T di 10 anni:



Il picco dell'onda di piena sarebbe ridotto da  $65 \text{ m}^3/\text{s}$  a circa  $30 \text{ m}^3/\text{s}$ , il volume rimanente ridotto di circa  $500.000 \text{ m}^3$  e l'esondazione a Niguarda, di conseguenza, molto probabilmente evitata.

Anche in questo caso, le vasche di Senago con capacità di  $1.5 \text{ Mm}^3$ , essendo alimentate sempre nello stesso modo dal CSNO, non porterebbero benefici sostanziali rispetto al caso di  $1.0 \text{ Mm}^3$  (sarebbero in grado di assorbire la coda dell'onda di piena di circa  $350.000\text{-}400.000 \text{ m}^3$ )

#### 10 casi di esondazione nel periodo 2010-12

La presente soluzione avrebbe di fatto evitato l'esondazione a Niguarda in 8 casi su 10. Inoltre l'entità degli allegamenti sarebbe stata notevolmente ridotta e l'esondazione molto meglio gestita.

#### 4E: Vasche lungo il T. Seveso di circa $1.5 \text{ Mm}^3$ e CSNO con portata di $30$ e $55 \text{ m}^3/\text{s}$

Gli invasi di Lentate sul Seveso/Varedo e Paderno Dugnano e il CSNO adeguato a  $55 \text{ m}^3/\text{s}$  potrebbero essere gestiti con maggiore flessibilità e sarebbero in grado di garantire una migliore efficacia idraulica rispetto agli invasi di Senago.

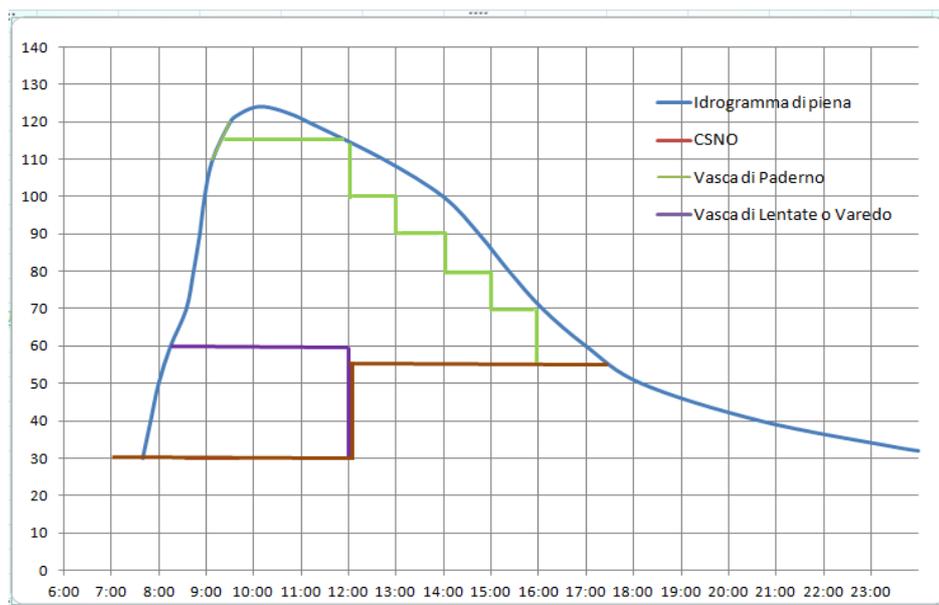
##### T\_5 anni

In questo caso specifico sarebbe sufficiente far lavorare il CSNO a  $30 \text{ m}^3/\text{s}$  per evitare l'esondazione a Niguarda (vedi caso 4D).

##### T\_10 anni

Il CSNO lavorerebbe a  $55 \text{ m}^3/\text{s}$  solo con acque del T. Seveso molto diluite, annullando di fatto l'impatto ambientale sull'eco-sistema del F. Ticino (infatti un volume di oltre  $1.5 \text{ Mm}^3$  sarebbe già defluito nel CSNO e nel T. Seveso e invasato nella vasca di Paderno Dugnano).

Qui di seguito il possibile utilizzo con T di 10 anni:



Il picco dell'onda di piena sarebbe ridotto da  $65 \text{ m}^3/\text{s}$  a circa  $10\text{-}15 \text{ m}^3/\text{s}$  e l'esondazione a Niguarda evitata con certezza.

## 10 casi di esondazione nel periodo 2010-12

La presente soluzione avrebbe di fatto evitato l'esondazione a Niguarda in 8 casi su 10. Inoltre l'entità degli allegamenti sarebbe stata notevolmente ridotta e molto meglio gestita.

### 4F: Vasche lungo il T. Seveso di circa 1.5 Mm<sup>3</sup> e CSNO con portata di 55 m<sup>3</sup>/s

Gli invasi di Lentate sul Seveso/Varedo e Paderno Dugnano e il CSNO adeguato a 55 m<sup>3</sup>/s potrebbero essere gestiti con maggiore flessibilità e sarebbero in grado di garantire una migliore efficacia idraulica rispetto agli invasi di Senago.

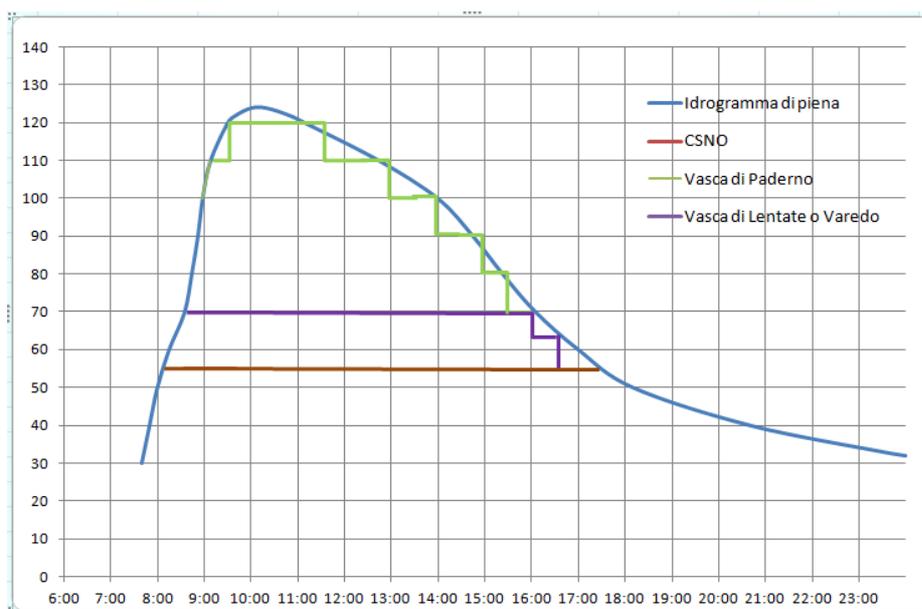
Il CSNO potrebbe lavorare fino a 55 m<sup>3</sup>/s solo se risultasse strettamente necessario e una sua quota parte sarebbe convogliata verso il F. Ticino.

#### T\_5 anni

In questo caso specifico sarebbe sufficiente far lavorare il CSNO a 30 m<sup>3</sup>/s per evitare l'esondazione a Niguarda (vedi caso 4D).

#### T\_10 anni

Qui di seguito il possibile utilizzo con T di 10 anni:



Il picco dell'onda di piena sarebbe ridotto da 65 m<sup>3</sup>/s a circa 5 m<sup>3</sup>/s e l'esondazione a Niguarda evitata con certezza. E' evidente che anche in questo caso non sarebbe necessario far lavorare il CSNO a 55 m<sup>3</sup>/s.

## 10 casi di esondazione nel periodo 2010-12

La presente soluzione avrebbe di evitato l'esondazione a Niguarda in 10 casi su 10.

## 5. Considerazioni economiche

Una valutazione comparativa di larga massima indicherebbe un costo di investimento di circa 30 M€ ± 10% per tutti i casi precedentemente esposti (vedi Cap. 3 e 4).

Essendo molteplici le variabili in gioco, sarebbe sufficiente adeguare la progettazione e la realizzazione delle opere suddette al fine di soddisfare il costo sopra indicato.

## 6. Conclusioni

La presente relazione tecnica ha cercato di illustrare e rendere evidente che molte soluzioni alternative alle vasche di Senago non solo sono possibili ma sarebbero auspicabili e da perseguire senza alcuna esitazione.

A parità di costo di investimento, alcune mostrano un minore impatto ambientale o perfino un beneficio ambientale, altre una maggiore efficacia idraulica, altre ancora un buon compromesso di entrambi i fattori in gioco.

Siamo altresì convinti che AIPO e i vari Studi Associati sarebbero in grado di redigere soluzioni e proposte migliorative a quelle descritte nei capitoli precedenti.

Qui di seguito saranno elencati alcuni punti di riflessione:

- Il Progetto AIPO non prevede alcun intervento sulla bonifica del T. Seveso; tale intervento porterebbe non solo benefici ambientali ma anche duraturi, inoltre sarebbe in grado di ridurre i costi di gestione e manutenzione di tutti gli invasi.
- Il Progetto AIPO prevede la realizzazione di ben 4 mega invasi dislocati in 4 Comuni differenti, con il consumo di una superficie complessiva di oltre 450.000 m<sup>2</sup> (equivalente a 75 campi di calcio regolamentari di Serie A), aventi un forte impatto ambientale a causa della pessima qualità dell'acqua del T. Seveso.
- La realizzazione dei 4 mega invasi richiederà la movimentazione di circa 5.5 Mm<sup>3</sup> di terra (equivalente alla movimentazione di ben 275.000 camion ribaltabili), con conseguenze pesanti sull'inquinamento atmosferico causato dall'alta concentrazione di polveri sottili e di particolato.
- I costi di gestione e manutenzione previsti ammontano complessivamente a circa 2 M€/anno senza alcun beneficio duraturo per la collettività.
- Entrambi gli invasi di Senago e l'invaso di Lentate sul Seveso prevedono l'interferenza con la falda acquifera sottostante, accettando di fatto una maggiore complessità di progettazione, di realizzazione e di gestione degli invasi stessi. Ovviamente il rischio di una contaminazione, pur se basso, non può considerarsi nullo (*e si possono immaginare le conseguenze in caso di ...*).
- Il principio fondamentale per la salvaguardia idraulica del territorio, e cioè la realizzazione della vasca di laminazione a ridosso della zona da proteggere, viene totalmente disatteso realizzando il primo invaso a circa 4.5 km dal torrente principale e a circa 10 km dalla città coinvolta dagli allagamenti.
- Infine i Comuni responsabili della pessima situazione attuale del T. Seveso, sia per il loro contributo sulla portata complessiva e sia per la pessima qualità delle acque, dovrebbero essere gli attori principali del risanamento generale dell'intero sistema e della salvaguardia idraulica del Comune di Milano.

In conclusione:

- visto la minor efficacia idraulica delle vasche di Senago a parità di volumi e/o costi in gioco rispetto a tutte le altre soluzioni proposte,
- considerando la bassa probabilità degli eventi di piena contemporanei, le vasche di laminazione per i T. Garbogera e Pudiga perderebbero di valore e di conseguenza avrebbero un peso decisamente inferiore rispetto alla salvaguardia idraulica di Niguarda,
- visto che si potrebbe intervenire rimuovendo i “colli di bottiglia” ancora presenti sui vari canali (vedi ad esempio Canale Deviatore Olona, etc...),
- considerando infine i punti sopra esposti e dettagliati,

non si comprende l'insistenza da parte di AIPO nell'indicare la massima priorità degli invasi di Senago.

Di fatto, si rivelerebbe la peggior scelta che si possa compiere sia dal punto di vista ambientale sia di efficacia idraulica.

Per completezza di informazione, se si volesse comunque perseverare nell'infausta realizzazione di megavasche di laminazione lungo il CSNO, allora altre aree sarebbero appropriate come l'area posta ad Ovest del casello autostradale Rho Sud, o a sud dell'autostrada A4 oppure l'area di circa 300.000 m<sup>2</sup> adiacente al nodo di Vighignolo (*a Nord del CSNO ed ad Est del Dev. Olona*). Tali aree sarebbero distanti dalle zone residenziali e nell'ultimo caso, l'invaso sarebbe in grado di scolmare sia le portate del CSNO e/o del Canale Deviatore Olona.