

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI TORINO

COMUNE DI MONCALIERI

Variante n. 15 al vigente P.R.G.C. ex art.17
comma 4 della L.R. n. 56/77 e s.m.i. di
adeguamento al piano stralcio per l'assetto
idrogeologico dell'Autorità di Bacino (P.A.I.)

PROGETTO DEFINITIVO

DELIBERA DI ADOZIONE DEL PROGETTO PRELIMINARE DEL C.C. N. 86 IN DATA 26/09/2003

DELIBERA DI ADOZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DEL C.C. N. IN DATA

DELIBERA DI APPROVAZIONE DELLA G.R. N. IN DATA

RELAZIONE

Elaborato	Codice	Rev.	Data
1.1	791017AG	0	Giugno 2005
		1	
Scala		2	
		3	

Dott. Geol. Piercarlo Bocca



Dott. Ing. Bartolomeo Visconti

Il Dirigente del Settore Urbanistica
Arch. Giuseppe POMERO

Il Responsabile del Procedimento
Arch. Nicola PALLA

Il Segretario
Dott. Mauro PENASSO



POLITHEMA STUDIO ASSOCIATO
via Cardinal Fossati, 7 - 10141 Torino tel./fax 011/3853066-3852071 P.IVA 07147590017
www.polithema.net e mail: polithema@polithema.net

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO

COMUNE DI MONCALIERI

**Variante n. 15 al vigente P.R.G.C. ex art.17
comma 4 della L.R. n. 56/77 e s.m.i. di
adeguamento al Piano Stralcio per l'assetto
idrogeologico dell'Autorità di Bacino (P.A.I.)**

PROGETTO DEFINITIVO

DELIBERA DI ADOZIONE DEL PROGETTO PRELIMINARE DEL C.C. N. 86 IN DATA 26/09/2003

DELIBERA DI ADOZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DEL C.C. N. IN DATA

DELIBERA DI APPROVAZIONE DELLA G.R. N. IN DATA

RELAZIONE

Indice:

1	PREMESSA	4
2	METODOLOGIA DI STUDIO	4
3	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEL DISSESTO – ANALISI STORICA EVENTI NOVEMBRE 1994 E OTTOBRE 2000.	5
4	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEL DISSESTO – STUDIO IDRAULICO E INTERVENTI REALIZZATI	6
5	STUDIO IDRAULICO	6
5.1	PREMESSA	6
5.2	IL CODICE NUMERICO	7
5.3	LE PORTATE DI RIFERIMENTO.....	8
5.4	CONDIZIONI AL CONTORNO E LE NUOVE SEZIONI DI PO.....	9
5.5	CONSIDERAZIONI IN MERITO AI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI	10
5.6	CONSIDERAZIONI IN MERITO AI TORRENTI CHISOLA E SANGONE.....	13
5.7	CONSIDERAZIONI IN MERITO AI DISSESTI DEL RETICOLATO MINORE (AREA COLLINARE)	14

6	ANALISI DELLE INDICAZIONI DEL PIANO STRALCIO FASCE FLUVIALI	14
7	ANALISI DELL'ATTUALE QUADRO DEL DISSESTO.....	15
8	INTERVENTI PROPOSTI	17
	SETTORE OO.PP. E DIFESA ASSETTO IDROGEOLOGICO (RIF. PROT.25485/25.3 DEL 24/5/04)	24
	ARPA (RIF. PROT.18510/20.4 DEL 3/12/03)	24
	SETTORE PIANIFICAZIONE DIFESA DEL SUOLO (PROT. 629/23)	27
	ALLEGATO 1	33
	ALLEGATO 2	34
	ALLEGATO 3	35
	ALLEGATO 4	36
	ALLEGATO 5	37

1 PREMESSA

Il Comune di Moncalieri ha in atto la predisposizione della variante specifica al Piano Regolatore Generale al fine di adeguamento al PAI, ai sensi dell'art. 18 delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Il presente studio ha per oggetto la verifica di compatibilità idraulica e idrogeologica delle previsioni degli strumenti urbanistici in vigore con le condizioni di dissesto presenti o potenziali rilevate nella cartografia di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – Legge 10 maggio 1999, n° 183, art. 17 comma 6 ter, relativamente alle aste dei corsi d'acqua principali (Fiume Po e torrenti Chisola e Sangone), drenanti l'area di pianura del territorio comunale.

Lo scopo dello studio è fornire all'Amministrazione un quadro delle condizioni di pericolosità idraulica ed idrogeologica delle aree limitrofe alle aste in esame, al fine di verificare e dove necessario definire in maggiore dettaglio le condizioni di dissesto individuate nel PAI; infatti le cartografie allegata al citato Piano riportano una indicazione simbolica di pericolosità connessa con le aree oggetto di studio, senza definire in dettaglio, data la scala di restituzione del Piano stesso (1:25.000), una perimetrazione delle aree direttamente interessate dai fenomeni di dissesto.

Allegata al presente studio viene pertanto fornita una cartografia in scala 1:10.000 con l'individuazione delle aree esondabili e dei punti critici dal punto di vista idraulico, redatta sulla base delle risultanze degli studi idrologici ed idraulici e delle verifiche di dettaglio in sito elaborata utilizzando la medesima simbologia del PAI. In particolare metodologia di lavoro, grafie e codici fanno riferimento a quanto indicato negli indirizzi per l'attuazione del PAI nel settore urbanistico DGR del 15/7/2002 n° 45-6656 e relativi allegati.

La documentazione prodotta è da considerarsi a supporto degli studi geologici ed idrogeologici condotti dal Dott. Geol. P. Bocca, il cui risultato complessivo sarà la redazione della carta dei dissesti e della carta di sintesi della pericolosità geomorfologica dell'intero territorio comunale.

Per quanto riguarda il settore collinare, non oggetto del presente lavoro, si segnala che è stato oggetto di precedenti studi di carattere idraulico ed idrogeologico, i cui risultati sono sintetizzati nella carta dei dissesti prodotta dal Dott. Geol. P. Bocca; in un successivo paragrafo verranno ulteriormente sintetizzati comunque i criteri ed i risultati di tali studi.

2 METODOLOGIA DI STUDIO

Lo studio è stato condotto secondo la seguente metodologia:

Acquisizione dei rilievi topografici a terra: sono state rilevate o acquisite sezioni trasversali lungo l'asta del fiume Po nel tratto compreso tra l'opera di presa del canale AEM in comune di La Loggia e la zona delle Vallere, collegando tale rilievo con i dati noti relativi al modello del fiume Po in Comune di Torino. Per quanto riguarda l'ubicazione delle sezioni rilevate, indicata nella tavola grafica 5, è stata effettuata in modo da garantire l'acquisizione dei dati geometrici necessari alla modellizzazione idraulica dei fenomeni; in particolare sono inoltre stati rilevati i manufatti di attraversamento esistenti lungo l'asta esaminata.

Per quanto riguarda l'asta del Chisola, in tutto il territorio comunale sono presenti arginature su entrambe le sponde, lungo le quali è posizionata la fascia B del Piano Stralcio, ritenendo tali arginature in grado di contenere i livelli di progetto; poiché salvo un breve tratto in corrispondenza della confluenza in Po, anche nel corso degli eventi alluvionali del 1994 e del 2000 tale sistema di protezione ha svolto il proprio compito di contenimento delle piene senza particolari evidenze di

inefficienza, non si è ritenuto necessario un ulteriore affinamento mediante modello, rimandando ad eventuali studi di maggior dettaglio.

Per quanto riguarda l'asta del Torrente Sangone, poiché a seguito dell'evento dell'ottobre 2000 si sono evidenziate notevoli insufficienze, ormai note e definite tramite studi condotti dalla Provincia di Torino e dai Comuni interessati (Moncalieri, Nichelino, etc.), si rimanda per i dettagli a tali studi, confermando di fatto lo stato del dissesto individuato; analogamente si prende atto dello stato di fatto delle opere realizzate o in fase di realizzazione, approvate in sede di Conferenza dei Servizi coordinata dalla Regione Piemonte in un quadro unitario di interventi lungo l'intera asta del Sangone.

Analisi storica dei principali eventi alluvionali verificatisi negli ultimi anni, in particolare nel novembre 1994 e nell'ottobre 2000; per quanto riguarda i dati presenti nella Banca Dati Regionale si rimanda all'apposita indagine redatta dal Dott. Bocca.

Per quanto riguarda la caratterizzazione idrologica delle aste in esame si rimanda ai citati studi e, per quanto riguarda l'asta del fiume Po, alla Direttiva sulla Piana di Progetto di cui all'art. 10 delle norme di attuazione del PAI.

E' stato realizzato uno studio idraulico di dettaglio mediante modello matematico dell'asta del fiume Po, con lo scopo di caratterizzare lo stato del dissesto nelle aree di pianura, al fine di acquisire i dati necessari, in termini di livelli e velocità, per definire il grado di protezione garantito dalle opere esistenti e i parametri necessari per definire il grado di dissesto delle aree a tergo o prossime alle sponde. E' stato realizzato mediante il codice HEC-RAS che consente il calcolo del profilo idraulico in moto permanente e la determinazione dei livelli idrometrici in diverse ipotesi di calcolo.

Si è quindi proceduto alla perimetrazione (ove possibile) delle aree a diversa pericolosità e definizione delle criticità puntuali sulla base dei risultati numerici del modello Hec Ras, di considerazioni morfologiche e dell'analisi storica.

Si è quindi infine pervenuti all'individuazione delle aree a maggior pericolosità, sulla base dei risultati numerici delle verifiche effettuate, di considerazioni morfologiche e della valutazioni effettuate in seguito a verifiche di dettaglio in loco delle situazioni a maggior criticità e alla classificazione dei dissesti ai sensi del DGR 15/7/2002 n°45-6656.

3 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEL DISSESTO – ANALISI STORICA EVENTI NOVEMBRE 1994 E OTTOBRE 2000.

I recenti eventi alluvionali del novembre 1994 e dell'ottobre 2000 hanno evidenziato alcune criticità anche rilevanti rispetto alla compatibilità idraulica delle aree in esame; i due eventi alluvionali inoltre sono stati caratterizzati da fenomeni, per così dire, complementari, con la "sollecitazione" dei diversi aspetti idraulici del territorio; rimandando in dettaglio alle carte tematiche prodotte (elaborati 3 e 4), e agli studi da cui sono in gran parte tratte¹ si evidenzia come i fenomeni alluvionali del novembre 1994 hanno avuto nell'esondazione del Torrente Banna a Santena e nel

¹ Per quanto riguarda l'evento del Novembre '94 le principali fonti sono gli studi del Dott. Franceri per la revisione del Piano Regolatore Generale a seguito dell'evento, il Piano di Bacino del Torrente Banna, redatto per conto del Comune di Santena e finanziato dalla Regione Piemonte dagli ing.ri V. Anselmo, A. Gervasio, L. Martina e B. Visconti e lo studio del reticolo minore tra la Collina di Torino e il confine della Provincia di Torino redatto dagli ing.ri V. Anselmo, A. Gervasio e dal Dott. Geol. M. Bugnano.

Per quanto riguarda l'evento dell'ottobre 2000 la fonte è la carta degli allagamenti redatta dal Comune di Moncalieri – Allegato "A" alla Delibera di Consiglio n° 74 del 13/07/01 di approvazione della Variante urbanistica n°2 al vigente PRGC.

successivo fenomeno di piena del Torrente Tepice e dei rii collinari l'aspetto rilevante, in presenza di una piena di Po e dei corsi d'acqua principali in sinistra orografica piuttosto modesta; una situazione di dissesto diffusa nelle aree in destra Po, da addebitarsi fondamentalmente al reticolo idrografico secondario e minore, ha provocato estesi allagamenti della zona di Bauducchi, Vadò, e delle aree a tergo dell'autostrada Torino Savona.

L'area di Borgo Mercato è stata interessata fondamentalmente da fenomeni di allagamento per insufficienza della rete fognaria e di smaltimento delle acque meteoriche, mentre l'area delle Vallere ha subito un parziale interessamento da parte delle acque di Po, per superamento del livello di sponda; si sono evidenziati inoltre fenomeni di allagamento per risalita di falda e fontanazzi, o per carenze nel sistema fognario.

In modo molto diverso, sia per la modalità di accadimento del fenomeno, sia per la presenza di alcune opere realizzate a seguito dell'evento precedente, l'evento dell'ottobre 2000 è stato caratterizzato da una piena significativa di Po (TR= 50/80 anni), e da piene "di riferimento" degli affluenti di sinistra (Chisola e soprattutto Sangone); come evidenziato nei rilievi effettuati dai tecnici comunali e successivamente resi pubblici, ampie aree sono state interessate da tiranti idrometrici significativi (superiori a 30 cm), in particolare la zona compresa tra la sponda destra di Po e il raccordo con la tangenziale, l'area di Borgo Mercato, quella delle Vallere e un'ampia porzione di città in destra Sangone; lateralmente a queste aree, altre rilevanti porzioni di territorio sono state allagate per fenomeni di rigurgito, fontanazzi, oscillazioni di falda; un discorso a sé vale per l'area interclusa tra l'argine in destra di Chisola e l'argine in sinistra di Po, allagata per cedimento strutturale in due punti del canale AEM.

In pratica per quanto riguarda l'area di pianura oggetto di indagine i due eventi citati costituiscono l'involuppo degli eventi storici rilevanti di cui sono disponibili dati.

4 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEL DISSESTO – STUDIO IDRAULICO E INTERVENTI REALIZZATI

Per la definizione dello stato attuale del dissesto si è proceduto da un lato mediante un affinamento delle conoscenze in termini di fenomeni idraulici, con la predisposizione di un modello idraulico di dettaglio del tratto compreso tra l'opera di presa del canale AEM e il confine con il comune di Torino, dall'altro esaminando le opere realizzate o in fase di realizzazione, al fine di individuare l'efficacia delle stesse e gli effetti positivi in termini di riduzione delle condizioni di dissesto.

5 STUDIO IDRAULICO

5.1 PREMESSA

Come detto in precedenza, il modello idraulico, nell'ambito delle tolleranze possibili dovute all'incertezza del dato topografico e alle semplificazioni introdotte nel modello, si prefigge la ricerca dei livelli idrometrici di Po per agevolare la determinazione del grado di rischio nell'ambito delle fasce fluviali e in prossimità di esse. Tale strumento di indagine ha permesso di definire e tarare con maggior certezza le condizioni di rischio nelle aree interne ed esterne alla fascia "B di progetto" determinata dal PAI, ed ha consentito di acquisire i necessari elementi di conoscenza necessari per l'individuazione di soluzioni progettuali per la salvaguardia delle aree di pianura del territorio di Moncalieri.

5.2 IL CODICE NUMERICO

Il problema idraulico consiste nel calcolo del profilo liquido corrispondente all'assegnata portata di piena, in modo da verificare le condizioni di dissesto idraulico conseguenti a diversi eventi di piena simulati, o a diverse condizioni al contorno o configurazioni d'alveo (stato attuale, progetto, parziale realizzazione delle opere, etc.) ed eventualmente le soluzioni progettuali adottate.

Lo schema di calcolo adottato è quello del moto permanente, che consente di considerare la variazione graduale delle sezioni d'alveo e la presenza di manufatti, restringimenti e rapide variazioni di sezione.

La determinazione del profilo di moto permanente è realizzata utilizzando il codice HEC-RAS "River Analysis System" Versione 1.1 (U.S. Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center). HEC-RAS è un modello matematico che permette di calcolare i livelli del pelo libero di correnti in moto permanente in una rete di canali o in un generico corso d'acqua.

Il programma configura un modello unidimensionale dell'energia da applicare per correnti gradualmente variate.

Il calcolo del profilo idraulico della corrente avviene in condizioni di moto unidimensionale gradualmente vario a portata costante, mediante la risoluzione delle equazioni di bilancio energetico; il codice applicato consente anche di calcolare rapide variazioni di profilo (dovute alla presenza d'ostacoli al deflusso, restringimenti di sezione, passaggio di stato di una corrente). Le elaborazioni relative al fiume in esame sono riportate in allegato al termine della relazione. Il significato dei dati riportati nelle tabelle risulta il seguente:

River Sta	= codice della sezione d'elaborazione. La numerazione procede in ordine decrescente da monte a valle.
Qtotal	= portata di calcolo
Min Ch El	= quota di fondo alveo
W.S. Elev.	= altezza idrometrica calcolata
E.G. Slope	= pendenza motrice
Vel Chnl	= velocità di deflusso
Froude # Chl	= numero di Froude della corrente
Area	= sezione interessata dal deflusso
Top Width	= larghezza pelo libero in sommità
Lenght Chnl	= distanza tra le sezioni

La prima procedura di calcolo utilizzata si basa sull'equilibrio energetico che deve esistere tra due sezioni consecutive del corso d'acqua. Ove, invece, il profilo dell'acqua o la dimensione delle sezioni cambiano rapidamente, il programma applica, tra due sezioni consecutive, l'equazione di conservazione della quantità di moto. Questa seconda procedura è quindi usata in presenza di: ponti, strettoie, traverse, soglie, strutture nelle golene oppure in situazioni di regime misto come, ad esempio, nel risalto idraulico.

Il modello, che nella versione utilizzata (vers. 3.1.1), è stato sviluppato dall'Hydrologic Engineering Center del U.S. Army Corps Engineers. Il programma, anche in versioni precedenti, è già adottato da anni ed è quindi collaudato ed attendibile, adatto alla gestione delle zone inondabili, agli studi sulla sicurezza dei fiumi ed a valutare gli effetti idraulici di ponti, argini, traverse nonché di eventuali ampliamenti di canali e di ogni variazione topografica del corso d'acqua.

HEC-RAS fornisce risultati apprezzabili nelle situazioni in cui si opera in condizioni di morfologia dettagliatamente nota. La scelta di questo modello di calcolo si è rivelata particolarmente adatta per soddisfare le esigenze di questo studio in quanto presenta le caratteristiche sopra descritte.

5.3 LE PORTATE DI RIFERIMENTO

Per quanto riguarda la caratterizzazione idrologica del fiume Po si fa riferimento a quanto indicato nella "Direttiva sulla Piena di Progetto da assumere per la progettazione e le verifiche di compatibilità idraulica", redatta dall'Autorità di Bacino del fiume Po ai sensi dell'art. 10 del PAI.

Per quanto riguarda l'area in esame viene fornito un valore di portata di 2600 mc/s corrispondente ad un tempo di ritorno di 200 anni, valore di riferimento per le successive valutazioni delle condizioni di dissesto; la stessa direttiva individua i valori di 1730 mc/s per una portata con TR = 20 anni, 2350 mc/s per un tempo di ritorno di 100 anni e 2950 mc/s per un Tr = 500 anni; in questo ambito è possibile stimare che per l'evento dell'ottobre 2000, per il quale è stata stimata una portata di circa 2000 mc/s, sia stimabile un tempo di ritorno compreso tra i 50 e gli 80 anni.

Per la verifica di compatibilità idraulica si è fatto riferimento alla portata duecentennale di 2600 mc/s.; inoltre sono state realizzate simulazioni dell'evento dell'ottobre 2000 utilizzando la portata di 2000 mc/s.

Tabella 2: portate di piena per il Po nel tratto da Martiniana a Isola Sant'Antonio (confluenza Tanaro)

Bacino	Corso d'acqua	Sezione			Superficie km ²	Q20 m ³ /s	Q100 m ³ /s	Q200 m ³ /s	Q500 m ³ /s	Idrometro Denominazione
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.						
Alto Po	Po	29.700	325	Gambasca	214	370	540	650	760	
Alto Po	Po	53.787	311	Villafranca Piemonte	670	900	1100	1300	1460	
Alto Po	Po	72.000	300	Lombriasio	3500	1550	2100	2320	2630	
Alto Po	Po	90.100	287	La Loggia	3820	1600	2150	2400	2720	
Alto Po	Po	98.051	281	Moncalieri	4885	1730	2350	2600	2950	Po a Moncalieri
Alto Po	Po	118.464	255	San Mauro	7408	2600	3600	4000	4600	Po a San Mauro
Alto Po	Po	132.692	234	Chivasso	8960	3200	4400	4800	5500	
Alto Po	Po	150.500	208	Palazzolo Vercellese	13640	4200	5600	6100	6900	Po a Palazzolo
Alto Po	Po	181.127	163	Casale Monferrato	13940	4200	5600	6100	6900	Po a Casale Monferrato
Alto Po	Po	198.690	136	Breme	16780	5300	7000	7500	8400	
Alto Po	Po	204.761	125	Valenza	17030	5400	7100	7600	8500	
Alto Po	Po	223.273	97	Isola Sant'Antonio	25320	7000	9500	10300	11600	

Nella precedente tabella si riporta l'estratto della Direttiva piene dove sono riportati i valori di portata di piena attribuiti al Po.

Utilizzando tali valori di portata si è realizzato il modello di moto permanente a partire dalla confluenza del torrente Banna a monte fino ad arrivare a valle dei ponti nel tratto cittadino di Moncalieri (vedi Tav N° 5.1). Il modello è stato esteso a valle utilizzando i valori di altezza

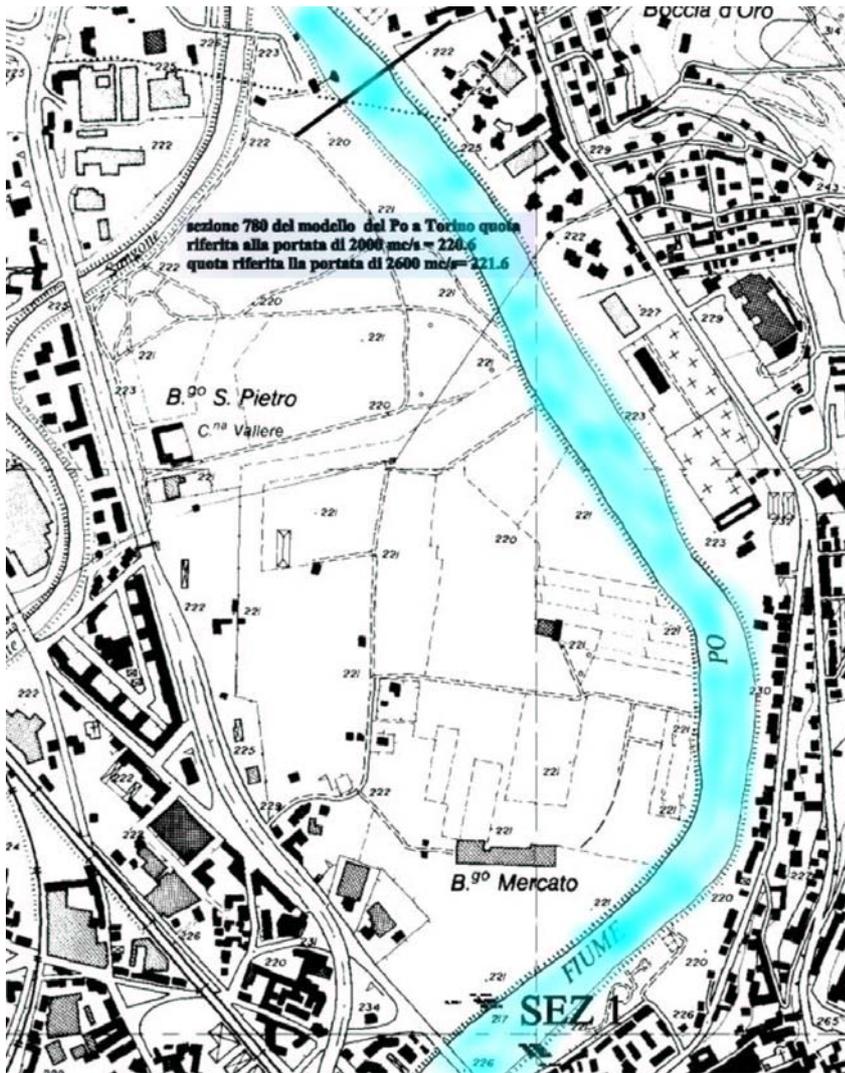
idrometrica calcolati nell'ambito dello studio idraulico redatto dal Prof. V. Anselmo per la città di Torino.

5.4 CONDIZIONI AL CONTORNO E LE NUOVE SEZIONI DI PO

Per la redazione del modello sono state rilevate mediante rilievo topografico a terra 17 nuove sezioni trasversali comprese di batimetria del fiume Po, coprendo una distanza di circa 6 Km. Le sezioni, sviluppate tra il tracciato della tangenziale e il canale di derivazione della centrale AEM di Moncalieri in sinistra orografica, hanno permesso di determinare i livelli idrometrici di Po rispetto ad entrambe le portate utilizzate (2000 mc/s e 2600 mc/s). Sono inoltre stati rilevati tutti i manufatti interferenti (attraversamenti).

Si sono operate alcune simulazioni preliminari che hanno consentito di definire come gli attuali argini esistenti lungo il Po a monte della confluenza del Chisola siano in grado di contenere i livelli di piena di calcolo, sia pur senza franco idraulico nel caso della piena duecentennale; pertanto, pur lasciando a successive scelte progettuali la definizione del mantenimento di tali opere quali primo presidio o il loro smantellamento in seguito alla realizzazione degli argini lungo i tracciati indicati dal Piano Stralcio Fasce Fluviali, si è operato nelle successive simulazioni definitive tenendo conto dell'attuale situazione topografica, che è comunque da ritenersi più gravosa in termini di livelli idrometrici al colmo, e quindi più cautelativa.

Per quanto riguarda la sezione di valle si sono utilizzate le quote di Po di 220.6 per i 2000 mc/s e 221.6 per i 2600 mc/s, quote desunte dal citato modello di Po in Torino (sviluppato dal Prof. V. Anselmo per conto della Città di Torino) alla sezione n. 780, prossima al confine della Città; nel seguito si riporta l'estratto cartografico della CTR dove si individua tale sezione.



Ubicazione della sezione 780 del modello di Po in Torino

Nella sezione di monte del modello (la n. 170) è stata attribuita al corso d'acqua la pendenza dello 0.25 0/oo.

Per l'assegnazione delle scabrezze si è fatto riferimento ai valori già utilizzati nel modello di Po a Torino, attribuendo il valore di Manning di 0.035 nel canale centrale e di 0.06 per le aree di golena.

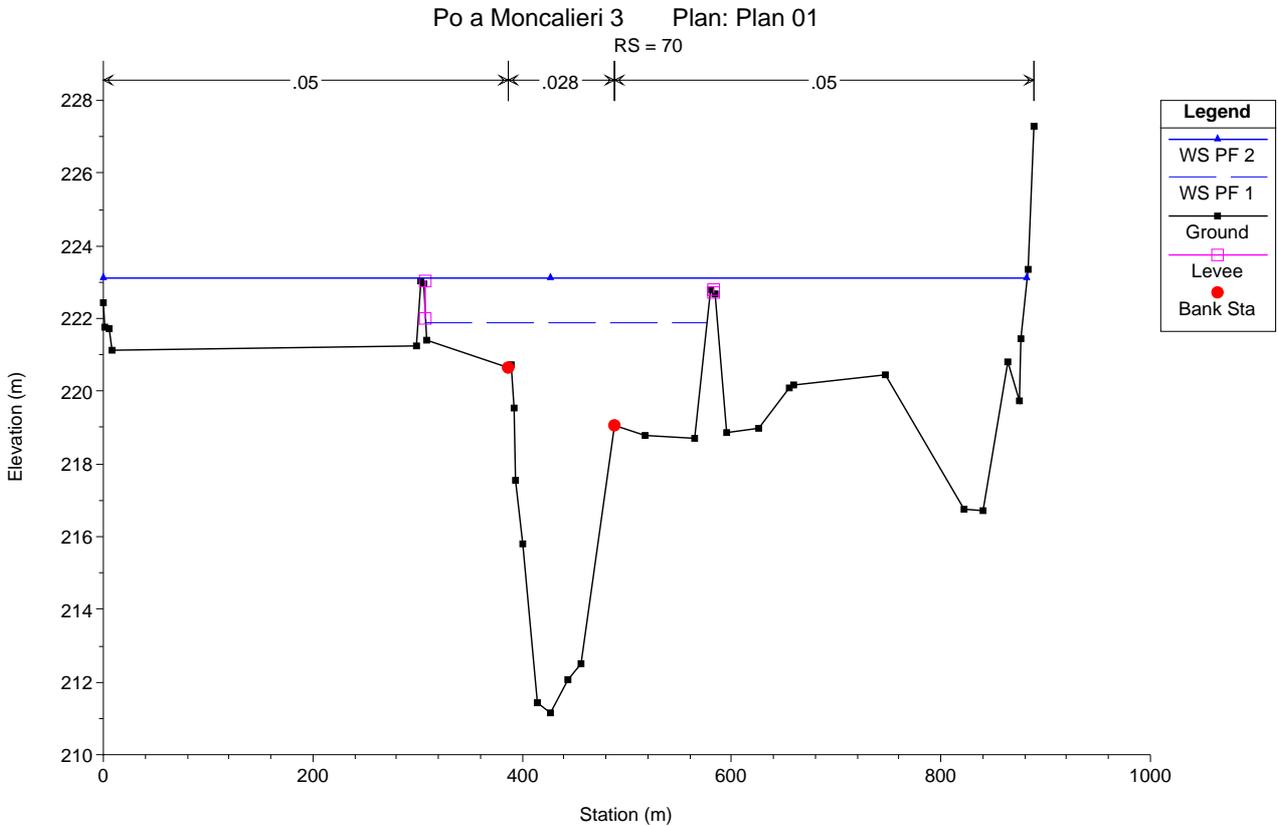
Tali assunzioni sono in linea con le indicazioni presenti in letteratura e/o fornite dall'Autorità di Bacino (ad esempio nella Direttiva Infrastrutture).

5.5 CONSIDERAZIONI IN MERITO AI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

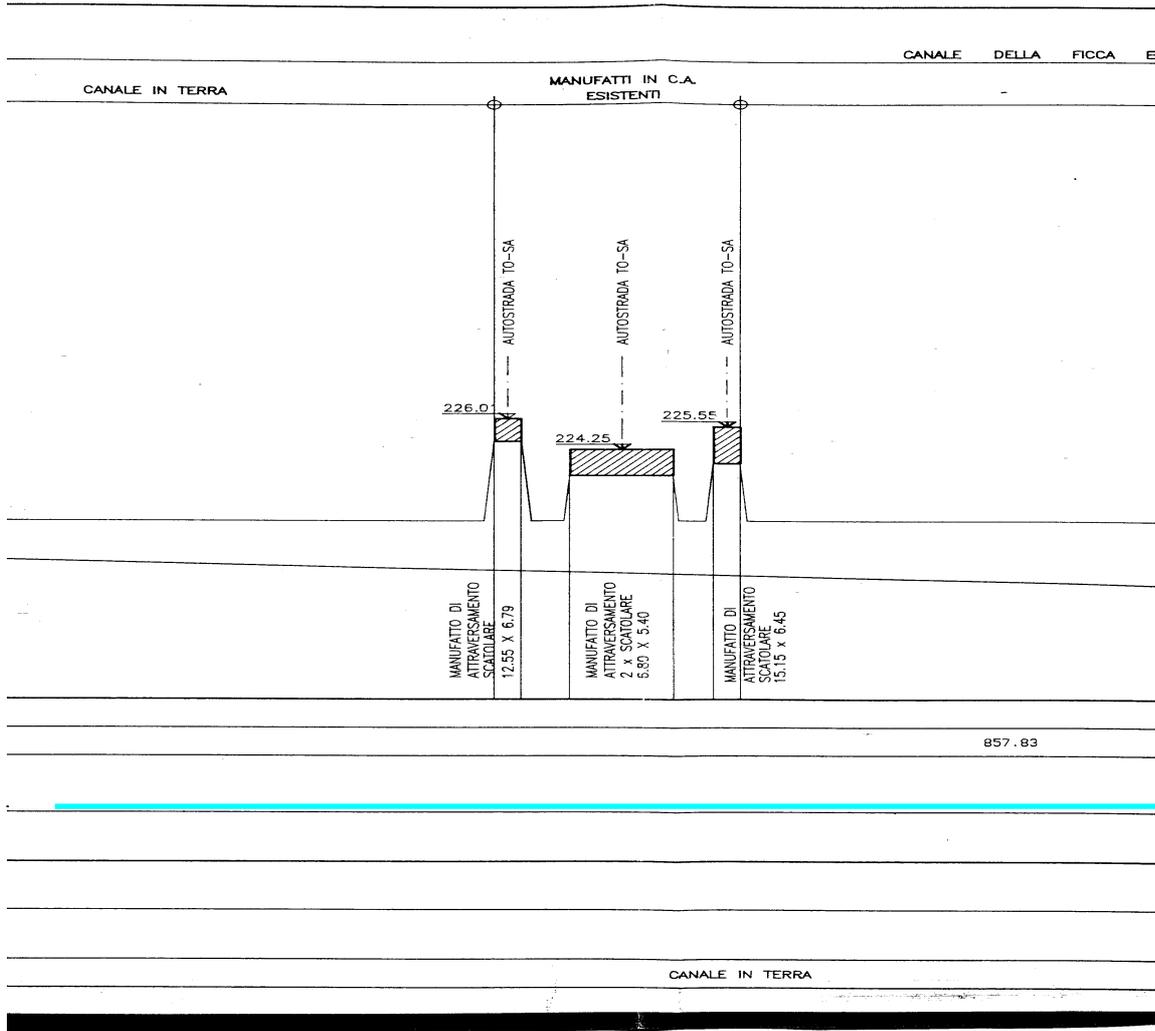
Per quanto riguarda l'asta del fiume Po i livelli calcolati sia nel caso della piena ottobre 2000 sia nel caso della piena di riferimento ($Q=2600$ mc/s, $TR=200$ anni) vengono contenuti all'interno delle arginature esistenti, sia pur, in particolare nel secondo caso, in assenza di franco idraulico; la mancanza di continuità dell'arginatura in destra orografica comporta l'allagamento di un'ampia porzione di territorio anche a tergo delle arginature esistenti, e oltre l'autostrada, dovuta alla presenza di numerosi sottopassi e scatolari che di fatto mettono in comunicazione, da un punto di vista idraulico, le aree retrostanti con i livelli di Po; il modello tuttavia evidenzia come la livelletta autostradale sia in ogni caso sempre superiore ai livelli idrometrici.

Di fatto quindi il modello consente di confermare il tracciato delle fasce B naturali o di progetto indicate nel Piano Stralcio; rimandando al successivo paragrafo considerazioni di maggior dettaglio, si individua comunque la possibilità di considerare l'area compresa tra il canale AEM in sinistra e l'autostrada in destra come area in cui le condizioni di dissesto sono da considerarsi elevate o molto elevate, mentre le aree a tergo dell'autostrada sono interessabili, nelle attuali condizioni, da fenomeni di rigurgito o da allagamenti per insufficienza della rete di fognatura o del reticolo secondario naturale o artificiale.

Come si evince dall'output di Hec-Ras, allegato in coda al presente rapporto, la piena dell'evento ottobre 2000 è interamente contenuta negli argini esistenti con un franco non sempre superiore ad 1.00 m; risulta invece limite il passaggio della piena duecentennale che riduce i suddetti franchi, in molti tratti, a pochi cm.

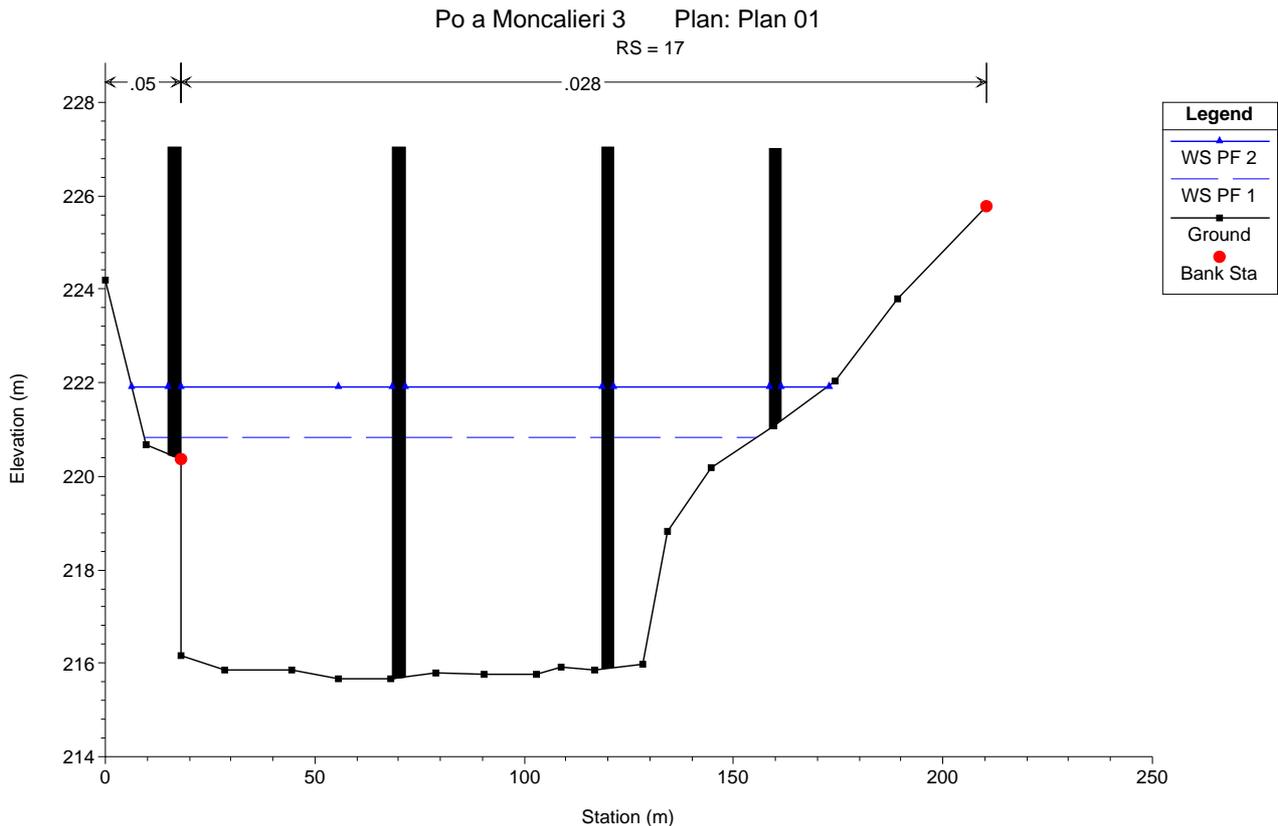


La condizione di sicurezza alla sezione 70 dove si interrompe l'argine esistente può essere raggiunta proponendo l'arginatura del canale della Ficca a quota di 224.5 m, in modo da garantire un franco superiore ad 1.00 m rispetto alla quota di Po, che in questo punto raggiunge il valore di 223.21 m.



Parziale del profilo del canale con la quota di Po dei 200 anni 223.12 m.

Altre quote di Po significative sono quelle raggiunte in corrispondenza dell'idrometro posto sotto il ponte di C.so Unità d'Italia, in tale punto, corrispondente alla sezione 170 del modello:



la quota di Po raggiunge i 220.84 m (2000) e i 221.92 (2600).

Più a monte alla confluenza con il Chisola i livelli idrometrici raggiunti sono rispettivamente di 221.5 e 222.6; in questa situazione si evidenziano alcuni problemi relativi alla quota di sommità degli argini in sinistra di Chisola/Po in corrispondenza della confluenza.

I ponti a valle non evidenziano rigurgiti di rilievo per le condizioni di monte.

Si ricorda infatti che sotto i citati ponti c'è una perdita di quota di fondo complessiva di almeno 2.00 m che quindi facilita le condizioni di deflusso degli stessi.

5.6 CONSIDERAZIONI IN MERITO AI TORRENTI CHISOLA E SANGONE

Per quanto riguarda i due corsi d'acqua indicati, in base alle analisi esistenti ed alla documentazione storica disponibile, si conferma lo stato del dissesto proposto nel PAI e nel Piano Stralcio Fasce Fluviali e successivi addendum; riprendendo alcune considerazioni riportate in precedenza, in particolare valgono le seguenti considerazioni:

Per quanto riguarda l'asta del Chisola, in tutto il territorio comunale sono presenti arginature su entrambe le sponde, lungo le quali è posizionata la fascia B del Piano Stralcio, ritenendo tali arginature in grado di contenere i livelli di progetto; poiché salvo un breve tratto in corrispondenza della confluenza in Po (evidenziato dal modello), anche nel corso degli eventi alluvionali del 1994 e del 2000 tale sistema di protezione ha svolto il proprio compito di contenimento delle piene senza particolari evidenze di inefficienza, non si è ritenuto necessario un ulteriore affinamento mediante modello, rimandando ad eventuali studi di maggior dettaglio. In particolare in sede di scelte progettuali relative alla posizione e alle quote definitive degli argini di Po, dovranno essere valutate in dettaglio le conseguenze in termini di rigurgito lungo il Chisola, eventualmente prevedendo

l'adeguamento in quota del primo tratto delle arginature, in modo da garantire un sufficiente e omogeneo grado di sicurezza.

Per quanto riguarda l'asta del Torrente Sangone, poiché a seguito dell'evento dell'ottobre 2000 si sono evidenziate notevoli insufficienze, ormai note e definite tramite studi condotti dalla Provincia di Torino e dai Comuni interessati (Moncalieri, Nichelino, etc.), si rimanda per i dettagli a tali studi, confermando di fatto lo stato del dissesto individuato; analogamente si prende atto dello stato di fatto delle opere realizzate o in fase di realizzazione, approvate in sede di Conferenza dei Servizi coordinata dalla Regione Piemonte in un quadro unitario di interventi lungo l'intera asta del Sangone.

5.7 CONSIDERAZIONI IN MERITO AI DISSESTI DEL RETICOLATO MINORE (AREA COLLINARE)

Per quanto riguarda il settore collinare, come indicato in premessa, non è oggetto del presente lavoro, poiché analizzato in termini di caratterizzazione idrologica ed idraulica in precedenti studi di carattere idraulico ed idrogeologico; in particolare:

In occasione della revisione del PRGC – progetto definitivo delibera di C.C. n.77 del 23/07/97, è stato prodotto uno “Studio idrogeologico di assetto del territorio comunale – relazione idraulica sull'area collinare” elaborata dagli ing.ri P. Cavallero, A. Denina e dai Dott. Geol. P.C. Bocca e E. Franceri, che analizzava la rete idrografica collinare, individuando le criticità esistenti su ciascun rio

Successivamente in data dicembre 2001 è stato redatto dallo scrivente un successivo lavoro “Verifiche di compatibilità idraulica ed idrogeologica ai sensi dell'art. 18 comma 2 delibera Autorità di Bacino e formulazione di proposte di intervento ai fini della redazione P.T.E. comunale”; tale lavoro aveva lo scopo di fornire all'Amministrazione un quadro complessivo delle necessità di intervento, individuando priorità e costi; le scelte progettuali effettuate sono state condotte a partire dalle indagini indicate in precedenza, operando un affinamento dell'indagine idrologica dei corsi d'acqua, effettuata a partire dai dati di regionalizzazione forniti dall'Autorità di Bacino (curve di possibilità climatica regionalizzate indicate nel Piano Stralcio PS45

Da tali studi è stato possibile operare una caratterizzazione idrologica e idraulica dei corsi d'acqua, che ricordiamo essere per lo più molto incisi e a forte pendenza; le criticità evidenziate negli studi sono riportate nella carta del dissesto dell'area collinare prodotta dal Dott. Bocca, in cui sono indicate con la simbologia prevista dalla D.G.R. Regionale le situazioni di dissesto di tipo lineare che emergono dagli studi geomorfologici condotti; inoltre sono anche evidenziate con apposita simbologia le situazioni di dissesto puntuale dovute a insufficienza totale o parziale degli attraversamenti

I risultati di sintesi sono sintetizzati nella carta dei dissesti prodotta dal Dott. Geol. P. Bocca.

6 ANALISI DELLE INDICAZIONI DEL PIANO STRALCIO FASCE FLUVIALI

Per quanto riguarda le Fasce Fluviali il presente studio conferma sostanzialmente il quadro previsto nel Piano Stralcio e nei successivi addendum, prevedendo alcune modifiche cartografiche “minori”, consentite dall'affinamento dovuto alla diversa scala di lavoro (1:10.000 rispetto a 1:25.000), nel seguito dettagliate; in cartografia tali opere sono evidenziate con apposito colore; sono inoltre indicate alcune modifiche di maggior rilevanza, indicate in rosso nell'elaborato 2, già di fatto approvate in sede di Conferenza Programmatica tenutasi nei mesi scorsi, e in attesa di

ratifica da parte del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino; tali modifiche provengono in parte da richieste del Comune ed in parte da indicazioni dell'Autorità di Bacino; nella Tav. 2 sono evidenziate con apposito colore.

In maggior dettaglio:

Per quanto riguarda le rettifiche "minori", lungo la sponda destra del fiume Po la fascia B naturale o di progetto è stata posizionata di fatto sempre in corrispondenza dell'autostrada Torino Savona e del raccordo Moncalieri Tangenziale di Torino, eliminando alcune imprecisioni grafiche presenti nel Piano Stralcio che vedevano la fascia in alcuni punti invadere o scavalcare in modo non giustificato da motivazioni idrauliche od orografiche la sede autostradale; inoltre nella zona di cascina Molinello è presente una scarpata al di sopra del lago di cava in cui sono presenti alcuni fabbricati posti a una quota almeno pari alla stazione di servizio autostradale, che certamente non è stata interessata dall'evento dell'ottobre 2000 per testimonianza diretta (si evidenzia in questo una piccola imprecisione della carta degli allagamenti redatta dal Comune); la posizione della fascia B proposta è avvalorata anche dalle verifiche idrauliche che evidenziano come in nessun caso la sede autostradale sia interessata dai livelli di piena calcolati; si conferma anche la fascia B "di progetto" nel tratto, a causa della possibilità di rigurgiti e interessamenti delle aree a tergo in assenza di adeguate opere di protezione e regolazione dei deflussi del Po e della rete minore.

Per quanto riguarda le proposte di modifica richieste dal Comune di Moncalieri o dall'Autorità di Bacino e approvate in sede di Conferenza Programmatica tenutasi nei mesi scorsi, e in attesa di ratifica da parte del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino, sono relative a :

Fascia B naturale del torrente Chisola nei pressi del confine con il comune di La Loggia, ampliamento della fascia B naturale in destra orografica di Chisola;

Area Vallere zona Borgo Mercato prolungamento a monte della fascia B di progetto;

Area Fioccardo: sostituzione fascia B naturale con fascia B di progetto in sponda orografica destra di Po;

Sponda sinistra Sangone: modifica fasce A, B e C nel tratto tra confine comunale e confluenza in Po.

7 ANALISI DELL'ATTUALE QUADRO DEL DISSESTO

Per quanto riguarda la classificazione del dissesto per l'area di pianura indagata si fa riferimento alle indicazioni riportate nella D.G.R. 15 luglio 2002 n.45-6656; in particolare agli "Indirizzi per l'attuazione del PAI nel settore urbanistico" – Allegato 1 e "Legenda regionale per la redazione della carta geomorfologica e del dissesto dei PRGC redatte in conformità alla circolare PGR n.7/LAP/96 e successiva NTE/99" – Allegato 2.

La relativa carta dei dissesti (Elaborato 6) è stata redatta utilizzando la simbologia prevista in tabella 3 – allegato C, classificando le aree secondo tre classi di dissesto:

Molto elevata (Ee_L, Ee_A)

Elevata (Eb_L, Eb_A)

Media/moderata (Em_L, Em_A)

La classificazione delle aree è avvenuta in funzione del diverso grado di dissesto legato alla dinamica fluviale e torrentizia, utilizzando i seguenti criteri:

Indagine storica

Risultanze dello studio idraulico**Analisi delle opere di difesa esistenti o in fase di realizzazione****Livello di urbanizzazione esistente o prevista**

Rimandando alla carta per una visione esaustiva dell'intero territorio indagato, si riassumono nel seguito alcune considerazioni in merito alle scelte effettuate.

L'area compresa tra il canale AEM in sinistra e l'autostrada in destra e comunque, anche più a valle interna alle fasce B, è stata interamente classificata a pericolosità molto elevata; analogamente per le aree interne alle arginature (e alle fasce B) di Chisola e Po; sono poi state individuate alcune zone, comprese tra l'autostrada e la linea ferroviaria e la SS 393 classificate a dissesto elevato, poiché aree intercluse, ricettori di collettori provenienti dalla collina e in cui il rigurgito di Po risulta molto influente rispetto alle problematiche di smaltimento; inoltre si tratta di aree la cui idoneità urbanistica è da considerarsi alquanto marginale; infine vi sono ampie zone classificate a livello di pericolosità medio/moderata, per ciascuna delle quali si ritiene opportuno proporre una breve giustificazione delle scelte effettuate:

AREA IN DESTRA OROGRAFICA PO E SINISTRA BANNA: in quest'area l'indagine storica ha evidenziato la presenza di allagamenti dovuti al reticolo minore e in parte ad allagamenti da parte di Po e Banna; la perimetrazione delle aree storicamente allagate evidenzia come le aree insediate siano generalmente a quote superiori rispetto al piano di campagna circostante; tuttavia la presenza di fenomeni diffusi e piuttosto ricorrenti fa ritenere opportuna l'indicazione di una classe di pericolosità media moderata.

AREA DEI BAUDUCCHI (TRA AUTOSTRADA TORINO-SAVONA E AUTOSTRADA TORINO-PIACENZA): quest'area è stata fortemente colpita nel corso dell'evento del novembre 1994 a causa dell'allagamento provocato dal cedimento dell'argine lungo il rio Sauglio; dovuto in gran parte all'ondata di piena sversatasi dal torrente Banna a monte (in comune di Santena e Cambiano), che ha allagato l'area in destra Banna, riversandosi nel Tepice e nel Sauglio; a seguito degli interventi realizzati sia a monte (in comune di Santena e Cambiano: arginatura del Banna in corrispondenza del parco Cavour, rifacimento del ponte cittadino, adeguamento delle sezioni, riprofilatura in corrispondenza del ponte ferroviario e adeguamento in quota della traversa dell'Aigotta, per una spesa complessiva di circa 4.000.000 €) sia a diretta protezione dell'abitato di Bauducchi (nuovo argine lungo i rii Tepice e Sauglio e adeguamento delle sezioni del rio Sauglio, per una spesa di oltre 1.200.000 €), si ritiene che l'attuale condizione di dissesto possa definirsi medio/moderata; le opere risultano tutte ultimate 0, in minima parte (argine), in fase di collaudo.

AREA SANDA – VADO': l'area ha subito allagamenti sia nel corso dell'evento del '94 sia del 2000, da addebitarsi principalmente al reticolo minore e alla carenza del sistema di drenaggio artificiale, in parte a causa dei livelli di Po che non consentivano lo scarico dei canali naturali; nell'ambito della realizzazione del PIS dell'area Vadò è stato realizzato un canale scolmatore dei rii Palera e San Bartolomeo, che drena le acque provenienti dalla collina verso il canale della Ficca nei pressi del centro contabile del San Paolo; tale intervento risulta terminato e collaudato, e ha di fatto reso il canale del Pascolo, in precedenza ricettore delle acque provenienti dalla collina, un drenaggio delle sole acque meteoriche dell'area; l'evento dell'ottobre 2000 ha dimostrato che permangono, sia pur limitatamente ad alcune aree, problematiche di scolo delle acque meteoriche, in presenza di elevati tiranti idrometrici di Po; tuttavia le problematiche presenti sono da addebitarsi al reticolo minore, caratterizzate da basse energie e tiranti limitati; si ritiene pertanto di classificare da un punto di vista idraulico l'intera area a pericolosità medio/moderata, rimandando a considerazioni di carattere geomorfologico una zonazione di maggior dettaglio propria della carta di sintesi della pericolosità urbanistica; si ritiene inoltre che una volta realizzate le opere di arginatura del Po previste nel Piano Fasce e le relative opere accessorie (chiaviche, idrovore, etc.) le aree in esame possano essere considerate idonee da un punto di vista urbanistico.

AREA DI BORGO AIE: valgono considerazioni analoghe alle precedenti; nel corso degli eventi indagati si sono verificati allagamenti dovuti alla difficoltà di scarico in Po del sistema drenante naturale ed artificiale; attualmente sono presenti due impianti idrovori, in parte in fase di potenziamento; permane comunque un grado di pericolosità medio/moderato, che potrà essere ridotto con la realizzazione del canale scolmatore del canale della Ficca proposto nei successivi paragrafi.

AREA DI BORGO MERCATO: le problematiche riscontrate sono imputabili fondamentalmente ai rii Mongina e Madonnina, che drenano un'ampia porzione di territorio in sinistra Po, nei territori di Moncalieri, Nichelino, La Loggia e Trofarello; il loro percorso risulta per lunghi tratti intubato (e non sempre certo), recependo certamente apporti meteorici non controllati; anche in questo caso gli elevati livelli di Po hanno provocato ingenti fenomeni di rigurgito, e allagamenti anche dell'ordine di alcuni metri nei punti più depressi; poiché si tratta di fenomeni a bassa energia e sono in fase di realizzazione due stazioni idrovore (una in corrispondenza della confluenza del Mongina in Po/Chisola e una in zona Borgo Mercato), si ritiene che la classificazione da un punto di vista idraulico dell'area sia a pericolosità medio/moderata.

AREA BARAUDA TRA ARGINE IN DESTRA SANGONE E ARGINE IN SINISTRA DI PO: quest'area è stata allagata a causa del cedimento del canale AEM, verificatosi in due punti indicati nella carta dell'evento ottobre 2000; non risultano altri fenomeni storicamente, almeno successivamente alla realizzazione degli argini; poiché sono in programma da parte dell'AEM interventi di consolidamento delle sponde del canale (oltre agli interventi urgenti eseguiti immediatamente), che prevedono la realizzazione di una strada in sinistra del canale e il consolidamento della sponda stessa (con convenzione sottoscritta da parte dell'AEM nei confronti del Comune), in modo da garantire una protezione delle sponde stesse (anche da parte dei mezzi agricoli operanti nelle vicinanze) e una costante e continua percorrenza delle sponde, si ritiene di classificare le aree in esame a pericolosità media/moderata; non si deve comunque trascurare il fatto di essere in un'area di confluenza di due corsi d'acqua, compresa tra argini, e quindi con una sensibilità particolare da un punto di vista della pericolosità idraulica.

AREA COMPRESA TRA LA DESTRA SANGONE, IL CONFINE COMUNALE E IL FIUME PO: quest'area ha subito fenomeni di allagamento da parte del Sangone, oltre che presumibilmente per problematiche di falda e crisi del sistema di drenaggio artificiale; tuttavia, tenuto conto di quanto previsto negli studi complessivi del bacino del Sangone condotti per conto della Provincia di Torino e della Regione Piemonte e degli interventi in fase di avanzata esecuzione (approvati in sede di Conferenza dei Servizi: 1° lotto difesa spondale in destra dal confine con Nichelino a C.so Roma, in fase di collaudo; 2° lotto sponda destra da C.so Roma a ponte C.so Trieste e 3° lotto: completamento a valle di C.so Trieste in fase di esecuzione) si ritiene che a opere ultimate e collaudate, le aree a tergo della fascia B siano da classificare a pericolosità media/moderata.

8 INTERVENTI PROPOSTI

Al fine di rendere compatibile le condizioni di dissesto del territorio con quanto previsto in termini di classificazione della pericolosità nel PAI e nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, è necessario prevedere la realizzazione di alcuni interventi di tipo strutturale, oltre a quelli già programmati o in fase di realizzazione.

Nel seguito si fornisce un'indicazione di massima delle opere necessarie, proponendo anche una stima dei costi e una classificazione in termini di priorità degli stessi; questo capitolo ha lo scopo di fornire all'Amministrazione un quadro complessivo delle necessità e delle risorse necessarie, rimandando naturalmente ad approfondimenti specifici di maggior dettaglio (studi di fattibilità, progetti preliminari, etc.) l'esatta individuazione delle scelte tipologiche e dimensionali delle opere

stesse; il successivo quadro è inoltre utile per la predisposizione di un cronoprogramma che consentirà di abbinare la realizzazione degli interventi strutturali con i procedimenti urbanistici.

La descrizione degli interventi procede da monte verso valle.

INTERVENTO 1: Nuovo argine in destra Po a monte svincolo autostradale

Realizzazione di nuovo argine in destra Po dalla confluenza del t. Tepice allo svincolo autostradale, a ridosso dell'autostrada, per una lunghezza di circa 2.000 m; è necessario prevedere la realizzazione di chiaviche e l'adeguamento delle strade interpoderali esistenti e l'apertura di alcuni fornicci al di sotto del rilevato della Tangenziale.

Costo: 3.200.000 €

Priorità: 2

INTERVENTO 2: Nuovo argine in destra Po a valle svincolo autostradale

Realizzazione di nuovo argine in destra Po dallo svincolo autostradale a confluenza Chisola, a ridosso dell'autostrada, per una lunghezza di circa 3.500 m; è necessario prevedere la realizzazione di chiaviche e l'adeguamento delle strade interpoderali esistenti, nonché la modifica di alcuni tratti della viabilità minore a tergo dell'autostrada.

Costo: 5.300.000 €

Priorità: 1

INTERVENTO 3: Nuovo argine in sinistra Po tra opera di presa AEM e confluenza Chisola

Realizzazione di nuovo argine in sinistra Po e realizzazione di strada di manutenzione/protezione del canale AEM, a ridosso del canale stesso, per una lunghezza di circa 4.500 m; è necessario prevedere l'adeguamento delle strade interpoderali esistenti, nonché la modifica di alcuni tratti della viabilità minore a tergo.

Costo: 6.750.000 €

Priorità: 2

INTERVENTO 4: Nuova strada in sinistra del canale AEM a protezione e consolidamento dello stesso

Realizzazione di nuova strada di manutenzione e protezione del canale AEM, con lo scopo di protezione e consolidamento della struttura e di consentirne l'ispezionabilità continua e la manutenzione, da realizzarsi a ridosso del canale stesso, per una lunghezza di circa 4.300 m; l'intervento è a carico dell'AEM ed è previsto in apposita convenzione sottoscritta con il Comune di Moncalieri.

Costo: -

Priorità: -

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

INTERVENTO 8: Adeguamento in quota argine Chisola

Sovralzo e adeguamento in quota argine del Chisola in sinistra orografica in prossimità della confluenza in Po, per una lunghezza di circa 700 m.

Costo: 450.000 €

Priorità: 1

INTERVENTO 9: Nuova arginatura in sinistra Po zona Vallere

Realizzazione di nuovo argine in sinistra Po, per una lunghezza di circa 1.500 m; è necessario prevedere l'adeguamento della viabilità minore esistente e l'uso di tecnologie adeguate all'area a Parco, nonché la realizzazione dei manufatti minori di intercettazione e scolo delle acque di drenaggio a tergo.

Costo: 2.300.000 €

Priorità: 2

INTERVENTO 10: Nuova arginatura in sinistra Sangone a valle ponte C.so Trieste

Realizzazione di nuova difesa spondale in massi con funzione di arginatura e contenimento dei livelli, per una lunghezza di 600 m opera prevista nel Piano Particolareggiato dell'area.

Costo: -

Priorità: 1

INTERVENTO 11: Nuova arginatura in destra Po zona Fioccardo

Realizzazione di nuova difesa spondale in massi con funzione di arginatura e contenimento dei livelli o argine in terra lunghezza 500 m.

Costo: 800.000 €

Priorità: 1

INTERVENTO 12: Adeguamento degli attraversamenti dei rii collinari, previsti nel Piano Tecnico Esecutivo.

Costo complessivo: 4.952.048 €

Di cui: 952.605 € priorità 1 – 896.053 € priorità 2 – 3.128.179 € priorità 3

INTERVENTO 13: Monitoraggio aree in frana

N	Intervento	Descrizione	Costo (€)	Priorità
1	Nuovo argine in destra Po a monte svincolo autostradale	Argine in terra con paramento rivestito, lunghezza L = 2.000 m	3.000.000	2
2	Nuovo argine in destra Po a valle svincolo autostradale	Argine in terra con paramento rivestito, lunghezza L = 3.500 m	5.300.000	1
3	Nuovo argine in sinistra Po	Argine in terra con paramento rivestito, e realizzazione di strada di servizio/ispezione canale AEM lunghezza L = 4.500 m	6.750.000	2
4	Nuova strada in sinistra canale AEM	Nuova strada a protezione e consolidamento canale AEM lunghezza L = 4.500 m	-	-
5	Adeguamento in quota canale scolmatore	Sovralzo sponde per il contenimento del rigurgito di Po, lunghezza 1.000 m circa	580.000	1
6	Realizzazione di nuovo canale scolmatore parallelo linea FF.SS. con raccolta rii zona Borgo Aie	Esecuzione di nuovo canale in terra e c.a., lunghezza 2.000 m e raccordi rii collina per eliminazione idrovore zona Borgo Aie	2.500.000	2
7	Realizzazione di stazione idrovora rio del Pascolo	Nuova stazione idrovora rio del Pascolo per scolo acque meteoriche zona Sanda – Vadò	200.000	1
8	Adeguamento in quota argine Chisola	Sovralzo quota argine Chisola in prossimità confluenza Po lunghezza = 700 m	450.000	1
9	Nuova arginatura in sinistra Po zona Vallere	Argine in terra con paramento rivestito, lunghezza L = 1.500 m	2.300.000	2
10	Nuova arginatura in sinistra Sangone a valle ponte c.so Trieste	Difesa spondale in massi con funzione di arginatura e contenimento dei livelli lunghezza 600 m	(*)	1
11	Nuova arginatura in destra Po zona Fioccardo	Difesa spondale in massi con funzione di arginatura e contenimento dei livelli o argine in terra lunghezza 500 m	800.000	1
12	Adeguamento attraversamenti	Rifacimento e adeguamento attraversamenti come da P.T.E.	4952.048	1-2-3
13	Monitoraggio aree in frana	Monitoraggi		1
		TOTALE COMPLESSIVO	26.832.048	
		Totale priorità 1	8.282.605	
		Totale priorità 2	15.446.053	
		Totale priorità 3	3.128.179	

(*) Opera prevista nel Piano Particolareggiato

ELENCO ELABORATI

- 1.1) Relazione
- 2) Planimetria con indicazione delle fasce fluviali sc. 1:10.000
- 3.1) Planimetria con indicazione delle aree esondate eventi alluvionali novembre 1994 e precedenti dedotto da Studio Bacino Banna Regione Piemonte e Studio reticolo idrografico minore tra collina di Torino e confine provinciale – Provincia di Torino sc. 1:10.000
- 3.2) Planimetria con indicazione delle aree esondate eventi alluvionali Novembre 1994 e precedenti dedotti da Studio del Dott. Geol. E. Franceri per revisione P.R.G.C. sc. 1:10.000
- 4) Planimetria con indicazioni delle aree esondate evento alluvionale ottobre 2000 sc. 1:10.000
- 5.1) Planimetria con ubicazione delle sezioni idrauliche sc. 1:10.000
- 5.2) Sezioni idrauliche sc. 1:2.000/1:200
- 6) Planimetria di individuazione dei dissesti legati alla dinamica fluviale sc. 1:10.000
- 7) Planimetria con indicazione dello stato di fatto e degli interventi proposti sc. 1:10.000
- 16) Cronoprogramma degli interventi tavola grafica di correlazione aree interventi sc. 1:10.000
- 19) Fascicolo delle controdeduzioni (dalla scheda 1 alla scheda 43)

ALLEGATO 1

TABULATI E GRAFICI HEC-RAS

RELAZIONE INTEGRATIVA

Il presente documento è stato redatto a seguito delle sedute del Tavolo Tecnico del Gruppo Interdisciplinare di Lavoro, e sintetizza il recepimento delle osservazioni pervenute a seguito di tali incontri e dei pareri espressi dagli Enti; si sono inoltre recepite alcune osservazioni pervenute in sede di pubblicazione della Variante adottata nel settembre 2003, ed alcune altre osservazioni redatte dagli Uffici Tecnici Comunali e dagli scriventi professionisti.

Per ragioni di chiarezza del documento, si prendono nel seguito in esame i diversi pareri degli uffici regionali, illustrando in modo distinto le problematiche idrauliche e quelle geologiche.

SETTORE OO.PP. E DIFESA ASSETTO IDROGEOLOGICO (Rif. Prot. 25485/25.3 del 24/5/04)

- In allegato alla Variante si riportano la relazione generale e la planimetria complessiva dello Studio relativo ai rii collinari, redatto dall'Ing. Visconti nel dicembre 2001 a supporto del P.T.E. della collina (ALLEGATO 1); tale lavoro è da considerarsi approfondimento a livello di progetto preliminare dello studio adottato con D.C.C. in data 23/07/97 n. 77 (ALLEGATO 2), che aveva per oggetto lo studio complessivo del reticolo idrografico collinare; l'interpretazione dei dati risultanti dai due lavori ha portato alla classificazione dei rii stessi secondo le simbologie previste dal P.A.I. e riportate nella carta geomorfologica e dei dissesti prodotta dal Dott. Bocca (Tav. 10).
- Nella Tav. 6 e nella Tav. 15 vengono inoltre riportati i percorsi dei rii di pianura; il tracciato è desunto dall'indagine prodotta dall'Ufficio Lavori Pubblici del comune; sono esclusi i fossi irrigui, i canali adacquatori e di scolo.
- Si recepisce inoltre quanto richiesto in merito alle fasce di rispetto.

A seguito delle successive richieste rif. Prot. 3115/25.3 del 21/01/2005 si aggiornano gli elaborati 6, 10.1, 10 e 15 riportando gli attraversamenti (F3, G7, H6, H7, H8) e i tratti intubati mancanti (rio Cigala, rio Gavoni); si precisa inoltre quanto segue:

- L'attraversamento F3, per il quale lo studio generale dei rii collinari non riporta verifica idraulica esplicita, è costituito da una tubazione d=100 cm, e pertanto è da ritenersi inadeguato sotto il profilo idraulico.
- Il tratto intubato del rio Cigala è costituito da una tubazione d=50 cm all'imbocco di monte, mentre a valle non è stato possibile verificarne la sezione per la presenza di proprietà private non accessibili; è comunque da ritenersi insufficiente da un punto di vista idraulico.
- Analogamente il tratto intubato del rio Gavoni risulta realizzato con una tubazione d=100 cm e pertanto anch'esso è da ritenersi non adeguato (si precisa comunque che il tratto intubato è ubicato in corrispondenza della porzione di testata del bacino, per cui l'apporto meteorico risulta alquanto ridotto).

ARPA (Rif. Prot.18510/20.4 del 3/12/03)

- In allegato alla presente si riportano le richieste considerazioni sul Torrente Banna, allegato 4.
- L'elaborato 2 è stato aggiornato riportando le fasce fluviali del Torrente Banna.

- Si recepisce quanto richiesto all'ultimo capoverso di pag. 3 della nota in merito alla classificazione di pericolosità delle aree inserite nella carta di sintesi in una delle sottoclassi della classe III e interne alle fasce fluviali (del Banna in particolare); per altre aree del territorio comunale (in particolare la zona di Borgo Mercato), anche con riferimento a quanto previsto nella tabella di raffronto tra codifiche dissesti PAI e classi 7LAP relativamente alla dinamica fluviale e torrentizia della D.G.R. 45-6656 del 15/07/2002, si ritiene invece di mantenere la classificazione di pericolosità media/moderata proposta, anche per aree inserite nella carta di sintesi in una delle sottoclassi della classe III (zona Borgo Mercato), poiché il livello di pericolosità è correlato con un concetto di intensità (magnitudo) e di frequenza dei fenomeni, mentre il livello di rischio, implicitamente contenuto nella carta di sintesi, è correlabile anche con valutazioni di danno atteso.
- Si recepiscono le osservazioni elencate a pag. 4, correggendo i relativi elaborati
- Si recepisce la richiesta di pag. 4 inserendo tutte le aree inondate nel corso degli eventi alluvionali in classe IIc qualora non inserite in una classe maggiormente cautelativa, in particolare nelle aree poste lungo le sponde del Torrente Sangone; la prescrizione relativa al divieto di realizzare locali seminterrati o interrati è contenute nelle prescrizioni normative.
- Anche a seguito del chiarimento verbale intercorso con i tecnici del settore, si conferma che, in riferimento alla classe IIIB1 all'interno della quale ricadono "*...aree edificate situate in settori perimetrati in frana attiva...gli edifici posti entro gli ambiti morfologici di pertinenza dei corsi d'acqua... settori interessati da tratti intubati dei corsi d'acqua per una fascia di 10 m da ambo i lati...*", non sono previste realizzazioni di nuove opere o nuove costruzioni, anche a seguito della realizzazione complessiva degli interventi di riassetto previsti nel cronoprogramma; in particolare si recepisce la successiva prescrizione, inserendo tali porzioni di territorio in classe IIIB3.
- Per quanto attiene il monitoraggio delle frane indicate attive nella Carta Morfologica e dei dissesti del settore collinare (allegati 10 Est e 10.1 Ovest) al fine di valutare la loro evoluzione temporale anche pregressa, si concorda con quanto suggerito dall'ARPA di includere nel cronoprogramma, come fase di indagine preliminare da affiancare agli usuali metodi in clinometrici e topografici, la metodologia interferometrica differenziale SAR mediante dati derivati da telerilevamento radar satellitare. I dati, di proprietà dell'ESA (Ente Spaziale Europeo), decorrono dal 1992 e sono composti da immagine radar rilevate ogni 35 giorni, costituendo un'informazione storica unica per studiare e la ricostruzione della storia delle deformazioni della superficie topografia e delle strutture edificatorie in essa insediate. L'area di interesse sarà estesa a tutto il territorio collinare e ciò permetterà di affinare meglio le condizioni di instabilità evidenziate nella Carta geomorfologica e dei dissesti e le informazioni presenti nelle Banche Dati Regionali ed IFFI.
- Relativamente alle aree classificate in terza indifferenziata del territorio collinare, queste vengono riclassificate in una nuova sottoclasse IIIA1 così definita: porzioni del territorio collinare inedificate per presenza di condizionamenti geomorfologici che nel corso degli studi non sono stati ritenuti sufficientemente caratterizzati da poter essere classificati in via definitiva. Aree attualmente inedificate.
- Per quanto riguarda l'area del Mulinello, compresa tra il fiume Po e il rilevato autostradale, tenuto conto dell'importanza strategica ai fini di un utilizzo ricreativo-sportivo che riveste per l'Amministrazione Comunale, recependo i suggerimenti del Tavolo Tecnico, si introduce una nuova classe IIIBm di tipo speciale, appositamente normata in modo da consentire eventualmente la realizzazione delle previsioni di Piano, che risultano in linea generale compatibili con il livello di pericolosità individuato nella cartografia dei dissesti, e indissolubilmente correlati con la presenza del corso d'acqua; naturalmente l'eventuale

attuazione di tali programmi dovrà comunque essere valutata e sviluppata tenendo conto del contesto in cui è collocata l'area.

- Relativamente alle aree comprese tra il torrente Chisola e il fiume Po, in particolare nei pressi della confluenza, si accolgono le osservazioni, classificando tutte le aree in esame in classe III (A, B1 o B2).
- Nella carta di sintesi sono state riportate le fasce di rispetto anche dei corsi d'acqua intubati, il cui percorso è stato desunto dall'indagine prodotta dall'Ufficio Lavori Pubblici del comune.
- Nella carta di sintesi è stata aggiornata la simbologia delle fasce fluviali in modo da rendere più chiara la rappresentazione cartografica.
- Si esplicita inoltre la legenda della carta di sintesi come richiesto.
- Nella Carta Geomorfologica e dei dissesti del settore collinare (Elaborato 10 Est e 10.1 Ovest) è stato effettuato una comparazione sul terreno con i dati derivanti dal censimento delle frane IFFI così come riportate nella Banca Dati Geologica dell'ARPA. constatando una generale omogeneità e rappresentatività dei dati anche in termini dello stato di attività. Sulla Carta geomorfologica e dei dissesti del settore collinare sono state apportate alcune correzioni ed integrazioni per meglio uniformare il quadro conoscitivo del dissesto con i nuovi dati IFFI.
- Sono state apportate le correzioni per gli errori materiali individuati quali la mancanza di numerazione di alcune frane minori con elaborazione delle relative schede; è stata predisposta l'aggiunta della scheda geotecnica n. 1.
- Sono state approntate le schede di rilevamento relative ai processi lungo la rete idrografica dei corsi d'acqua collinari maggiormente significativi (schede di cui all'Allegato 3 della C.P.G.R. n7/LAP del maggio 1996).
- Con riferimento alla Carta di Sintesi (Elaborato 15) sono state consultate le relative Carte di Sintesi dei comuni nei tratti amministrativamente confinanti con Moncalieri ai fini della verifica della mosaicatura. Per il settore di pianura confinante con Torino la mosaicatura è tendenzialmente congruente. Per il confine collinare con Torino si osserva un primo tratto, a partire dalla pianura lungo il rio Cunioli, in cui la congruenza delle carte di sintesi è ragionevolmente mantenuta; oltre, lungo il tratto di dorsale spartiacque compresa tra via Amerio e il bivio con Strada De Valle che costituisce, oltre che il limite amministrativo comunale, anche l'elemento morfologico che marca la differenza di asimmetria tra i versanti degradanti verso il Po (versanti Nord torinese a maggiore acclività) e quelli meridionali (versanti Sud moncalierese a minore acclività) sono state apportate alcune modifiche consistenti nell'ampliamento delle classi IIIA fermo restando che tutto il settore torinese di confine risulta classificato in Classe III. Nel tratto di confine successivo (tra strada DeValle sino al rio Sapone e strada della Maddalena) la congruità di classificazione tra le due carte è tendenzialmente mantenuta. Oltre e sino al Colle della Maddalena la congruità delle classi coincide con la sola perimetrazione delle frane e con alcuni settori a monte di strada della Maddalena in prossimità dell'omonimo colle. In generale ove sono perimetrare fenomenologie franose comuni, o condizioni morfologiche negative, le classi di idoneità geologica all'utilizzazione urbanistica risultano ovviamente coerenti con quelle di Torino. La diversità di classificazione è ragionevolmente motivata dalle diverse condizioni morfologiche che caratterizzano nel settore di confine, i versanti collinari meno acclivi di Moncalieri rispetto a quelli di Torino: la presenza di tratti di dorsali spartiacque a confine rappresentano settori del territorio ove minori sono le condizioni di rischio idrogeologico e ne è confermata la evidente minore frequenza di fenomenologie franose e caratterizzate da dimensioni areali ridotte. In ultimo anche i più recenti dati delle frane IFFI risultano sostanzialmente coincidenti con quelli individuati nella Carta Geomorfologica e dei dissesti

del settore collinare (Elaborati 10 e 10.1) non individuando, allo stato attuale, ulteriori condizioni di pericolosità. I dati futuri acquisiti mediante la metodologia radar satellitare prevista nel cronoprogramma per il monitoraggio delle frane attive, ma estesi a tutto il territorio collinare, potranno meglio affinare la congruità di classificazione delle classi di rischio.

- La Carta di Sintesi è stata aggiornata riportando, come sovrapposizione, le perimetrazioni degli ambiti territoriali soggetti a pericolosità geologica ed idraulica.

SETTORE PIANIFICAZIONE DIFESA DEL SUOLO (Prot. 629/23)

- Lo studio idraulico è stato condotto con particolare riferimento al fiume Po nel tratto a monte degli attraversamenti cittadini poiché per tale tratto di asta fluviale non erano disponibili documenti e studi precedenti che consentissero un'adeguata conoscenza delle problematiche idrauliche; come illustrato nella relazione idraulica, per quanto riguarda gli altri corsi d'acqua la classificazione in termini di pericolosità è stata desunta da elementi noti tratti da documenti ufficiali; in allegato alla presente si riportano tali documenti (ALLEGATO 3 – 4).

- In sintesi i risultati di tali studi sono i seguenti:

1. TORRENTE SANGONE: in data gennaio 2003 è stato prodotto lo “Studio idraulico e geologico a supporto delle osservazioni e proposte di variante al PAI”, a firma del Prof. Cavallero e del Dott. Bocca (ALLEGATO 3) ; di fatto tale lavoro è la sintesi dello stato di pericolosità idraulica del tratto di Torrente Sangone a monte della confluenza con il Po, riprendendo le conclusioni dello Studio condotto da Hydrodata a seguito dell'evento ottobre 2000, e verificandole alla luce delle opere in progetto e in fase di realizzazione; rimandando alle conclusioni di tale lavoro per i dettagli, le conclusioni sono che *“le quote della sommità delle arginature garantiscono.... Un franco sempre di almeno 50 cm nell'ipotesi che, oltre all'intervento in progetto (realizzazione delle opere di protezione spondale) vengano eseguiti gli interventi previsti nello scenario 2 (adeguamento dei ponti);Senza gli interventi di cui al citato scenario 2 è garantito con un franco di oltre un metro il passaggio di una piena pari a quella dell'ottobre 2000.... (e) il deflusso con franco circa nullo di una portata di 750 mc/s corrispondente ad un tempo di ritorno di circa 100 anni.”*

A seguito di ulteriori approfondimenti richiesti nel corso del Tavolo Tecnico del 18/01/2005, ed effettuati mediante sopralluoghi di dettaglio e verifiche di carattere geomorfologico e topografiche in rapporto ai livelli di progetto (definiti per la progettazione delle opere di sistemazione del torrente Sangone), si sono aggiornati gli elaborati 6, 7 e 16 relativamente alla sponda sinistra del Torrente Sangone nel tratto compreso tra il ponte di C.so Trieste e il confine con Nichelino; in particolare si rileva infatti come alcune delle aree indicate siano ad una quota inferiore rispetto alla quota individuata quale sommità arginale in sponda destra, e quindi da classificare ad un livello di pericolosità elevata fino al completamento del sistema arginale in sinistra Sangone.

2. TORRENTE BANNA: per quanto riguarda il Torrente Banna si allegano i seguenti documenti integrativi, estratti da *“Studio, indagine e progettazione preliminare per la realizzazione delle opere di sistemazione idrogeologica del Torrente Banna”* redatto dall'Ing. Bartolomeo Visconti e altri (1997):

- estratto della *“Planimetria con ubicazione delle sezioni idrauliche”* – tav. B2.3/2

- estratto *“Allegati alla relazione”* elaborato B2.2 – tabulato e grafici sezioni Banna nel tratto compreso nel territorio di Moncalieri
- estratto *“Relazione – fase propositiva”* elaborato B3.1 pag. 19÷22, relativo al settore 1 da confluenza Po alla linea ferroviaria Torino-Carmagnola.

Tali elementi tecnici, in precedenza soltanto citati, confermano come nel tratto terminale la dinamica del Banna sia di fatto fortemente connessa con quella del fiume Po; i livelli di piena risultano contenuti nelle sezioni d'alveo, piuttosto incise, fino all'incirca a valle del ponte sulla S.S. di Villastellone, per poi risentire in modo più diretto del rigurgito di Po e contribuire all'allagamento delle aree circostanti.

Si ritiene infine utile evidenziare che gli interventi previsti nel citato studio a livello di priorità MP od 1 siano tutti realizzati.

Al fine di rendere di immediata lettura anche a tecnici non specialistici i risultati dello studio idraulico condotto lungo l'asta del Po, si riporta in allegato una tabella riepilogativa indicante per ciascuna sezione il livello idrometrico calcolato nel presente studio (ALLEGATO 5).

Si é infine proceduto all'aggiornamento del cronoprogramma degli interventi, allegato in forma tabellare alla presente relazione integrativa, elaborando inoltre un'apposita tavola grafica che permetta di evidenziare l'effetto di ciascun intervento ai sensi degli aspetti urbanistici e pianificatori.

PROVINCIA DI TORINO. Osservazioni alla Variante Strutturale. Delibera Consiglio Provinciale n. 227528-2004. Prot. Provincia di Torino N. 347309 del 15.11.2004.

Le osservazioni formulate dalla Provincia di Torino sono praticamente simili con quanto osservato dai Settori Regionali competenti. Per gli ambiti collinari sono state apportate le modificazioni relative alla Classe III Indifferenziata con riclassificazione in Classe IIIA1 per le aree ritenute non sufficientemente indagate, in IIIIA per le aree ricadenti in frana attiva se inedificate e in IIIB3 se edificate. Sono state inserite in classe IIIA1 le aree non interessate da movimenti gravitativi ma le cui evidenze morfologiche possono porre limiti agli interventi edificatori.

N	Intervento	Descrizione	Finalità dell'intervento	Costo (€)	Priorità
1	Nuovo argine in destra Po a monte svincolo autostradale	Argine in terra con paramento rivestito, lunghezza L = 2.000 m	Recepimento delle previsioni del PAI, con arretramento dell'argine esistente; riduzione del livello di rischio a monte del nuovo argine	3.000.000	2
2	Nuovo argine in destra Po a valle svincolo autostradale	Argine in terra con paramento rivestito, lunghezza L = 3.500 m	Recepimento delle previsioni del PAI, con arretramento dell'argine esistente e completamento dello stesso a valle; riduzione del livello di rischio a monte del nuovo argine relativamente alle aree IIIB1 comprese tra il nuovo argine e C.so Savona; il beneficio si estende anche alle aree a monte, comprese tra il nuovo argine, strada Genova e la linea ferroviaria in classe II.	5.300.000	1
3	Nuovo argine in sinistra Po	Argine in terra con paramento rivestito, e realizzazione di strada di servizio/ispezione canale AEM lunghezza L = 4.500 m	Recepimento delle previsioni del PAI, con arretramento dell'argine esistente; riduzione del livello di rischio a monte del nuovo argine	6.750.000	2
4	Nuova strada in sinistra canale AEM	Nuova strada a protezione e consolidamento canale AEM lunghezza L = 4.500 m	Eliminazione di fattori di rischio di origine antropica; riduzione del rischio in tutta l'area compresa tra il canale AEM e l'argine destro di Chisola	-	-
5	Adeguamento in quota canale scolmatore	Sovralzo sponde per il contenimento del rigurgito di Po, lunghezza 1.000 m circa	Riduzione del livello di rischio a monte del nuovo argine relativamente alle aree IIIB1 comprese tra C.so Savona e la linea ferroviaria; il beneficio si estende anche alle aree a monte, comprese tra il nuovo argine, strada Genova e la linea ferroviaria in classe II.	580.000	1

6	Realizzazione di nuovo canale scolmatore parallelo linea FF.SS. con raccolta rii zona Borgo Aie	Esecuzione di nuovo canale in terra e c.a., lunghezza 2.000 m e raccordi rii collina per eliminazione idrovore zona Borgo Aie	Riduzione del livello di rischio a monte del nuovo argine relativamente alle aree IIIB1 comprese tra il nuovo argine e C.so Savona; il beneficio si estende anche alle aree a monte, comprese tra il nuovo argine, strada Genova e la linea ferroviaria in classe II.	2.500.000	2
7	Realizzazione di stazione idrovora rio del Pascolo	Nuova stazione idrovora rio del Pascolo per scolo acque meteoriche zona Sanda – Vadò	Riduzione del livello di rischio a monte del nuovo argine relativamente alle aree IIIB1 comprese tra la zona dello svincolo zona San Paolo, C.so Savona e la linea ferroviaria; il beneficio si estende anche alle aree a monte, comprese tra il nuovo argine e la linea ferroviaria e l'autostrada, in classe II.	200.000	1
8	Adeguamento in quota argine Chisola	Sovralzo quota argine Chisola in prossimità confluenza Po lunghezza = 700 m	Riduzione del livello di rischio delle aree classificate in IIc comprese tra l'argine in sinistra Chisola e la S.S. 20	450.000	1
9	Nuova arginatura in sinistra Po zona Vallere	Argine in terra con paramento rivestito, lunghezza L = 1.500 m	Riduzione del livello di rischio classificate in IIIB1 comprese tra C.so Trieste e il nuovo argine e delle aree dell'ex-macello	2.300.000	2
10	Nuova arginatura in sinistra Sangone a valle ponte C.so Trieste	Difesa spondale in massi con funzione di arginatura e contenimento dei livelli lunghezza 600 m	Riduzione del livello di rischio delle aree classificate in IIIB1 in sinistra Sangone tra il ponte di C.so Trieste e la confluenza Po	(*)	1
11	Nuova arginatura in destra Po zona Fioccardo	Difesa spondale in massi con funzione di arginatura e contenimento dei livelli o argine in terra lunghezza 500 m	Riduzione del livello di rischio delle aree classificate in classe IIC tra C.so Moncalieri e il Po; l'opera risulta inoltre necessaria a completamento a monte di quanto previsto da Torino per la protezione dell'area del Fioccardo	800.000	1
12	Adeguamento attraversamenti	Rifacimento e adeguamento attraversamenti come da P.T.E.	Riduzione del livello di rischio a livello locale lungo la rete idrografica minore	4.952.048	1-2-3

13	Monitoraggio e/o interventi strutturali aree in frana	Approfondimento delle base conoscitiva dei fenomeni mediante approfondimento di studio a scala locale, monitoraggio dei fenomeni e realizzazione (eventuale) degli interventi necessari	Riduzione del livello di rischio nelle aree classificate in IIIB1 mediante approfondimento a scala locale degli elementi conoscitivi delle singole aree in frana, al fine di definire in dettaglio e/o monitorare lo stato dei dissesti; in generale l'obiettivo è di consentire una successiva utilizzazione urbanistica delle aree (o di alcune loro porzioni) a seguito della realizzazione di adeguati interventi o di un'approfondita conoscenza dei fenomeni in atto, acquisibile a scala locale e con adeguati monitoraggi		1
14	Rifacimento/adeguamento ponti sul Torrente Sangone	Rifacimento dei ponti di C.so Trieste, via Roma, Ferrovia	Riduzione del livello di rischio nelle aree classificate in IIIB1 e dell'intera porzione di territorio in destra e sinistra Sangone, compresa tra il corso d'acqua, C.so Roma, la linea ferroviaria e via Pastrengo; il beneficio si estende anche alle aree circostanti classificate in classe II.	6.507.357	2
15	Argine in destra Po a valle dei ponti	Realizzazione di nuovo argine	Riduzione del livello di rischio nelle aree classificate in IIIB1 allagate nel corso dell'evento 2000 comprese tra il fiume Po e C.so Moncalieri	650.000	2
16	Impianto idrovoro Canale rio Mongina	Realizzazione di nuovo impianto idrovoro	Riduzione del livello di rischio nelle aree classificate in IIIB1 e dell'intera porzione di territorio della zona Carpice, compresa tra l'argine Chisola e la zona industriale lungo la SS 20	In fase di realizzazione	1
17	Impianto idrovoro di Borgo Mercato	Realizzazione di nuovo impianto idrovoro	Riduzione del livello di rischio nelle aree classificate in IIIB1 e dell'intera porzione di territorio di Borgo Mercato, compresa tra C.so Trieste e la linea Ferroviaria per Pinerolo	In fase di collaudo	1

18	Adeguamento in quota sponda sinistra del Torrente Sangone tra il ponte di C.so Trieste ed il ponte di Via Roma	Sopralzo del piano stradale e protezione lato fiume	Riduzione del livello di rischio nelle aree classificate IIIB1 e IIC a tergo	Intervento finanziato dall'amministrazione comunale	1
19	Arginatura sponda sinistra torrente Sangone tra il ponte ferroviario e il confine comunale	Realizzazione nuovo argine L=800 m	Riduzione del livello di rischio nell'area IIIB1 a monte dell'argine e dell'intera porzione a monte	1.500.000	2

ALLEGATO 1

ALLEGATO 2

ALLEGATO 3

ALLEGATO 4

ALLEGATO 5