

REGIONE LOMBARDIA

Provincia di Varese



COMUNE DI SESTO CALENDE

Studio geologico del territorio comunale

(L.R. n.12/2005 – D.G.R. 22/12/05 n. 8/1566; D.G.R. 28/05/08 n. 8/7374)

Dicembre 2009

- Determinazione del reticolo idrografico

- Individuazione delle fasce di rispetto



Studio Associato di geologia applicata

Dott. Geol. Roberto Granata - Dott. Geol. Paolo Granata

Via Santa Croce n° 7 - 21100 Varese

Tel. 0332/242283 Fax 0332/241231

e-mail: info@studiocongeo.it

INDICE

1	PREMESSA	3
2	INTRODUZIONE	4
2.1	<i>RILIEVI IN SITO E DATI ACQUISITI</i>	4
2.2	<i>ELABORATI CARTOGRAFICI</i>	4
3	INQUADRAMENTO	5
3.1	<i>RETICOLO IDROGRAFICO</i>	5
4	FASCE DI RISPETTO DEL RETICOLO IDROGRAFICO	9
4.1	<i>NORME TECNICHE</i>	10
5	DESCRIZIONE DEI CORPI IDRICI	18
5.1	<i>FOSSO DELLA CAPRICCIOSA</i>	19
5.2	<i>FOSSO LIVELLO</i>	24
5.3	<i>FOSSO DEL MOIOLO</i>	28
5.4	<i>FOSSO LAVAGGIONE</i>	32
5.5	<i>FOSSO IDROSCALO</i>	34
5.6	<i>FOSSO S. ANNA</i>	35
5.7	<i>FOSSO SCIARANA</i>	36
5.8	<i>FOSSO GERBOSO</i>	39
5.9	<i>FOSSO PONZELLO</i>	42
5.10	<i>PUNCHUN E FOSSO DEL GOLFO</i>	43
5.11	<i>RIO SASSELLO</i>	45
5.12	<i>FOSSO RIVIERA</i>	48
5.13	<i>FOSSO VASSARELLA</i>	49
5.14	<i>FOSSO DEL CUCCHINO</i>	51
5.15	<i>ROGGIA BRUSCHERA</i>	55

5.16	ROGGIONE ENZA.....	57
5.17	FOSSO ALLA PIANA	59
5.18	RIO CHIESIOLO	60
5.19	FOSSO MONTE BIOTTO.....	62
5.20	FOSSO DELLE FORNACI.....	64
5.21	ROGGIA BRIA.....	65
5.22	ROGGIA RIALE , MOLINARA E STRAVASCIA	68
5.23	FOSSO ONEDA.....	74
5.24	FOSSO MEREGINO	75
5.25	FOSSO DEL SEMPIONE.....	76
5.26	RIO GROPPINA E RIO VALLI ROSSE	77
5.27	RIO CASCINA MOTTE.....	78
5.28	RIO PRESUALDO.....	79
5.29	ROGGIA OSMATE.....	81
5.30	BONIFICA 1, 2, 3 E 4	83
5.31	CORSI D'ACQUA NELLA PIANA DI LENTATE.....	85
5.32	ROGGIA LENZA E SUE DERIVAZIONI	86
5.33	FIUME TICINO	87
5.34	BACINI	88
6	CONCLUSIONI	89

TAVOLE

Determinazione del reticolo idrografico (Scala 1:5.000).

Individuazione delle fasce di rispetto (Scala 1:1:5.000).

1 PREMESSA

Il Comune di Sesto Calende (VA) ha affidato allo *Studio Associato CONGEO* di Varese l'incarico per la caratterizzazione dei corpi idrici presenti sul territorio comunale in conformità a quanto previsto nel D.G.R. n° 7/13950 del 01 agosto 2003 "*Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall'art. 3 comma 114 della l.r. 1/2000 - Determinazione dei canoni regionali di polizia idraulica*".

Il lavoro ha come scopo principale la delimitazione delle fasce di rispetto e conseguentemente la proposta di appropriati strumenti per la difesa idrogeologica delle fasce stesse da adottare nelle norme tecniche di attuazione del P.G.T..

In relazione ai diversi fattori che caratterizzano l'area di interesse si è proceduto ad evidenziare le tematiche specifiche principali ed in particolare:

- Rilievo del reticolo idrografico,
- Determinazione delle fasce di rispetto,
- Norme tecniche per la tutela,
- Proposte di interventi di difesa/mitigazione,
- Descrizione dello stato di fatto delle principali aste torrentizie.

Si ricorda che la presente relazione e gli allegati cartografici non possono ritenersi esaustivi di problematiche geologico-tecniche specifiche, quali interventi di sistemazione idraulica dei corsi d'acqua, interventi di regimazione delle acque, etc. che dovranno essere risolte in sede di attuazione di specifici progetti.

2 INTRODUZIONE

2.1 RILIEVI IN SITO E DATI ACQUISITI

Gli elementi di supporto alla stesura della relazione geologica sono rappresentati in parte da rilievi originali in sito e in parte dalle conoscenze acquisite attraverso studi precedenti effettuati sul territorio comunale in modo da identificare le unità litologiche e di evidenziare le caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area.

Inoltre, l'osservazione ed interpretazione delle foto aeree (fotogeologia) ha consentito una migliore precisazione degli elementi individuati durante i rilievi.

2.2 ELABORATI CARTOGRAFICI

A corredo della relazione geologica sono state redatte le seguenti carte tematiche:

- Determinazione del reticolo idrografico (scala 1:5.000);
- Individuazione delle fasce di rispetto (scala 1:5.000).

Per la rappresentazione delle diverse tematiche si è impiegata quale base cartografica la cartografica fotogrammetrica comunale (scala 1:2.000).

3 INQUADRAMENTO

L'area interessata dal presente studio si estende su una superficie totale di circa 23 kmq.

Il territorio comunale di Sesto Calende confina con i comuni di: Comabbio, Mercallo e Vergiate a E, Golasecca e Castelletto Ticino (Piemonte) a S, Angera, Taino e Osmate a N.

Dal punto di vista plano-altimetrico copre un dislivello di circa 253 metri passando dal livello del lago a circa 195 metri alla cima del Monte della Croce a circa 448 metri s.l.m..

Morfologicamente presenta i settori meridionale e occidentale, a contatto con il Fiume Ticino e il Lago Maggiore, pianeggiati; qui si sono sviluppati i principali insediamenti abitativi ed industriali; una seconda zona pianeggiante si trova nel settore centrale dove scorrono il Torrente Lenza, la Roggia Bria ed il Riale. Intorno a questi settori si trovano dei rilievi collinari (Cocquo, Ronco, Poggio di Oriano, Monte della Croce) che presentano talvolta forti pendenze nelle zone di raccordo, per diventare più dolci nelle parti sommitali.

3.1 RETICOLO IDROGRAFICO

Nell'allegato A della D.G.R. n° 7/7868 del 25 gennaio 2002 e successiva modifica (D.G.R. 01.08.2003, n° 7/13950) vengono definiti i corsi d'acqua costituenti il reticolo idrico principale della Regione Lombardia; di questi interessano il territorio di Sesto Calende:

- Fiume Ticino;
- Torrente Lenza, dallo sbocco nel Ticino fino alla strada da Lentate a Capronno.

Tutti gli altri corsi d'acqua sono definiti minori e come tali di competenza comunale. In particolare sono identificati come minori quei corsi d'acqua rispondenti ad almeno uno dei seguenti i criteri:

- siano indicati come demaniali nelle carte catastali o in base a normative vigenti;
- siano stati oggetto di interventi di sistemazione idraulica con finanziamenti pubblici;

- siano interessati da derivazioni d'acqua;
- siano rappresentati come corsi d'acqua nelle cartografie ufficiali (IGM, CTR).

In base a questi criteri sul territorio comunale di Sesto Calende sono stati individuati i seguenti corsi d'acqua:

- *Roggia Bruschera, Fosso del Cucchino, Fosso Vassarella, Fosso Riviera, Rio Sassello, Fosso Ponzello, Fosso Punchun, Fosso Lavaggione, Fosso del Moiolo, Fosso della Capricciosa, Roggia Osmate, Fosso di bonifica 1 e 2, Roggione Enza, Fosso alla Piana, Rio Chiesiolo, Roggia Riale, Roggia Molinara, Fosso Meregino, Stravascia, Fosso Sempione, il Rio Cascina Motte il Rio Presualdo e le derivazioni del Lenza Perosa e Molinaccio*, riportati come demaniali sulla cartografia catastale (Cessato Catasto Lombardo Veneto e Catasto Italiano Regio).
- *Alcuni fossi in località Lentate (Fosso di bonifica 3, alcuni fossi affluenti della Roggia Lentate), il Fosso Pignone, Roggia S. Fede, Fosso alla Piana Sud, Fosso Chiesiolo 2, la Roggia Sopra Oriano, Fornace 1 e 2, il Fosso Gerboso 2, il Fosso Sciarana, il Fosso del Golfo, il Fosso Livello, la Roggia Bria, la Roggia Oneda, il Rio Groppina e il Rio Valli Rosse* che sono riportati sulla cartografia ufficiale (IGM e/o CTR) e non su quella catastale.

Sul territorio comunale sono presenti anche altri corsi d'acqua, anche di lunghezza considerevole, identificabili sia nel settore pianeggiante in località Lentate (si tratta di fossi di drenaggio e/o bonifica), sia nei settori di raccordo tra la piana lacuale e i rilievi gonfolitici. Alcuni di essi, che per estensione e per caratteristiche idrauliche e geomorfologiche sono stati ritenuti significativi, sono stati inseriti nel presente studio come corsi d'acqua minori. In particolare: *Fosso Gerboso 1, Fosso Idroscalo, Fosso S. Anna, Fosso Monte Biotto, Roggia Lentate e Fosso di bonifica 4.*

Si deve sottolineare inoltre che alcuni corsi d'acqua riportati sulla cartografia catastale e/o su quella ufficiale non presentano caratteristiche tali da costituire un canale per il trasporto delle acque.

Si tratta di "residuati demaniali" (alcuni tratti in prossimità dell'autostrada e alcune derivazioni del Lenza), che hanno perso le loro funzionalità in seguito ad interventi antropici oppure si tratta di semplici impluvi nei quali non sono presenti alvei stabili (affluente del Riale a monte di Cascina Legnate) o di fossi modificati dall'attività antropica (loc. Lentate, affluenti del Capricciosa presso il Cimitero, etc.).

In particolare per quanto riguarda le derivazioni della Roggia Lenza in località Abbazia si precisa quanto segue:

- ***il tratto a valle della linea ferroviaria in parte non è demaniale, in quanto non riportato sulla vigente cartografia catastale, ed in parte (tratto a valle di via Risorgimento) è già in corso di sdemanzializzazione.***
- ***il settore a monte della ferrovia viene suddiviso in tre tratti***
 - 1. un tratto per il quale si mantiene la funzionalità idraulica in quanto che può essere interessato dalla futura realizzazione di un'opera di regimazione e laminazione delle piene del T.te Lenza;***
 - 2. un tratto, immediatamente a monte della ferrovia, non funzionale dal punto di vista idraulico, che potrà essere sdemanzializzato in quanto, per conformazione morfologica, non potrà interessare la sopra citata opera di regimazione idraulica;***
 - 3. un tratto, a monte di via Montello, che è stato obliterato da diversi interventi antropici e quindi ha perso la sua funzionalità idraulica.***

In questi casi di "residuo demaniale" non sono state perimetrare le fasce di rispetto.

Nel caso di corsi d'acqua non appartenenti al demanio idrico (corsi d'acqua non riportati sulla cartografia catastale) i terreni interessati dall'alveo ritornano ad uso della legittima proprietà.

Qualora siano interessati tratti demaniali (corsi d'acqua riportati sulla cartografia catastale) potranno essere avviate, su richiesta della proprietà del mappale in fregio all'area demaniale e preventivamente a qualsiasi modifica dello stato dei luoghi, le pratiche per la sdemanializzazione dell'area secondo quanto previsto dalla D.G.R. n. 7/21212 del 14 gennaio 2005.

Alla domanda da presentare all'Autorità competente (Regione Lombardia o Agenzia del Demanio) dovrà essere allegata una relazione che descriva lo stato dei luoghi e l'intervento da realizzare, con uno studio idraulico contenente indicazioni in merito alla funzionalità idraulica e alle problematiche di smaltimento delle acque; la relazione dovrà essere corredata da apposita cartografia di inquadramento (CTR, aerofotogrammetrico, catastale) e di dettaglio (rilievi planoaltimetrici e sezioni delle aree di interesse), oltre che da documentazione fotografica.

Fintanto che per le suddette aree non saranno completate le pratiche di sdemanializzazione, le stesse saranno oggetto di concessione ai terzi interessati secondo le procedure ed i canoni previsti dalla D.G.R. n° 7/13950 del 01 agosto 2003 e s.m. i..

E' opportuno specificare che alcuni corsi d'acqua non hanno una denominazione nota e sono stati perciò identificati con nomi convenzionali derivanti da vie o caratteristiche peculiari rinvenibili lungo il loro corso.

Nella cartografia di individuazione del reticolo si mette in evidenza l'andamento planimetrico dei corsi d'acqua e la loro presenza sulla cartografia catastale e/o ufficiale. Si specifica che, in merito al tracciato, sono state considerate solo le differenze più evidenti tra l'andamento storico (mappe catastali) e quello attuale (fotogrammetrico comunale e Carta Tecnica Regionale).

4 FASCE DI RISPETTO DEL RETICOLO IDROGRAFICO

Lungo il corso dei fiumi e dei torrenti presenti sul territorio comunale sono state delimitate due fasce di rispetto:

- una fascia di tutela assoluta
- una fascia di protezione

Queste aree, ognuna con valenza diversificata, sono state definite per offrire un mezzo di salvaguardia necessario per mantenere attiva e funzionante la rete idrografica esistente e per impedire la realizzazione di interventi tali da costituire ostacolo al deflusso delle acque.

Per la delimitazione delle due fasce sono stati seguiti alcuni criteri-guida dipendenti dalle caratteristiche geomorfologiche dell'alveo, dalle sponde e dal grado di urbanizzazione dell'area nella quale scorre il corso d'acqua.

In generale si adotta un criterio "geometrico": la fascia di tutela assoluta si estende fino a 10 metri dal ciglio oppure dal piede esterno delle opere di arginatura.

Solo in presenza di *aree non urbanizzate* nel caso di un torrente di versante, si adotta un criterio "geomorfologico" in base al quale la fascia di tutela assoluta comprende tutto il solco vallivo interessabile dai fenomeni di dinamica fluviale (esondazione, erosione, piccoli smottamenti, etc.): in questi casi l'ampiezza della fascia è superiore a 10 m.

La fascia di protezione si estende in entrambi i casi per 10 metri dal limite della fascia di tutela assoluta.

La delimitazione in sito delle varie fasce di rispetto, in caso di nuove opere e di interventi di pubblica utilità dovrà essere eseguita con il supporto professionale del geologo.

4.1 NORME TECNICHE

Il quadro normativo di riferimento è costituito dalle seguenti normative:

- R.D. 523/1904
- D.M. 11-03-1988
- L. 36/1994
- D.Lvo 152/99 e D.Lvo 258/2000
- N.T.A. del Piano di Assetto Idrogeologico del bacino del Po, DPCM 24-05-2001
- D.G.R. n° 7/13950 del 01-08-2003

Nelle tavole allegate al presente studio si individuano per ciascuno dei corpi idrici:

- la dimensione dell'alveo, assumendo comunque come calibro minimo la larghezza di metri 2, quando graficamente non individuabile;
- la fascia di tutela assoluta (vedi successivi punti da 1 a 8);
- la fascia di protezione (vedi successivo punto 9);

sulle medesime tavole sono indicati i fossi e gli impluvi che non hanno le caratteristiche di corpo idrico, la cui tutela funzionale è demandata all'art. 33 bis "prevenzione del rischio idrogeologico" e documentazione connessa (fattibilità geologica).

1) Al di fuori del centro edificato ex L. 865/1971 le fasce di tutela assoluta, individuate con criterio morfologico, sono definitive; all'interno del centro edificato le fasce di tutela assolute, individuate con criterio geometrico nella misura di metri 10 dal piede esterno dell'argine o del ciglio spondale, possono essere sostituite da una diversa individuazione, su iniziativa comunale oppure privata, previo studio idraulico esteso all'intero corso d'acqua per quanto riguarda il calcolo della portata e ad un tronco a monte ed a valle dell'opera in progetto, tale da assicurare la funzionalità idraulica e idrogeologica dell'intervento, con i seguenti criteri logici e procedurali:

- ricerca di un ragionevole equilibrio tra le esigenze pubbliche di fruibilità, sicurezza e accessibilità dei corsi d'acqua e le esigenze private di conservazione e fruizione dei fabbricati e delle pertinenze consolidate;
- priorità alle soluzioni che permettono di conseguire effettivi risultati di riqualificazione e messa in sicurezza dei corsi d'acqua;
- approvazione dei progetti di sistemazione idraulica da parte del Comune, con le modalità previste dall'art. 14 della L.R. 12/2005 per i Piani Attuativi in variante al PGT, previo parere del geologo incaricato dal Comune e previo parere dello STER, ai sensi della D.G.R. 13950/2003;
- efficacia dell'individuazione di nuove fasce di tutela a decorrere dal collaudo da parte del Comune per il reticolo idrico minore e da parte della Regione per quello principale delle opere di sistemazione idraulica previste dal progetto.

2) Nell'ambito dei suddetti progetti di sistemazione idraulica, limitatamente alle derivazioni artificiali, è ammessa la presa d'atto di tracciati consolidati diversi da quelli risultanti come demaniali nelle mappe catastali, con eventuale avvio della procedura di sdemanializzazione degli alvei dismessi.

3) Nelle fasce di tutela assoluta:

- è vietato ridurre le aree di espansione o di divagazione;

4) Nelle fasce di tutela assoluta possono essere consentiti, previa relazione geologica ed ottenimento della concessione ovvero autorizzazione idraulica:

A. gli interventi che non siano suscettibili di influire né direttamente né indirettamente sul regime del corso d'acqua;

B. le difese radenti (ossia senza restringimento della sezione d'alveo e a quota non superiore al piano campagna), realizzate in modo tale da non deviare la corrente verso la sponda opposta né

provocare restringimenti d'alveo; tali opere dovranno essere caratterizzate da pendenze e modalità costruttive tali da permettere l'accesso al corso d'acqua; la realizzazione di muri spondali verticali o ad elevata pendenza dovrà essere consentita unicamente all'interno del perimetro del centro abitato ex L. 865/71, e comunque dove non siano possibili alternative di intervento a causa della limitatezza delle aree disponibili; tali interventi devono essere progettati e realizzati anche in funzione della salvaguardia e della promozione della qualità dell'ambiente; è necessario adottare metodi di realizzazione tali da non compromettere in modo irreversibile le funzioni biologiche dell'ecosistema in cui vengono inserite ed arrecare il minimo danno possibile alle comunità vegetali ed animali presenti, rispettando contestualmente i valori paesaggistici dell'ambiente fluviale e vallivo. Le tipologie utilizzate per la realizzazione delle opere devono corrispondere ai criteri di basso impatto ambientale; è pertanto raccomandato, ove possibile, l'utilizzo di tecniche d'ingegneria naturalistica quali: inerbimento, messa a dimora di specie arbustive o arboree, gradonate con talee e/o piantine, cordonata, viminata o graticciata, fascinata, copertura diffusa con astoni, grata in legname con talee, palizzata in legname con talee, palificata in legname con talee, muro di sostegno in pietrame rinverdito, gabbioni con talee, drenaggi con fascinate, briglie in legname e pietrame, terre rinforzate, reti o tessuti, etc. (cfr. Quaderno delle opere tipo – Piano per la difesa del suolo ed il riassetto idrogeologico legge n° 102 del 2 maggio 1990).

C. gli attraversamenti con ponti, gasdotti, fognature, tubature e infrastrutture a rete in genere, con le seguenti distinzioni:

1. con luce superiore a 6 metri o comunque ricadenti sul torrente Lenza o sul fiume Ticino: dovranno essere realizzati secondo la direttiva dell'Autorità di Bacino "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e

B", paragrafi 3 e 4 (approvata con delibera dell'Autorità di Bacino n.2/99).

2. opere con luce superiore a 6 metri su corpi idrici non denominati nel precedente comma 1: il progetto dovrà essere accompagnato da apposita relazione idrologico-idraulica attestante che gli stessi sono stati dimensionati per una piena con tempo di ritorno di almeno 100 anni e un franco minimo di 1 metro.

3. opere con luce inferiore a 6 metri su corpi idrici non denominati nel precedente comma 1: il progetto dovrà essere accompagnato da relazione come sopra, ma senza il franco minimo di 1 metro.

D. E' comunque necessario verificare che le opere non comportino un significativo aggravamento delle condizioni di rischio idraulico sul territorio circostante per piene superiori a quella ordinaria di progetto: le portate di piena dovranno essere valutate secondo le direttive idrauliche dell'Autorità di Bacino e della Regione; in ogni caso i manufatti di attraversamento non dovranno:

4. restringere la sezione mediante spalle e rilevanti di accesso;

5. avere l'intradosso a quota inferiore al piano campagna;

6. comportare una riduzione della pendenza del corso d'acqua mediante l'utilizzo di soglie di fondo.

E. Non è ammesso il posizionamento di infrastrutture longitudinalmente in alveo che riducano la sezione; in caso di necessità e di impossibilità di diversa localizzazione le stesse dovranno essere interrate.

F. In ogni caso gli attraversamenti e i manufatti realizzati al di sotto dell'alveo dovranno essere posti a quote inferiori a quelle raggiungibili in base all'evoluzione morfologica prevista dell'alveo, con una profondità minima comunque non inferiore a m. 0,80, e dovranno comunque essere adeguatamente difesi dalla possibilità di danneggiamento per erosione del corso d'acqua.

5) Gli scarichi nei corpi idrici saranno disciplinati da apposito Regolamento Comunale in attuazione dei criteri regionali di cui al punto 6 all. DGR n° 7/13950/01-08-2003 e del R.D. 523/1904.

6) Nelle fasce di tutela assoluta sono vietati gli interventi definiti come:

- ricostruzione edilizia;
- nuova costruzione;
- interventi su aree scoperte di cui all'art. 27.1 lettere e3, e4, e5, e6 della L.R. 12/05.

7) Nelle fasce di tutela assoluta gli interventi definiti come:

- manutenzione ordinaria
- manutenzione straordinaria
- restauro e risanamento conservativo
- ristrutturazione edilizia (esclusa la ricostruzione)
- ampliamento
- pertinenza e accessori

sono consentiti solo qualora:

- a) si esplichino all'interno della sagoma preesistente dei fabbricati e quindi non determinino aumento né di Superficie Coperta, né di Altezza H.
- b) non comportino comunque maggiori ingombri fisici, anche interrati, nell'ambito della sezione idraulica di massima piena, calcolata con tempo di ritorno 200 anni.

8) Nelle fasce di tutela assoluta sono altresì vietate:

- a) le piantagioni di alberi e siepi;
- b) gli scavi e i movimenti di terra, salvo che siano finalizzati ad opere autorizzate ai sensi del precedente punto 7); in tale caso comunque i movimenti di terra devono essere limitati alla metà esterna dell'ampiezza della fascia di tutela assoluta e per un

periodo di tempo non superiore a quello necessario per l'esecuzione dei suddetti lavori;

c) le recinzioni di qualunque materiale, ad esclusione delle mere delimitazioni costituite da singoli paletti in legno, ad intervallo di almeno m. 1,50, collegati da fili metallici con equidistanza superiore a 0,50 m. e che comunque non costituiscano ostacolo al deflusso esposte a distanza maggiore di 4 m. dal limite della fascia verso il corso d'acqua.

9) Nelle fasce di protezione gli interventi definiti come ristrutturazione edilizia, ricostruzione edilizia, nuova costruzione ed ampliamento, pertinenza e interventi su aree scoperte di cui all'art. 27.1 lettere e3, e4, e5, e6 della L.R. 12/05, sono subordinati a verifica di compatibilità mediante studio geologico di dettaglio, finalizzato a definire:

- gli aspetti geotecnici dei terreni e/o rocce di sedime;
- gli aspetti concernenti la stabilità del complesso opera-ciglio spondale, nel caso di alvei molto incisi con dislivelli tra letto e argine superiori a 5 metri;
- gli aspetti idrologici con particolare riferimento all'erosione operata dalle acque di scorrimento superficiale dirette verso l'alveo torrentizio.

10) Tali studi dovranno tener conto di fattori quali: l'orografia, il clima, il suolo e sottosuolo, il regime idraulico e la vegetazione, nonché il periodo d'intervento, la possibilità di manutenzione e la modalità di esecuzione del lavoro; in linea generale dovranno essere evitati interventi che favoriscano il deflusso selvaggio delle acque, con susseguente erosione lungo il versante e lungo il ciglio torrentizio e che impediscano l'assorbimento naturale del suolo; le recinzioni dovranno risultare permeabili ai flussi idraulici.

11) Le recinzioni attraverso gli alvei, ovvero ricadenti in fascia di tutela assoluta e di protezione, realizzate prima del 25-03-1985 con licenze o

autorizzazioni contrastanti con il R.D. 523/1904, che risultino non annullabili, possono essere ulteriormente tollerate alle seguenti condizioni:

- che siano assimilate a tombinatura riguardo al regime concessorio;
- che i concessionari si assumano per intero gli oneri di manutenzione della porzione di alveo e sponde interclusi;
- che in caso di emergenza le recinzioni risultino facilmente rimovibili per interventi degli enti pubblici preposti, senza previsione di alcun indennizzo ai concessionari per il ripristino delle stesse.

12) La progettazione degli interventi di sistemazione, recupero, mitigazione, difesa idrogeologica e riqualificazione devono essere realizzati, salvo casi di comprovata impossibilità, con prevalenti opere di ingegneria naturalistica.

13) Gli interventi di manutenzione del reticolo idrografico, delle opere connesse e delle fasce di tutela assoluta e di protezione devono tutelare le caratteristiche naturali dell'alveo e dei versanti e salvaguardarne e ricostituirne la qualità ambientale e paesaggistica; si deve curare in particolare:

- il buono stato idraulico ed ambientale del reticolo idrografico, eliminando gli ostacoli al deflusso delle piene
- le buone condizioni idrogeologiche e ambientali dei versanti, incentivando le opere a verde anche finalizzate al trattenimento idrico ed alla riduzione del deflusso superficiale
- la funzionalità degli ecosistemi
- la conservazione e l'affermazione delle biocenosi autoctone
- la riqualificazione ambientale e la rinaturalizzazione

14) Gli interventi di manutenzione idraulica che comportano l'asportazione di materiale litoide dall'alveo devono essere conformi alla direttiva approvata con DPCM 24.07.98.

15) Gli interventi di emergenza devono essere eseguiti:

- assicurando le condizioni di stabilità e la protezione del suolo da fenomeni di erosione;
- con il ripristino delle condizioni di sicurezza idraulica e idrogeologica;
- assicurando la piena funzionalità delle opere di difesa.

5 DESCRIZIONE DEI CORPI IDRICI

La descrizione dei corpi idrici principali si articola in tre parti:

- una descrizione dell'alveo fluviale dal punto di vista geomorfologico, litologico, vegetazionale e in relazione alle tipologie di opere realizzate lungo il corso d'acqua;
- una descrizione delle situazioni di potenziale pericolosità;
- una descrizione degli interventi consigliati.

Si è identificato con il punto 0 la zona sorgente del torrente e sono state poi assegnate delle distanze progressive per identificare i vari tratti con caratteristiche omogenee o per identificare problematiche o punti di specifico interesse.

Queste distanze non vanno intese in senso assoluto ma servono a quantificare le distanze al fine di creare un sistema di riferimento, per quanto gravato da tolleranze consistenti.

5.1 FOSSO DELLA CAPRICCIOSA

5.1.1 Descrizione dell'alveo

Tratto di monte (da 0 a 1600 m): il Fosso della Capricciosa ha origine da un'area sorgentizia, palustre situata circa a quota 296 m s.l.m.. Quest'area è riconosciuta come sito di importanza comunitaria ed è soggetto a vincolo RZB del Parco Ticino. Nel tratto iniziale raccoglie le acque drenanti dai versanti a prato circostanti (fossi o incisioni di ruscellamento concentrato e diffuso) per poi correre all'interno del bosco con andamento più o meno rettilineo con blande curvature secondo una direzione NW – SE.

Il letto si presenta poco inciso con una profondità non superiore a 50 cm e larghezza di circa 1.5 – 2 m. Il fondo è caratterizzato dalla presenza di ghiaia, ciottoli e sabbia. In taluni punti, data l'esiguità delle sponde, si segnalano fenomeni di tracimazione con ristagno delle acque.

Presso Cascina Livello (quagliodromo, 750 m) l'andamento si fa più sinuoso con zone di ristagno più frequenti e ampie. Dal prato presente sul fianco sinistro si immettono due fossi di drenaggio, mentre sul fianco destro, a bosco, si riconoscono antichi canali di drenaggio, che raramente raggiungono la Capricciosa, e solchi di ruscellamento.

Al termine del prato (circa 1000 m) la sponda destra si fa più alta, l'alveo appare più inciso e con andamento più meandriforme. Dopo la seconda curva e fino al netto cambio di direzione verso S, si riconoscono nettamente degli orli di terrazzo con altezza da 2 a 4 m. In questo tratto si riconoscono fenomeni di erosione spondale che, soprattutto lungo la sponda destra causano frequenti franamenti per scalzamento al piede.

Con il cambiamento di direzione l'alveo della Capricciosa si trova a scorrere in una valle molto incisa con profilo a "V" ben evidente. Le acque del torrente esercitano una evidente azione erosiva lungo i fianchi con sporadici fenomeni di instabilità. Si osservano le immissioni di acque di ruscellamento provenienti dai versanti circostanti e dagli scarichi di troppo pieno di alcune sorgenti. Proseguendo verso S e fino alla rottura di pendenza in corrispondenza di Cascina del Passero, la valle si fa sempre

più incisa, con versanti molto acclivi ($40^\circ - 60^\circ$) che sopra quota 250 m s.l.m. presentano evidenti segni di instabilità (smottamenti, piante abbattute). In questo tratto l'alveo ha una larghezza di 2 – 3 m e mette a nudo direttamente il substrato roccioso gonfolitico (conglomerato formato da ghiaia e ciottoli ben arrotondati, con locali intercalazioni di sabbie più o meno litificate) che nel tratto finale (sotto quota 250 m) affiora abbondantemente anche lungo i fianchi vallivi. Lungo il letto si osservano nei punti più larghi depositi di massi anche di notevole dimensione (5 – 6 m³).

Tratto di valle (da 1600 m allo sbocco nel Ticino): al termine dell'incisione valliva si ha una brusca diminuzione di pendenza e di contenimento laterale del corso d'acqua; si ha infatti un'area semipianeggiante abbastanza ampia nella quale non si identifica un alveo inciso ben delineato, ma si formano più aste di tipo anastomizzato, con forte deposizione di materiali ghiaioso sabbiosi (colata detritica ?), successivamente erosi. Quest'area costituisce infatti l'edificio di una conoide detritico torrentizia, rielaborata dall'azione antropica.

In corrispondenza di Via Tognoli / Via S. Vincenzo il corso d'acqua curva verso destra (immissione acque di ruscellamento da Via Tognoli) e corre parallelamente alla strada per 25 m fino ad una nuova curva verso sinistra dopo la quale attraversa Via S. Vincenzo. L'attraversamento avviene sotto un ponte ad arco, avente dimensioni di circa 1,5 m di larghezza per 2 m di altezza, ed è preceduto in sponda destra da un muro di protezione in c.a.; a valle dell'attraversamento alcuni massi ostacolano parzialmente il deflusso delle acque. Dopo un primo tratto rettilineo (antropico) l'asta compie due brusche curve per poi assumere nuovamente un andamento più regolare. In questo primo tratto a valle dell'attraversamento le sponde hanno un'altezza di circa 60 cm.

Dopo la seconda curva in sponda sinistra si riconosce un orlo di scarpata netto che prosegue, interrotto solo presso la centrale di distribuzione del metano, fino a Via S. Donato. In sponda destra, verso la scuola, la scarpata, più bassa, ha un carattere più discontinuo.

Tra Via S. Vincenzo e Via S. Donato, si osserva la presenza di tre soglie, alte circa 1 – 1.5 m, in cattivo stato di conservazione e posizionate in tratti curvilinei più o meno accentuati e con sponde molto basse.

Fenomeni erosivi interessano entrambe le sponde, soprattutto in prossimità delle opere antropiche.

Il tratto lungo la scuola è stato recentemente sistemato (eliminazione tombinatura e sistemazione spondale) fino al salto di quota (c.ca 1.5 m) in corrispondenza del quale si è formata una specie di vasca (larghezza 15 m lunghezza 25 m). Tutto questo tratto, lungo c.ca 180 m è stato canalizzato e protetto con massi ciclopici. All'angolo del complesso scolastico il Fosso della Capricciosa compie un netta curva verso destra. Sulle pareti al termine del tratto sistemato sono evidenti fenomeni di intensa erosione. Ai lati dell'asta è identificabile una scarpata di erosione fluviale di altezza variabile tra 2 e 2.5 m.

Al termine della scuola, in corrispondenza di una blanda curva verso sinistra si osserva un fenomeno di dissesto lungo la sponda sinistra interessante i depositi superficiali e materiali inerti scaricati in quel punto. La sponda destra da qui in poi tende ad abbassarsi (da 1.5 a 1 m) e ad avere un profilo più dolce; in sponda sinistra invece si riconoscono due ordini di terrazzi: quello più basso con altezze da 2 m (a monte) a 1 m (presso l'angolo del cimitero) e profilo subverticale, quello più alto raggiunge l'altezza di 3 m e tende a raccordarsi con la strada che costeggia il cimitero.

Presso il cimitero l'alveo attraversa tramite tubazione con diametro 80 cm, la strada di accesso ad una abitazione (Cascina Ghitta). In quel punto si osservano fenomeni di esondazione dovuti all'insufficienza della sezione, con conseguente spagliamento delle acque e dei detriti (sabbiosi) lungo la strada e i campi verso la sponda sinistra. Poco oltre il ponticello le acque tendono a rientrare nell'alveo, con conseguenti fenomeni di erosione delle sponde. Dopo un tratto rettilineo di 70 m di lunghezza si ha un nuovo attraversamento (Via Lombardia) tramite ponte ad arco (larghezza 1.7 m e altezza 1.5 m). In questo punto la sponda destra è protetta da un breve muro in c.a. che serve anche da innesco di

due tubi di scarico. Questo muro è interessato da evidenti fenomeni di erosione e sottoescavazione, che interessano parzialmente anche il tratto intubato, rivestito in pietre e malta.

Al termine dell'attraversamento l'alveo ha un andamento curvilineo, con sponde verticali alte fino a 1.5 m, rivestite da una folta vegetazione infestante. In questo punto il torrente costeggia il campo sportivo, dove è presente un muro di protezione lungo la sponda destra; l'altezza delle sponde tende a diminuire. In corrispondenza della curva di Via Tortorino il corso d'acqua attraversa intubato la strada e poi scorre parallelo alla stessa entro argini ampi e sistemati a scogliera: questo tratto è opera di recente sistemazione idraulica. In precedenza l'alveo veniva intubato entro una sezione di 130 cm di diametro e costeggiava il lato destro di Via Tortorino fino alla curva verso sinistra dove è presente una grata di ispezione dalle quali, in occasione di forti piogge, si verificava la fuoriuscita di acqua. Attualmente queste tubazioni hanno una funzione di troppo pieno del nuovo tracciato.

In corrispondenza della curva di via Tortorino il corso d'acqua riprende il suo corso naturale: l'alveo ha una larghezza di circa 2 – 3 m e sponde di altezza inferiore al metro, con possibilità di frequenti esondazioni sul piano stradale. Si possono osservare fenomeni erosivi lungo il tratto terminale della sponda sinistra, in corrispondenza di una curva verso destra appena prima dell'imbocco del sottopasso ferroviario.

In corrispondenza dell'attraversamento del rilevato ferroviario si immettono nel Fosso della Capricciosa altri due corsi d'acqua: quello da sinistra scorre parallelamente al rilevato e drena le acque che si accumulano al suo piede; il secondo, da destra è il Fosso Livello. Il diametro della tubazione è di circa 70 cm.

A valle del ponte la roggia presenta, fino alla S.P., un andamento rettilineo con sistemazione dell'alveo. L'attraversamento della S.P. è stato ampliato in modo da permettere un normale deflusso delle acque.

A valle dell'attraversamento della S.P. l'alveo ha andamento sinuoso e mutevole attraversando terreni paludosi caratterizzati da depositi sabbioso limosi. Si immette nel Fiume Ticino formando un piccolo delta.

5.1.2 *Situazioni di criticità*

Lungo il corso del Fosso della Capricciosa sono presenti alcune situazioni di criticità in corrispondenza delle quali si possono verificare fenomeni di esondazione o di dissesto che nel settore vallivo possono creare situazioni di rischio per le persone e le cose anche elevato. Di seguito, da monte verso valle vengono descritte le situazioni ritenute più gravose.

- Cascina del Passero: in questo punto la concomitanza di situazioni naturali (diminuzione di pendenza, alveo poco inciso) e antropiche (curva verso destra e attraversamento Via S. Vincenzo) fa sì che si verifichino fenomeni di esondazione accompagnati da deposizione di materiale detritico.
- Cimitero: in corrispondenza della strada la sezione di attraversamento appare insufficiente al deflusso delle acque.

5.1.3 *Interventi di difesa idrogeologica*

Si consiglia di effettuare lungo il corso del Fosso della Capricciosa i seguenti interventi:

- Interventi di pulizia dell'alveo torrentizio con rimozione degli ostacoli lignei e litoidi per un corretto ripristino della circolazione idrica.
- Realizzazione di opere di difesa spondale nei tratti del torrente aventi sponde inadeguate (presso il cimitero, cascina del Passero).
- Adeguamento delle sezioni dei tratti tombinati e degli attraversamenti.
- Opere di sistemazione spondale, anche con interventi di ingegneria naturalistica, nei tratti interessati da forte erosione (riprofilatura, inerbimento, fascinate, etc.)
- Controllo e regimazione degli scarichi privati affluenti nel letto fluviale.
- Sistemazione versanti a monte di cascina del Passero interessati da smottamenti e intensa attività erosiva.

5.2 FOSSO LIVELLO

5.2.1 Descrizione dell'alveo

Tratto di monte (da 0 a 700 m): in questo tratto iniziale il Fosso Livello scorre in un'area semipianeggiante boschiva; le sponde sono costituite da una debole incisione (30 – 40 cm) nei depositi superficiali. Ha un andamento caratterizzato da blande curve e da diversi tratti con ristagno d'acqua. A circa 200 m dal punto di inizio è presente un attraversamento tramite tubazione con diametro 50 cm, ostruita per metà da depositi sabbiosi. In questo tratto l'alveo fluviale è di modeste dimensioni circa 1 m di larghezza e 40 cm di profondità e raccoglie le acque di ruscellamento dalle alture circostanti.

Prima di cascina Livello (300 m) l'asta si fa più incisa evidenziando scarpate fino a 1.5 m di altezza. Si osservano anche fenomeni erosivi che mettono a giorno i depositi quaternari costituiti da ghiaie e sabbie con locali intercalazioni di materiali più fini (sabbie fini); lungo il letto sono anche presenti depositi di ciottoli e blocchi.

In corrispondenza della cascina l'alveo si fa di nuovo poco inciso e privo di arginature. Qui sono presenti delle piccole soglie (30 cm) in pietrame a secco.

Dopo la cascina in sponda sinistra sono presenti delle scarpate molto pronunciate con altezze fino a 3 – 4 m, mentre in destra l'alveo si raccorda più dolcemente al versante. L'andamento del corso d'acqua assume un carattere più sinuoso e lungo il letto si osserva abbondante presenza di massi e blocchi. Lungo la scarpata di sinistra, caratterizzata da una notevole pendenza, sono presenti numerosi segni di instabilità: piccoli smottamenti della coltre superficiale, crollo di alberi ad alto fusto, ruscellamento diffuso e concentrato delle acque. In alcuni punti lungo il letto viene messo a nudo il substrato roccioso costituito da conglomerati della Formazione della Gonfolite.

Nel punto in cui il corso d'acqua si avvicina alla strada che da S. Vincenzo porta a Cascina Livello l'alveo appare ingombro da tronchi di alberi caduti lungo la sponda destra. Qui è presente un guado preceduto da due

piccole soglie. Tutto il tratto a valle di Cascina Livello è caratterizzato da intensi fenomeni di erosione spondale.

Tratto di valle: la pendenza dell'alveo comincia gradualmente a diminuire; sono ancora riconoscibili delle scarpate fluviali nette con altezze tra 3 e 4 m e profilo molto ripido. L'alveo è ancora caratterizzato da ingenti accumuli di massi e resti vegetali (tronchi). Le scarpate proseguono diminuendo la loro altezza fino alla carrareccia proveniente da S. Vincenzo dove in sinistra oltre le sponde, incise in depositi ghiaiosi e ciottolosi per una profondità di 60 cm, è presente, dopo un tratto pianeggiante di una ventina di metri una seconda scarpata più alta riferibile ad un periodo precedente dell'evoluzione del torrente.

Da questo punto in poi l'andamento dell'alveo è fortemente condizionato dall'opera antropica che lo ha canalizzato e rettificato, con bruschi cambiamenti di direzione. Le sponde, in tutto il tratto fino alla Frazione Oca, sono limitate ad una incisione inferiore a 40 - 50 cm; solo localmente si osservano vere e proprie arginature, mai superiori però al metro di altezza (nel tratto iniziale a protezione della stradina e presso le case lungo Via S. Vincenzo). Dopo la quarta curva a gomito il corso d'acqua prima costeggia la rete di cinta di una proprietà privata, la oltrepassa attraversando una tubazione di diametro 40 cm e continua quindi a costeggiarla. In tutto questo tratto le sponde sono molto basse (30 cm) con una arginatura solo in sinistra a protezione degli edifici; si osservano fenomeni di erosione, e trasporto di materiali sabbiosi e vegetali che rimangono poi accumulati lungo la rete di cinta.

Superata nuovamente la rete di cinta prosegue poi con andamento rettilineo costeggiato da un muretto in pietra (altezza 40 cm) sulla sponda destra fino all'incrocio tra Via S. Vincenzo e Via Lombardia dove viene intubato. Il tratto intubato, lungo circa 170 m, presenta un andamento rettilineo con una brusca curva a "S" nel punto mediano; le tubazioni sono caratterizzate da un precario stato di conservazione (rotture diffuse).

Al termine di questo tratto l'alveo scorre poi lungo terreni incolti e prati disegnando una blanda curva verso sinistra in modo da disporsi

parallelamente al rilevato ferroviario fino a confluire nel Fosso della Capricciosa. In tutto questo tratto le sponde sono piuttosto basse (50 cm) e ai piedi del rilevato si possono verificare fenomeni di esondazione e ristagno delle acque.

5.2.2 Situazioni di criticità

Lungo il Fosso Livello sono stati identificati due soli punti di criticità:

- Edifici di Via S. Vincenzo: in corrispondenza della brusca curva verso destra possono verificarsi fenomeni di tracimazione per la presenza di sponde di altezza limitata. Lo stesso fenomeno può verificarsi in corrispondenza della curva successiva e di tutto il tratto fino al tratto intubato, anche per la presenza di recinzioni prossime all'alveo.
- Frazione Oca: accumuli di materiale detritico e vegetale all'imbocco del tratto intubato possono creare ostacolo al deflusso delle acque con conseguente esondazione lungo la strada. Queste acque scorrono poi lungo Via Lombardia e lungo altre strade laterali con conseguenti fenomeni erosivi, allagamenti e disagi per gli abitanti.

5.2.3 Interventi di difesa idrogeologica

Lungo il corso del Fosso Livello sono state osservate situazioni di pericolosità che rendono necessari alcuni interventi di protezione e mitigazione del rischio:

- Interventi di pulizia dell'alveo torrentizio con rimozione degli ostacoli lignei e litoidi per un corretto ripristino della circolazione idrica.
- Realizzazione di difese spondali nelle parti più prossimali ai centri abitati (Frazione Oca).
- Sistemazione del punto di presa e del tratto intubato in Frazione Oca, al fine di ridurre la possibilità di ostruzione delle tubazioni.

- Interventi di pulizia del versante volti a ridurre i fenomeni di instabilità e interventi di regimazione con soglie e briglie per ridurre la velocità delle acque e il loro carico di detriti in sospensione nel tratto montano tra Cascina Livello e l'area di Preia Buia.

5.3 FOSSO DEL MOIOLO

5.3.1 Descrizione dell'alveo

Tratto di monte (da 0 a 1150 m) : Il letto del Fosso del Moiolo nella sua parte iniziale si presenta come una limitata incisione avente larghezza di 2 m, che raccoglie le acque di scolo provenienti dai versanti boschivi circostanti.

Presso la Frazione Cocquo (500 m) scorre a mezzacosta pensile entro argini alti circa 50 cm, in corrispondenza di un guado parte delle acque defluisce lungo la massima pendenza entro un'area prativa per poi ricongiungersi con l'alveo principale più a valle. In questo punto si immettono anche delle acque sorgive che scaturiscono poco a monte. Al termine dell'area a prato, l'andamento del fosso diventa più sinuoso e compreso entro una valle ampia con versanti poco acclivi. In questo tratto si osservano fenomeni di erosione spondale.

In corrispondenza dell'intersezione con una strada forestale le acque sono costrette in un tubo avente diametro 60 cm all'uscita del quale si forma un letto largo e profondo in seguito a fenomeni di forte erosione generati dall'acqua "in pressione". A circa 650 m dall'origine i fianchi della valle si fanno sempre più ripidi, mentre a 950 m anche l'alveo assume una forte pendenza, formando in alcuni punti delle cascatelle. Quest'ultima parte del tratto montano è caratterizzata da notevoli fenomeni di instabilità lungo i versanti che portano all'accumulo in alveo di detriti e soprattutto tronchi di alberi.

Tratto di valle (da 1150 m alla confluenza nel Fiume Ticino): Al termine di questo tratto ripido ed incassato, il torrente scorre presso alcune abitazioni entro arginature di circa 1.5 m in sponda sinistra, poco più basse in sponda destra, che in periodi di intense precipitazioni risultavano essere inadeguate (Maggio 2002); recentemente sono stati effettuati degli interventi di sistemazione spondale con massi ciclopici.

A valle delle abitazioni, le sponde tendono a ridurre la loro altezza (da circa 1.5 m a 0.8 m) fino al punto di attraversamento di Via Quartiere dove viene intubato per circa 60 m per poi uscire parallelamente a Via

Lombardia. In questo tratto l'alveo ha una larghezza inferiore al metro e sponde inerbite a debole pendenza alte circa 80 cm; in destra è presente un muro in cemento armato a sostegno del piano stradale. Si segnalano l'immissione di alcuni fossi di drenaggio dei campi in sinistra idrografica e gli scarichi delle acque pluviali della strada. Al termine di questo tratto rettilineo una brusca curva convoglia le acque dall'altro lato della strada. L'attraversamento avviene tramite due sezioni rettangolari (80 cm di larghezza e 60 cm di altezza), la più esterna delle quali è parzialmente intasata da detriti lapidei. Il ponte di via Lombardia è stato recentemente sistemato in quanto presentava lesioni alle fondazioni provocate dall'erosione fluviale.

Il primo tratto a valle di Via Lombardia presenta un alveo più ampio con scarpate ben definite aventi altezza di circa 2 m, coperte da arbusti e da vegetazione infestante. Il letto è costituito da depositi ghiaiosi e ciottolosi. In corrispondenza di una prima curva verso destra le scarpate cominciano ad abbassarsi fino a scomparire quasi del tutto: in prossimità di Via Incasale sono possibili fenomeni di esondazione con allagamento del piano stradale.

Il corso d'acqua compie una nuova curva verso sinistra attraversando la strada (anche in questo punto sono possibili intasamenti con conseguente esondazione delle acque) e correndo poi parallelo ad un muro perimetrale in pietra e malta attraverso il quale si verificano filtrazioni che portano le acque nella proprietà vicina. L'attraversamento della massicciata ferroviaria avviene tramite ponte in c.a. con luce ridotta. A valle entrambe le sponde sono costituite da muri in pietra e malta alti circa 1.8 m; in alcuni tratti appaiono completamente distrutti con conseguente accumulo di detriti in alveo. A questo punto il Moio attraversa la S.P. tramite una sezione rettangolare larga 3 m e alta 80 cm a valle della quale l'alveo si restringe fino ad 1 m. In sinistra si ha un muro in c.a. mentre in destra è presente una scarpata in terra subverticale alta circa 1.8 m con segni di erosione spondale. Prima della confluenza nel Fiume Ticino, la scarpata destra degrada dolcemente verso la spiaggia.

5.3.2 *Situazioni di criticità*

Durante la fase di indagine sul terreno lungo il corso di questo torrente sono state identificate tre situazioni di pericolosità.

- Via Quartiere – Via Cocquo: in questo tratto il corso d'acqua presenta sponde di altezza limitata (inferiori a 1.5 m) ed evidenti fenomeni di erosione e trasporto solido che possono mettere a rischio le abitazioni soprattutto in sponda destra (allagamento scantinati, erosione e smottamento sponde).
- Via Incasale: la geometria del canale (che presenta un tracciato con due curve ad angolo retto e sponde molto basse) e la presenza di un attraversamento (facilmente ostruibile) sono le cause di possibili fenomeni di esondazione, già verificatisi in passato, con conseguente allagamento del piano stradale e degli edifici esistenti lungo la strada, fino al sottopasso ferroviario, in quanto poi le acque esondate scorrono liberamente lungo il pendio.
- Sottopasso ferroviario: in occasione dei rilievi effettuati si è potuto constatare che in occasione di eventi pluviometrici importanti il pelo libero delle acque passa a pochi centimetri dalla travatura del ponte.
- Altre situazioni di particolare criticità sono da segnalarsi nel tratto appena a monte di Via Cocquo nel quale è stato osservato uno stato di forte degrado di tutto il versante che incombe sul corso d'acqua.

5.3.3 *Interventi di difesa idrogeologica*

Durante la fase di indagine sono stati appurati elementi che consigliano di effettuare i seguenti interventi:

- Pulizia dell'alveo torrentizio con rimozione degli ostacoli lignei, litoidi e vegetazionali per un corretto ripristino della circolazione idrica.
- Realizzazione di difese spondali nei tratti di Via Cocquo e Via Incasale.

- Realizzazione di briglie e di manufatti atti a rallentare la velocità di deflusso e a trattenere detriti o altro materiale trasportato in eventi di piena (Via Cocquo).
- Pulizia del ripido versante a monte delle case di Via Quartiere (rimozione tronchi, taglio piante instabili, etc.).

5.4 FOSSO LAVAGGIONE

5.4.1 Descrizione dell'alveo

La zona di origine è costituita da una sella a valle della frazione di Cocquo nella quale si osservano numerose aree di emergenza idrica, ristagno e ruscellamento diffuso soprattutto sul fianco sinistro. Queste acque si concentrano in un'asta priva di una vera e propria incisione limitata sul lato destro da un pendio più ripido. Dopo circa 50 m si forma un primo solco avente profondità di circa 20 – 30 cm e larghezza 1 m che presenta sul letto depositi sabbiosi con ghiaia e ciottoli.

Dopo una curva a destra, la pendenza dell'alveo aumenta, come pure la sua incisione e si riconoscono delle scarpate ben definite alte fino a 1.5 – 2 m. Al termine del bosco sia in destra che in sinistra si riconoscono delle aree terrazzate a prato. In destra l'argine è formato da un muro a secco la cui altezza aumenta progressivamente fino a 2 m. Sul letto si accumulano detriti e vegetali.

Alcuni metri prima dell'attraversamento di Via Lavaggione l'argine sinistro scompare. L'attraversamento avviene tramite ponte ad arco avente massima altezza di 1 m; sul fondo si accumulano detriti e resti vegetali che ne ostruiscono parzialmente la luce.

All'uscita il corso d'acqua viene canalizzato entro una sezione rettangolare in granito avente larghezza di 1.5 m e altezza di 1.1 m che presenta superficie liscia, attraverso la quale avviene il sovrappasso della linea ferroviaria. Dieci metri prima della S.P. è presente un salto di fondo (1.5 m) e attraverso una grata in ferro a maglia verticale di 10 cm viene intubato sotto la strada.

Al di là della S.P., sempre intubato, compie una curva di 90° e si dispone parallelamente alla stessa. Dopo circa 100 torna a cielo aperto: in questo tratto gli argini sono assenti e l'alveo è rappresentato da una lieve incisione fino ad incrociare una strada privata dove si disperde nei campi a valle.

5.4.2 Situazioni di criticità

Lungo il corso di questo torrente sono state individuate due situazioni di pericolosità: la prima è localizzata in corrispondenza di Via Lavaggione. Qui la luce ridotta dell'attraversamento può essere ulteriormente ridotta dall'accumulo di resti vegetali e detriti con la conseguente tracimazione delle acque sulla strada con la possibilità di interessamento delle abitazioni vicine.

La seconda riguarda l'allagamento dei campi nei quali spaglia al termine del suo corso; è auspicabile quindi la realizzazione di un'opera di canalizzazione parallelamente alla strada esistente che convogli le acque fino al Lago.

5.4.3 Interventi di difesa idrogeologica

Si consiglia di effettuare lungo il corso del Fosso Lavaggione i seguenti interventi:

- Pulizia dell'alveo torrentizio con rimozione degli ostacoli lignei, litoidi e di vegetazione infestante per un corretto ripristino della circolazione idrica nel tratto a monte di Via Lavaggione.
- Realizzazione di difese spondali, nel tratto precedente l'attraversamento.
- Adeguamento della luce del ponte.
- Realizzazione di un'opera di canalizzazione che conduca fino al lago Maggiore le acque di questo corso d'acqua, per evitare fenomeni di spagliamento e di ristagno delle acque.

5.5 FOSSO IDROSCALO

5.5.1 Descrizione dell'alveo

Si tratta di un piccolo fosso privo di una vera e propria incisione; raccoglie le acque di drenaggio dei prati a monte convogliate da altri fossi più piccoli. In occasione dei rilievi effettuati sono stati osservati diversi punti con acque stagnanti.

Verso il Lago Maggiore il solco principale tende a disperdere le acque in aree più o meno paludose.

5.5.2 Situazioni di criticità

Non sono state osservate situazioni di criticità.

5.5.3 Interventi di difesa idrogeologica

Lungo il breve corso del Fosso Idroscalo devono essere realizzati periodici interventi di pulizia idraulica dell'alveo al fine di rimuovere eventuali depositi di materiali vegetali o detritici.

5.6 FOSSO S. ANNA

5.6.1 Descrizione dell'alveo

L'origine di questo breve corso d'acqua è costituita da un'area circolare delimitata da ripide scarpate alte circa 2 m; si tratta di alcune polle sorgive, nel tempo parzialmente riempite. Attualmente vi si gettano anche le acque provenienti da due tubi di scarico.

Verso SE, in uscita da quest'area è presente un alveo molto stretto (meno di 1 m) e limitato da sponde dolci e ricoperte da vegetazione infestante e arbusti che in alcuni punti rendono difficoltoso il deflusso delle acque.

Dopo circa 40 m l'alveo attraversa un sentiero tramite un tubo con diametro 15 cm, si immette in una fontana/lavatoio e poi prosegue verso il Lago Maggiore. A valle del lavatoio vengono scaricate le acque provenienti dal vecchio depuratore comunale.

5.6.2 Situazioni di criticità

Non sono state osservate situazioni di criticità.

5.6.3 Interventi di difesa idrogeologica

Lungo il breve corso del Fosso S. Anna possono essere realizzati periodici interventi di pulizia idraulica dell'alveo al fine di rimuovere eventuali depositi di materiali vegetali. Al fine di migliorare il deflusso delle acque in corrispondenza dell'attraversamento del sentiero e della fontana possono essere realizzati interventi di difesa spondale e tratti intubati con diametro maggiore.

5.7 FOSSO SCIARANA

5.7.1 Descrizione dell'alveo

Tratto montano (da 0 a 900 m): il Fosso Sciarana nasce in un'area pianeggiante in località Valdona dove sono situate alcune sorgenti, un tempo captate a scopo idropotabile. Sono distinguibili due rami che dopo un tratto di circa 100 m si congiungono. Il ramo di destra è rappresentato da un fosso di larghezza inferiore a 1m e profondo 40 cm che scorre in mezzo a delle aree prative. Il ramo sinistro è per lo più privo di sponde incise e poco prima della giunzione tende ad esondare nei prati circostanti, anche per l'intasamento dovuto alle foglie cadute.

Subito dopo l'unione dei due rami l'asta attraversa un ponte in pietra e malta in precario stato di conservazione (alcuni blocchi intasano il passaggio). A valle del ponte il corso d'acqua ha un andamento rettilineo e presenta la scarpata sinistra alta circa 1.3 m che si raccorda ad un sentiero e la destra più dolce che si raccorda al versante a debole pendenza. In destra a pochi decimetri dal ciglio è presente una rete di cinta che presenta i pilastri di fondazione spesso erosi dalla corrente.

Dopo circa 400 m dall'origine si incontrano i primi insediamenti della frazione di Cocquo e l'asta si trova ad attraversare alcune proprietà private, anche con piccoli tratti intubati (diametri di circa 30 cm).

In corrispondenza della piazza di Cocquo compie una curva verso destra dopo aver attraversato alcuni giardini viene intubato fino ad una valletta incisa con direzione NE - SW. L'asta ha dimensioni inferiori al metro di larghezza e profondità di circa 20 - 30 cm. Prima di Via Frapolli si segnala la possibilità di fenomeni di esondazione per l'assenza di argini e conseguente allagamento del tratto terminale della strada. Le acque tendono poi a rientrare in alveo a valle del ponte seguendo il tracciato di un sentiero pedonale.

A valle del ponte il Fosso Sciarana scorre in una valletta incisa delimitata da scarpate ripide molto alte. Il letto del corso d'acqua è spesso intasato da arbusti e tronchi, soprattutto appena dopo il ponte. Si devono

segnalare fenomeni di erosione sia lungo le sponde, sia lungo il letto nel quale vengono a giorno i depositi del substrato lapideo.

Tratto vallivo (da 900 m alla confluenza con il Fosso Gerboso): Al termine della valletta, poco prima dell'attraversamento di Via Sorgente, le sponde si fanno meno nette. In destra è presente un muro in pietre a secco alto 40 cm. L'attraversamento avviene in un tubo con diametro 20 cm. A valle il corso d'acqua corre parallelamente a Via Sorgente superando alcuni attraversamenti per l'accesso ai campi situati in destra idrografica (tratti intubati). Poco prima della ferrovia l'alveo diventa canalizzato in cemento con sezione rettangolare (40 X 30 cm fino alla ferrovia) e compie una curva ad angolo retto per correre parallelamente alla ferrovia per circa 150 m fino ad un attraversamento dove si unisce alle acque del Fosso Gerboso.

5.7.2 Situazioni di criticità

Lungo il corso di questo torrente non sono state identificate situazioni di grave pericolosità.

Le problematiche maggiori si incontrano nel tratto di monte in corrispondenza dei frequenti tratti intubati, nei punti in cui scorre a ridosso di edifici (piazza Coquio) ed in corrispondenza dell'attraversamento di Via Frapolli. Un ulteriore punto di rischio è il termine della valletta incisa e l'attraversamento. Qui la riduzione di pendenza e di contenimento laterale (le sponde sono quasi assenti), insieme all'apporto solido possono provocare fenomeni di alluvionamento con conseguente allagamento della strada e delle vicine abitazioni.

5.7.3 Interventi di difesa idrogeologica

Si consiglia di effettuare, lungo il corso di questo torrente, i seguenti interventi:

- Pulizia dell'alveo torrentizio con rimozione degli ostacoli lignei, litoidi e di vegetazione infestante per un corretto ripristino della circolazione idrica lungo tutta l'asta.

- Opere di arginatura in corrispondenza del termine del tratto montano appena a monte dell'attraversamento di Via Sorgente.
- Realizzazione di briglie e manufatti atti a trattenere parte del trasporto solido durante i periodi di piena e per rallentare la velocità di deflusso delle acque nel tratto a forte pendenza tra Via Frapolli e Via Sorgente.
- Controllo e regimazione degli scarichi privati affluenti nel letto fluviale.

5.8 FOSSO GERBOSO

5.8.1 Descrizione dell'alveo

Tratto montano: Il Fosso Gerboso 1 prende origine dagli scarichi del troppo pieno del bacino di accumulo delle sorgenti comunali (e delle acque provenienti dalla frazione di Cocquo (acque bianche e vasca di raccolta Valdona). Le acque sono immesse in una valletta molto incisa nella quale si sottolineano alcuni fenomeni di instabilità nei depositi superficiali (smottamenti e piccole colate detritiche) all'apice per l'immissione delle acque ruscellanti lungo Via Pigni.

Le acque provenienti da Cocquo escono da una condotta con diametro 50 cm in corrispondenza della quale uno scivolo in cemento è stato parzialmente distrutto ad opera dell'azione erosiva delle acque agente anche ai lati dello stesso. A valle del punto di immissione delle acque del bacino di accumulo il corso d'acqua scorre incassato in una incisione molto ripida scavata nei depositi morenici (forte erosione spondale); qui si segnala un fenomeno franoso quiescente sul fianco sinistro. Lungo il letto si trovano accumuli di blocchi e massi anche di notevoli dimensioni. In sinistra è presente per un breve tratto un muro in c.a. (perimetrazione proprietà privata) parzialmente danneggiato.

Il corso d'acqua prosegue con le medesime caratteristiche (andamento a curve, incisione profonda 1.7 – 2 m) fino a circa quota 230 m s.l.m.. In questo tratto si segnala la presenza di una grossa frana: si tratta di uno scivolamento che ha coinvolto i materiali di copertura (depositi glaciali costituiti da limi sabbiosi con ciottoli e massi) in seguito ad un forte evento meteorico (maggio – agosto 2002); vi sono anche altri fenomeni che coinvolgono la vegetazione causando l'accumulo di tronchi in prossimità dell'alveo.

Al termine dell'incisione valliva, caratterizzata da un forte stato di degrado, si forma un conoide di deiezione. L'alveo curva verso sinistra, le scarpate si fanno più larghe e la presenza di vegetazione d'alto fusto in prossimità del letto fa sì che si creino accumuli detritici che causano la rotta delle acque e dei materiali in sospensione (si osservano piccoli lobi

di accumulo detritico). Lungo l'edificio della conoide l'alveo scorre pensile con un'arginatura in ciottoli e massi presente solo in destra.

In corrispondenza della vecchia strada per Angera si realizza l'attraversamento a raso con erosione del piano stradale e smottamenti in corrispondenza del lato di valle. Poco a monte della vecchia strada per Angera l'alveo era racchiuso in sponde artificiali e l'attraversamento della strada avveniva tramite una tubazione (i cui resti sono attualmente visibili immediatamente a valle). Oggi la tubazione e le arginature sono completamente danneggiate od obliterate da accumuli detritici.

A valle della strada non si riconosce più un alveo ben definito e si osserva un lobo di accumulo dei materiali detritici trasportati dall'acqua (ciottoli ghiaia e sabbia). Il lobo si estende per circa 50 metri in lunghezza e 30 in larghezza. Le acque tendono a spagliare lungo i prati prima della massicciata ferroviaria.

A Nord Ovest è individuabile una seconda incisione (Fosso Gerboso 2), evidente sulla cartografia IGM, con andamento lungo la massima pendenza; alla base del versante, l'alveo perde progressivamente consistenza. Raggiunto il rilevato ferroviario vi scorre parallelo fino a confluire nel corso principale (Fosso Gerboso 1).

Tratto di valle: A valle della ferrovia l'alveo si presenta come una stretta (circa 30 cm) incisione profonda circa 40 cm con scarpate dolci che tendono ad alzarsi fino a 1.5 m poco prima dell'attraversamento della S.P.. In corrispondenza di una curva verso destra, sulla sponda sinistra è presente un'opera di protezione spondale con ciottoli a secco.

L'attraversamento della strada per Angera avviene attraverso una sezione molto ampia larga 1 m e alta 2 m. Da qui prosegue intubato (diametro cm 120) per circa 150 m.

Al termine di questo tratto il corso d'acqua sbocca in una profonda incisione delimitata da scarpate subverticali aventi altezza di circa 3 m. Il letto appare in alcuni punti ingombro di foglie, rami e qualche blocco roccioso. L'andamento è sinuoso e caratterizzato da una forte erosione sia sulle sponde che sul fondo, lungo il quale affiorano depositi limoso

argillosi. L'altezza della scarpata destra tende a diminuire fino al punto di immissione delle acque di un fosso tombinato (Ponzello).

Da questo punto in poi il corso d'acqua prende il nome di Punchun.

5.8.2 Situazioni di criticità

Pur non segnalando situazioni di alto rischio, in quanto lungo tutto il suo corso il Fosso Gerboso non incontra insediamenti antropici, si deve sottolineare la presenza di fenomeni di degrado in tutto il versante di pertinenza e soprattutto in corrispondenza del conoide dove la mancanza di adeguate sponde provoca esondazione con accumulo di ingenti quantità di detriti, sia all'apice che a valle della strada.

5.8.3 Interventi di difesa idrogeologica

Si consiglia di effettuare lungo il corso del Fosso Gerboso i seguenti interventi:

- Pulizia dell'alveo torrentizio con rimozione degli ostacoli lignei, litoidi e di vegetazione infestante per un corretto ripristino della circolazione idrica.
- Pulizia del versante
- Realizzazione di briglie e di manufatti atti a rallentare la velocità di deflusso e a trattenere detriti o altro materiale trasportato in eventi di piena nel tratto appena a monte del conoide.
- Realizzazione di opere di arginatura sull'edificio del conoide al fine di impedire fenomeni di esondazione.
- Realizzazione di un attraversamento della strada tramite tubazioni di diametro adeguato al convogliamento delle acque per evitare i fenomeni di allagamento ed erosione della strada.
- Realizzazione di opere di regimazione atte a formare un alveo ben definito a valle della strada al fine di convogliare in modo controllato le acque verso valle.

5.9 FOSSO PONZELLO

5.9.1 Descrizione dell'alveo

Si tratta di un piccolo fosso che si origina appena a monte della linea ferroviaria. Le acque di ruscellamento del versante compreso tra il Fosso Gerboso ed il Rio Sassello vengono raccolte da due fossi di drenaggio posti ai piedi della massicciata ferroviaria. In corrispondenza dell'attraversamento si uniscono e proseguono con andamento rettilineo costeggiando il campo sportivo. Dopo circa 80 m dalla linea ferroviaria il corso d'acqua viene intubato e convogliato fino a valle di via Ponzello.

All'uscita del tratto intubato è presente uno scivolo in cemento parzialmente sottoscalato dall'erosione delle acque. Ai lati sono presenti delle scarpate di circa 1 - 1.5 m che mostrano segni di erosione spondale.

Dopo poche decine di metri si unisce al Fosso Gerboso.

5.9.2 Situazioni di criticità

Non sono state osservate situazioni di criticità.

5.9.3 Interventi di difesa idrogeologica

Lungo il breve corso del Fosso Ponzello possono essere realizzati periodici interventi di pulizia idraulica dell'alveo al fine di rimuovere eventuali depositi di materiali vegetali e/o detritici.

5.10 PUNCHUN E FOSSO DEL GOLFO

5.10.1 *Descrizione dell'alveo*

Il "**Punchun**" si origina dalla confluenza tra il Fosso Gerboso ed il Ponzello. L'alveo ha una larghezza di circa 2 m e presenta ancora delle scarpate ben evidenti, alte fino a 1.5 m, che tendono però ad abbassarsi (a 60 m l'altezza è inferiore al metro). In corrispondenza di una curva verso destra si cominciano ad osservare fenomeni di esondazione (depositi sabbiosi, erba schiacciata, etc.) e di ristagno delle acque, prima solo sulla sponda sinistra, poi anche sulla destra. In questo tratto l'alveo è rappresentato da una incisione nei depositi limoso sabbiosi profonda circa 40 cm, l'andamento è molto sinuoso fino alla confluenza nel Lago Maggiore. Tutt'intorno si segnala la presenza di zone paludose e di ristagno delle acque.

Tutto il tratto terminale del corso d'acqua è inserito in una zona di riserva (RZB) del Parco Naturale del Ticino.

Il **Fosso del Golfo** si origina a valle di via Gerboso; presenta un alveo poco inciso con sponde inerite ed andamento rettilineo nel primo tratto (c.ca 130 m). In prossimità del bosco curva verso sud verso il cantiere nautico, dove anticamente aveva sbocco nel Lago Maggiore. Attualmente l'alveo è deviato verso Ovest e confluisce nel Punchun.

5.10.2 *Situazioni di criticità*

Non sono state osservate situazioni di elevata pericolosità, in quanto i frequenti episodi di esondazione si verificano in un'area palustre non interessata da edificazioni.

5.10.3 *Interventi di difesa idrogeologica*

Lungo il corso del Punchun si consiglia di effettuare una periodica operazione di pulizia dell'alveo torrentizio con rimozione degli ostacoli lignei, litoidi e di vegetazione infestante per un corretto deflusso delle acque.

5.11 RIO SASSELLO

5.11.1 Descrizione dell'alveo

Tratto di monte: il corso d'acqua si origina sul versante occidentale del Monte Le Motte dove si riconoscono diverse aste torrentizie o sochi di ruscellamento concentrato che tendono verso valle a confluire in un alveo principale di una certa consistenza.

A monte della strada l'alveo attraversa una ripida incisione valliva che culmina in corrispondenza della strada in una cascata sul cui fronte affiorano i conglomerati della Gonfolite. Ai piedi della cascata l'alveo è privo di sponde e si trova ad attraversare la strada entro una sezione rettangolare 30 X 30 cm. In questo punto sono possibili fenomeni di esondazione sia per l'assenza di arginature sia per la ridotta dimensione della sezione di attraversamento (è presente una piccola arginatura in sabbia a protezione della strada). A valle dell'attraversamento è presente un salto di fondo alto circa 2 m poi il corso d'acqua prosegue con andamento rettilineo entro scarpate alte e ripide sulle quali si osservano fenomeni di instabilità dovuti all'erosione spondale. Su questo tratto sono presenti tre soglie alte circa 2 m e si osservano frequenti accumuli di resti vegetali che ostacolano il deflusso delle acque.

In corrispondenza della vecchia strada per Angera le sponde si abbassano e l'attraversamento avviene a raso con frequenti allagamenti della strada e dei campi sottostanti.

Tratto di valle: a valle della strada è presente un alveo ben definito di larghezza inferiore al metro e sponde alte circa 30 cm. Poco a monte dell'attraversamento della massicciata ferroviaria è presente una nuova soglia. A valle della ferrovia l'alveo prosegue con andamento rettilineo facendosi più stretto (circa 60 cm) compreso in sponde limitate di altezza 50 cm e completamente inerbite.

In corrispondenza della S.P. per Angera è presente un nuovo tratto intubato attraverso una sezione rettangolare (30 X 20 cm) a valle della quale l'alveo presenta un profilo più largo e meno profondo che attraversa un bosco con folta vegetazione infestante che localmente

ostacola il deflusso dell'acqua; è presente anche un breve tratto intubato (diametro 30 cm).

A circa 50 m dalla S.P. il letto si fa più stretto ed inciso. In destra idrografica è situato un prato che presenta evidenti fenomeni di ristagno ed emergenza idrica con ruscellamento che tende a concentrarsi in un solco che a valle confluisce nel Fosso Riviera.

L'andamento rettilineo è interrotto da una curva a 90° verso sinistra a cui segue un tratto in cui le sponde diventano più alte (1.3 m) nelle quali vengono erosi depositi quaternari costituiti da sabbie fini limose di colore grigio chiaro che in alcuni punti presentano evidenti strutture di laminazione.

Dopo 25 m l'asta compie una seconda curva a 90° verso destra; qui è presente in sinistra un muro in c.a. parzialmente sottoescavato dall'erosione fluviale; in destra vi è una scarpata dolce alta circa 1.5 m.

In corrispondenza di via Riviera confluiscono, dalla destra idrografica, le acque di un importante affluente. Il successivo attraversamento della strada avviene in una tubazione di diametro 30 cm; poi il corso d'acqua prosegue canalizzato entro una sezione in cemento larga 1.5 e alta 1.2 m fino all'immissione nel Lago Maggiore.

5.11.2 Situazioni di criticità

Durante la fase di indagine sul terreno lungo il corso di questo torrente sono state identificate due situazioni di pericolosità:

- Cascata: in questo punto la mancanza di arginatura e la scarsa pendenza dell'asta unitamente alla sezione di attraversamento della strada troppo piccola fanno sì che si verifichino fenomeni di allagamento della strada ed eventualmente di alcune abitazioni vicine.
- Attraversamento vecchia strada per Angera: l'attraversamento a raso e l'assenza di adeguata arginatura provoca l'esondazione delle acque lungo la strada e sui prati sottostanti.

- Attraversamento di via Riviera dove potrebbero verificarsi allagamenti in seguito alla luce esigua dell'attraversamento che può facilmente essere intasata da arbusti e detriti.

Nel tratto di monte altri impluvi attraversano la strada creando problemi di ruscellamento diffuso delle acque lungo i prati ed i campi compresi tra la vecchia strada per Angera e la linea ferroviaria.

5.11.3 Interventi di difesa idrogeologica

Si consiglia di effettuare lungo il corso del Rio Sassello i seguenti interventi:

- Pulizia dell'alveo torrentizio con rimozione degli ostacoli lignei, litoidi e di vegetazione infestante per un corretto ripristino della circolazione idrica soprattutto nel tratto a monte della ferrovia.
- Realizzazione di una vasca di decantazione con adeguata arginatura a valle della cascata.
- Adeguamento delle sezioni di attraversamento di via Casello e Via Riviera.
- Realizzazione di un attraversamento della vecchia strada per Angera tramite tubazioni di diametro adeguato al convogliamento delle acque per evitare i fenomeni di allagamento ed erosione della strada.

5.12 FOSSO RIVIERA

5.12.1 Descrizione dell'alveo

Prende origine a valle della massicciata ferroviaria e fino alla S.P. si presenta come un piccolo fosso che raccoglie le acque dei campi circostanti e degli scarichi provenienti dalle abitazioni. In corrispondenza dell'attraversamento viene intubato per un primo tratto parallelamente a Via Riviera poi verso il Lago Maggiore.

5.12.2 Situazioni di criticità

Nel corso delle indagini di terreno non sono stati individuate situazioni di particolare pericolosità.

5.12.3 Interventi di difesa idrogeologica

Si consiglia di effettuare lungo il tratto a cielo aperto del Fosso Riviera periodici interventi di pulizia dell'alveo con rimozione degli ostacoli, prevalentemente lignei e di vegetazione infestante, per un corretto ripristino della circolazione idrica.

5.13 FOSSO VASSARELLA

5.13.1 Descrizione dell'alveo

A monte della linea ferroviaria è presente un piccolo fosso parallelo alla massicciata che drena le acque provenienti dal settore di versante compreso tra il Fosso del Cucchino e il Rio Sassello. Qui sono presenti tre corsi d'acqua che a monte della strada vecchia per Angera presentano una forte incisione. In corrispondenza della strada, che attraversano a raso, si verificano fenomeni di allagamento, accumulo di materiali detritici e forte erosione. L'attraversamento della ferrovia avviene in una sezione piuttosto ampia (150 X 160 cm).

Tra la S.P. n° 69 e la massicciata ferroviaria l'asta del Fosso Vassarella si presenta con una larghezza di circa 1 m con sponde erbose di altezza inferiore ai 60 cm; in destra la sponda è costituita per un primo tratto da un muro perimetrale in cemento. Poco prima dell'attraversamento il fondo è cementato e due muri in cemento costituiscono le arginature. La sezione di attraversamento ha una luce di circa 50 cm.

A valle della S.P. il corso d'acqua scorre entro due scarpate molto ripide di altezza superiore ai 2 m. Su queste sono presenti diversi accumuli di rifiuti, arbusti e vegetazione infestante. In sinistra è osservabile una frana di scivolamento; in destra è invece presente una netta frattura di trazione estesa per circa 10 m con ribassamento fino a 60 cm.

Circa a metà del tratto compreso tra la S.P e il lago è presente una briglia sotto la quale avviene l'intersezione con la rete fognaria di Lisanza.

Verso la foce nel Lago Maggiore sul letto sono presenti abbondanti accumuli di detriti sabbiosi oltre a tronchi e rifiuti vari. Lungo la scarpata destra si segnalano inoltre altri segni di instabilità quali fratture di trazione di estensione minore rispetto alla precedente e solchi di erosione concentrata.

5.13.2 Situazioni di criticità

E' stata identificata una sola situazione di elevata pericolosità dovuta alla stabilità della scarpata fluviale nel tratto appena a valle

dell'attraversamento della S.P.. I fenomeni di instabilità osservati possono causare da un lato lo sbarramento dell'alveo con conseguenti fenomeni di riflusso nell'area a monte interessando anche la strada per Angera; dall'altro è possibile un continuo arretramento del ciglio della scarpata anche se non vengono interessati edifici.

5.13.3 Interventi di difesa idrogeologica

Si consiglia di effettuare lungo il corso del presente Fosso i seguenti interventi:

- Interventi di pulizia dell'alveo torrentizio con rimozione dei rifiuti e degli ostacoli lignei e litoidi per un corretto ripristino della circolazione idrica.
- Interventi di difesa spondale quali muri in c.a. o gabbionate per ridurre l'erosione al piede concausa dei movimenti franosi osservati e stabilizzare le sponde.

5.14 FOSSO DEL CUCCHINO

5.14.1 Descrizione dell'alveo

Tratto di monte: Questo corso d'acqua prende origine in un'area a debole pendenza sul versante NW del Monte Le Motte. Sono state osservate diverse aste, due le principali, che poi si ricongiungono. In questi settori del bacino le aste hanno andamento da E verso W e sono rappresentate da solchi più o meno profondi, a tratti privi di vere e proprie sponde. Il ramo più meridionale (denominato Fosso Cucchino 24) è invece caratterizzato da una valle molto incisa con fianchi subverticali interessati da diversi fenomeni franosi, soprattutto sul versante sinistro. Il ramo più settentrionale ha invece le caratteristiche di un ruscellamento concentrato lungo un sentiero (strada consorziale del Rivone) che, circa a quota 280 m s.l.m., presso una abitazione isolata lungo via Cucchino viene intercettato da un cunettone che corre poi lungo il lato sinistro della strada.

Il cunettone è largo circa 60 cm e presenta dei piccoli salti di fondo ogni 3 – 5 m. A monte della strada il versante ha forti pendenze ed è caratterizzato da evidenti tracce di ruscellamento concentrato e diffuso.

Dopo circa 170 m il cunettone termina in una stretta incisione (1.2 – 1.5 m) che raggiunge profondità anche di 2 – 3 m; qui vengono immesse anche le acque bianche provenienti da una abitazione. Lungo questa "forra" l'intensa erosione delle acque ha messo a nudo i depositi del substrato lapideo rappresentati da conglomerati con grossi ciottoli arrotondati e da arenarie.

A monte dell'attraversamento con la vecchia strada per Angera si congiungono i due rami più importanti, che vengono convogliati a valle tramite un tubo del diametro di 50 cm; il ponte è leggermente danneggiato dall'azione erosiva delle acque, agente anche sulle sponde. A valle del ponte è presente uno scivolo in cemento che termina in un salto di fondo. Le sponde sono ancora molto ripide e profondamente incise dall'erosione (altezza di 1.8 – 2 m). Presso il ponte sono presenti anche diversi accumuli di detriti inerti e materiali vegetali.

Verso valle le scarpate tendono ad abbassarsi (in destra 1.2 m che si raccorda alla strada, 2 m in sinistra) fino all'attraversamento per l'accesso da una abitazione costituito da un ponte ad arco in mattoni con luce molto scarsa e parzialmente intasato da detriti (soprattutto a valle). Dopo il ponte l'alveo è più largo e le sponde sono rappresentate da un pendio a debole pendenza; il letto appare intasato da accumuli di foglie e rami.

Secondo informazioni raccolte sul posto anticamente la parte montana di questo corso d'acqua era convogliata tramite opere di canalizzazione verso un vallone che scende verso l'area Montecatini nel territorio comunale di Taino.

Tratto di valle: l'attraversamento della linea ferroviaria è stato recentemente pulito dai detriti e resti vegetali che ne intasavano parzialmente la luce. Anche la sezione dell'alveo fino al primo tratto tombinato è stata sistemata, adeguandone larghezza e altezza.

Nel restante tratto lungo Via Cucchino si susseguono tratti a cielo aperto e tratti intubati, in genere per consentire l'accesso a coltivazioni o ad abitazioni. I tratti intubati hanno in genere diametro di 40 cm; i tratti a cielo aperto sono canalizzati con superficie in cemento ed hanno sezione semicircolare con diametro 60 cm o rettangolare (larghezza 35 cm altezza 50 – 60 cm).

Poco prima della S. P. viene intubato (diametro 100 cm) per l'attraversamento della stessa; si susseguono poi tre tratti intubati in condotte aventi diametro di 160 cm. I tratti all'aperto sono caratterizzati da sponde subverticali alte 1.8 m. All'interno dell'area di campeggio il fosso è compreso entro scarpate aventi altezza di circa 1.8 m e pendenza di circa 45°; avvicinandosi al lago, l'altezza delle scarpate diminuisce progressivamente fino alla cinta del campeggio che viene attraversata tramite due tubi con diametro 80 cm.

In tutto il tratto terminale si osserva una forte tendenza all'accumulo di materiali sabbiosi (periodo di piena) parzialmente reincisi dal corso d'acqua: si tratta di una vera e proprio delta lacustre.

Nel corso del 2002 è stato rettificato l'ultimo tratto dell'alveo; precedentemente al termine della scarpata all'interno del campeggio il Cucchino piegava a 90° verso Nord, andando a spagliare nell'area retrostante il bar esistente e formando un'area palustre.

5.14.2 Situazioni di criticità

Lungo il corso di questo torrente sono state individuate 3 situazioni di pericolosità.

- Cunettone al termine di Via Cucchino: in caso di importanti eventi pluviometrici, sia per durata che per intensità, le grandi quantità d'acqua che defluiscono possono difficilmente essere intercettate completamente dal cunettone; si realizzano così copiosi ruscellamenti lungo la sede stradale e verso un'abitazione sottostante.
- Attraversamenti: i due punti più critici sono rappresentati dall'attraversamento della linea ferroviaria e per l'accesso ad una abitazione poco a monte della ferrovia. In entrambi i casi l'alveo deve essere costantemente mantenuto sgombro da detriti e materiali vegetali.
- Delta: in quest'area di forte deposizione, le sponde sono esigue con conseguente divagazione delle acque; da verificare il comportamento del muro di cinta e delle tubazioni di attraversamento che potrebbero dar luogo a fenomeni di ristagno e di esondazione all'interno del campeggio.

5.14.3 Interventi di difesa idrogeologica

Si consiglia di effettuare lungo il corso del Fosso del Cucchino i seguenti interventi:

- Interventi di pulizia dell'alveo torrentizio con rimozione degli ostacoli lignei e litoidi per un corretto ripristino della circolazione idrica; soprattutto in corrispondenza degli attraversamenti sopra citati.

- Realizzazione di un'opera di captazione delle acque in cima a via Cucchino (vasca) e sostituzione del cunettone con un'opera di canalizzazione per il convogliamento delle acque che garantisca una sezione di deflusso maggiore.
- Adeguamento delle luci di attraversamento con realizzazione di opere di difesa spondali al fine di evitare l'allagamento di strade e campi.
- Controllo e regimazione degli scarichi privati affluenti nel letto fluviale.

5.15 *ROGGIA BRUSCHERA*

5.15.1 **Descrizione dell'alveo**

Il settore di monte del corso della Roggia Bruschera scorre nel territorio comunale di Taino, mentre per quote inferiori a circa 240 m s.l.m. costituisce la linea di confine con i comuni di Taino e Angera, ad esclusione dell'ultimo tratto prima della foce nel Lago Maggiore, dove scorre interamente nel territorio di Sesto Calende.

A monte della linea ferroviaria scorre in una valle molto incisa con versanti molto ripidi e soggetti a diversi fenomeni di dissesto. Nell'ultimo tratto prima della ferrovia presenta un andamento rettilineo parallelo ad una strada forestale; le sponde sono subverticali di altezza superiore ai 2 m. Il superamento della massicciata ferroviaria e della strada per Angera avviene tramite due attraversamenti di sezione 160 X 140 cm; in corrispondenza della ferrovia parallelamente alla roggia corrono anche altre tubazioni.

Nel tratto tra la S.P. e il centro di formazione BCI la roggia presenta larghezza di 1.5 m circa e sponde alte 1.5 m con scarpa a 45°; il letto è costituito da ciottoli e ghiaia. Presso l'ingresso del centro di formazione viene intubata in una sezione 160 X 150 per un tratto di circa 80 m.

Al termine del tratto intubato il corso d'acqua ha un alveo più largo con scarpate ben definite alte fino a 2 m ricoperte da arbusti e rovi. A tratti sono presenti dei muri di protezione in pietra e malta. A circa 140 m dal termine del tratto intubato è presente un attraversamento, tramite tubo con diametro 120 cm, dopo il quale l'alveo curva bruscamente verso sinistra.

Dopo la curva l'andamento è più sinuoso e si osservano segni di erosione spondale e accumulo di detriti a granulometria sabbiosa. L'altezza delle sponde tende gradualmente a diminuire fino ad una brusca curva verso destra in corrispondenza della quale le sponde diventano più dolci raccordandosi al pendio degradante verso il lago. Dopo circa 150 m si ha l'immissione nel Lago Maggiore.

5.15.2 Situazioni di criticità

Durante i rilievi sul terreno non sono state individuate situazioni di particolare criticità. Va comunque sottolineato lo stato di forte dissesto dell'intero vallone a monte della vecchia strada per Angera.

5.15.3 Interventi di difesa idrogeologica

Gli unici interventi utili che possono essere realizzati lungo la Roggia Bruschera sono quelli di pulizia dell'alveo al fine di garantire il regolare deflusso delle acque.

5.16 *ROGGIONE ENZA*

5.16.1 **Descrizione dell'alveo**

Il primo tratto del corso di questo torrente scorre nel territorio comunale di Taino; l'alveo è caratterizzato da una larghezza di 1 – 1.5 m e sponde basse incise in depositi sabbioso ghiaiosi. In corrispondenza di un attraversamento con una strada sterrata, l'alveo è privo di arginatura e si verificano fenomeni di esondazione che determinano l'allagamento dei campi a valle.

A valle sono invece presenti delle sponde ben definite alte circa 1 m e l'alveo è largo 2 m con andamento sinuoso caratterizzato da erosione spondale molto accentuata. In corrispondenza di un allevamento la sponda destra è stata realizzata in massi ciclopici a secco. A valle dell'allevamento si entra nel territorio di Sesto Calende.

L'andamento del corso d'acqua è sinuoso con forte erosione delle sponde; il letto è largo circa 3 – 4 m con sponde alte 1 – 1.5 m. In alcuni tratti l'andamento è a meandri con curve molto incise (1.5 m) seguite da brevi tratti rettilinei con sponde molto basse. Lungo il letto sono presenti depositi sabbioso ghiaiosi. Nei prati circostanti, soprattutto in sponda sinistra, si osservano tracce di ruscellamento che testimoniano fenomeni di esondazione in corrispondenza dei punti con sponda più bassa.

L'ultimo tratto prima della confluenza nel Lenza è caratterizzato da sponde erbose molto basse con tracce di fenomeni di esondazione (ristagno delle acque e depositi sabbiosi). Prima della confluenza interseca una strada sterrata che attraversa tramite condotta con diametro 80 cm, insufficiente al deflusso delle acque.

5.16.2 **Situazioni di criticità**

Durante i rilievi sono stati individuati diversi punti di pericolosità per esondazione che però non danno luogo a situazioni di grave rischio in quanto si realizzano in terreni non urbanizzati destinati a prato o coltivazione.

5.16.3 Interventi di difesa idrogeologica

Si consiglia di effettuare lungo il corso del Roggione Enza i seguenti interventi:

- Interventi di pulizia dell'alveo torrentizio con rimozione degli ostacoli lignei e litoidi per un corretto ripristino della circolazione idrica.
- Realizzazione di opere di arginatura al fine di ridurre i fenomeni di esondazione verificatisi in diversi punti lungo il suo corso, in particolar modo nell'ultimo tratto.
- Adeguamento sezione di attraversamento a monte della confluenza nel Lenza.

5.17 FOSSO ALLA PIANA

5.17.1 Descrizione dell'alveo

Si tratta di un fosso di drenaggio di un campo agricolo caratterizzato da una larghezza di 50 cm ed una profondità di 30 cm; le sponde sono infestate da rovi e arbusti. Ha un carattere stagionale legato allo scolo delle acque piovane dal campo circostante.

Il suo aspetto attuale, così come è stato sopra descritto, appare modificato rispetto a quanto appare sulle mappe catastali.

In questo settore del territorio comunale si trovano altri fossi di drenaggio il più importante dei quali corre parallelamente alla strada che collega Sesto Calende con Taino; a monte lungo il lato destro poi, attraversata la strada (tombinatura parzialmente intasata da foglie), lungo il lato sinistro, fino a confluire nel Fosso alla Piana.

5.17.2 Situazioni di criticità

Durante i rilievi eseguiti non sono state riconosciute particolari situazioni di pericolosità.

5.17.3 Interventi di difesa idrogeologica

Si consiglia di effettuare periodici interventi di pulizia dell'alveo torrentizio.

5.18 RIO CHIESTOLO

5.18.1 Descrizione dell'alveo

Questo corso d'acqua si origina sui rilievi a sud del Monte della Croce e si sviluppa prevalentemente in aree montuose boschive fino a confluire nella piana del Lenza a valle di località alla Piana.

L'alveo ha un andamento sinuoso e presenta una larghezza di circa 1 – 1.5 m. Il letto è talvolta ingombro da massi e ciottoli.

In corrispondenza dell'attraversamento della strada consortile del Chiesiolo sono presenti due tubazioni rispettivamente con diametro di 50 cm e 70 cm, entrambe parzialmente ostruite dall'accumulo di materiale ghiaioso.

A valle della strada il corso d'acqua tende prima verso nord, poi verso Ovest confluendo in un fosso di drenaggio che corre rettilineo verso Sud alla base della collina. Infine dopo una curva a gomito verso Ovest si dirige verso il Lenza.

A Nord di questo corso d'acqua è presente un fosso di drenaggio (**Fosso Alla Piana Sud**) che ha origine dai resti delle antiche derivazioni del Lenza e con andamento rettilineo confluisce nel Lenza poco a Sud della strada per Lentate.

A Sud del Chiesiolo sono presenti altri tre piccoli corsi d'acqua: un primo fosso di drenaggio (denominato **Fosso Chiesiolo 2**) che si origina da piccole sorgenti stagionali alla quota di c.ca 240 m s.l.m. e con andamento rettilineo confluisce nel Lenza; un secondo fosso scarica nel Lenza le acque del laghetto Merlin (**Fosso Chiesiolo 3**); ed un terzo ancora più a valle (**Roggia Sopra Oriano**) che scende dai versanti del Monte della Croce / Poggio di Oriano e con andamento più o meno sinuoso si getta nel Lenza. Tutti questi corsi d'acqua presentano uno scarso rilievo morfologico ed un carattere prettamente stagionale.

5.18.2 Situazioni di criticità

Durante i rilievi eseguiti non sono state riconosciute particolari situazioni di pericolosità.

5.18.3 Interventi di difesa idrogeologica

Si consiglia di effettuare lungo il corso del Rio Chiesiolo regolari interventi di pulizia dell'alveo torrentizio con rimozione degli ostacoli lignei e litoidi per un corretto deflusso delle acque lungo l'alveo.

5.19 FOSSO MONTE BIOTTO

5.19.1 Descrizione dell'alveo

Il corso d'acqua si origina circa a quota 270 m s.l.m. nel territorio del Comune di Taino, in località Catatoria. Si tratta di un'area di emergenza idrica diffusa caratterizzata da ristagno d'acqua e da numerosi piccoli fossi rettilinei che si intrecciano e convergono in un'asta principale circa a quota 260 m s.l.m., poco a monte di una radura, dove sono evidenti tracce di esondazione.

L'asta principale presenta una larghezza di circa 1 m e arginature in terra di altezza 80 cm solo lungo la sponda destra; su questa sponda sono presenti anche opere di difesa spondale. L'andamento è rettilineo e parallelo ad una strada sterrata. Circa a metà del prato, ubicato in destra, l'incisione si fa più profonda delineando scarpate alte circa 1,50 m su entrambe le sponde. Le scarpate terminano in corrispondenza dello spigolo SW della proprietà Rialti e di conseguenza l'alveo invade la strada sterrata per una ventina di metri fino alla recinzione perimetrale dell'area industriale dove vengono bruscamente deviate verso Nord. Nel punto della deviazione e verso valle si osservano tracce di deflusso delle acque lungo la strada.

Il tratto parallelo alla recinzione è caratterizzato da una intensa attività erosiva che origina una profonda incisione (circa 1 m). In corrispondenza dello spigolo NW il Fosso subisce una nuova deviazione (curva a "U") che lo porta all'interno dell'area industriale dove viene intubato.

Il fosso attraversa intubato tutta l'area Rialti e nei pressi dell'ingresso attraversa la S.P. 49 e confluisce in un fosso che si getta nel Lenza dopo un breve tratto.

5.19.2 Situazioni di criticità

Durante i rilievi sono state osservate tracce di fenomeni di esondazione in due punti: a valle dell'area di emergenza dove le diverse aste convergono in una principale e appena a monte della ditta Rialti, dove l'asta viene deviata verso N. In questo secondo punto i fenomeni di rotta possono

costituire un problema maggiore in quanto possono interferire negativamente con l'attività industriale (allagamento impianti e strade di accesso).

5.19.3 Interventi di difesa idrogeologica

Oltre a regolari interventi di pulizia dell'alveo torrentizio con rimozione degli ostacoli lignei e litoidi al fine di garantire il regolare deflusso delle acque lungo l'alveo, si consiglia di realizzare interventi per la sistemazione e regolarizzazione dell'alveo in tutto il suo tracciato e soprattutto nell'area a monte dell'insediamento industriale (arginature, opere di difesa spondale in corrispondenza della deviazione).

5.20 FOSSO DELLE FORNACI

5.20.1 Descrizione dell'alveo

Si tratta di due corsi d'acqua principali (Fornace 1 e Fornace 2) che si originano ai piedi del versante del Monte Biotto circa a quota 250 m s.l.m..

Il **Fosso Fornace 1**, più a Sud si origina da un'area sorgentizie posta a monte di un insediamento industriale. Presenta un andamento rettilineo con alveo poco inciso di larghezza non superiore ad 1 m. In corrispondenza della S.P. n. 48 viene incubato e confluisce poi nel Lenza; in corrispondenza della confluenza si segnalano fenomeni di erosione spondale.

Il **Fosso Fornace 2**, ubicato più a Nord, si origina da un'area di emergenza idrica diffusa caratterizzata da numerosi piccoli fossi rettilinei che convergono in un'asta principale al limite tra l'area boscata ed i campi agricoli. L'andamento dell'alveo presenta diverse curve ad angolo retto fino alla S.P. 48 dove viene incubato. A valle prosegue parallelamente alla provinciale fino alla confluenza nel corso d'acqua precedente e quindi nel Lenza.

5.20.2 Situazioni di criticità

Durante i rilievi non sono stati osservati particolari situazioni critiche. Si segnalano comunque due punti di attenzione rappresentati dai tratti intubati di attraversamento della S.P., dove accumuli di materiale possono provocare l'intasamento della sezione di deflusso e dalla confluenza con il Lenza dove sono evidenti tracce di erosione spondale.

5.20.3 Interventi di difesa idrogeologica

Si consiglia di realizzare regolari interventi di pulizia dell'alveo torrentizio con rimozione degli ostacoli lignei e litoidi al fine di garantire il regolare deflusso delle acque lungo l'alveo (in particolare in corrispondenza degli attraversamenti).

5.21 ROGGIA BRIA

5.21.1 Descrizione dell'alveo

Questo torrente prende origine in un'area sorgentizia posta circa a quota 300 m s.l.m., compresa tra le pendici dei rilievi del Poggio di Oriano, del Monte del Porto e del Monte della Croce.

Nel primo tratto si riconoscono diversi piccoli fossi che dopo un centinaio di metri convergono in un'asta principale che scorre in un'area boschiva. L'alveo è rappresentato da una incisione larga circa 1 – 1,50 m avente profondità di circa 60 cm. Lungo il letto si osservano depositi sabbiosi e ghiaiosi. Circa a quota 285 m s.l.m. è presente una seconda area sorgentizia evidenziata dalla presenza di un piccolo laghetto, da ampie zone di ristagno d'acqua e da ruscellamento lungo i sentieri. Appena a monte dei prati presso Cascina Pozzi si segnalano episodi di esondazione e ristagno dovuti alla diminuzione delle dimensioni dell'alveo.

Poco a valle lungo il prato, presso il pilone dell'alta tensione, compie una brusca curva a 90° verso sinistra e dopo circa 120 m una seconda verso destra. In questo tratto, in occasione di forti piogge si verificano fenomeni di esondazione con allagamento e ruscellamento lungo i prati a valle. Prima dell'intersezione con la strada che collega la frazione di Oriano con Mercallo è presente uno scivolo in cemento ed una griglia in metallo a pettine con luce 3 cm che portano ad una piccola vasca e al tubo di attraversamento della strada; lo stato di conservazione delle due opere è piuttosto scarso.

L'uscita a valle della strada avviene attraverso un tubo di diametro 30 cm protetto ai lati da muretti a secco alti circa 1 m. Qui è anche situato uno scarico di acque chiare proveniente da Mercallo.

L'alveo compie poi una blanda curva verso destra disponendosi con direzione NE – SW limitato in destra da una scarpata molto alta caratterizzata da deboli pendenze.

Il corso d'acqua continua all'interno del bosco con andamento a blande curve con sponde piuttosto limitate che in alcuni punti non sono

sufficienti al contenimento delle portate con conseguenti fenomeni di esondazione e ristagno delle acque.

Poco a valle di una radura il letto del corso d'acqua coincide con un sentiero per un tratto di circa 200 m fino ad una seconda radura dove è presente un salto di fondo. Da questo punto in poi l'alveo è sempre contenuto all'interno di sponde ben definite, tranne in brevi tratti in destra idrografica. Le scarpate hanno altezze variabili, in genere superiori a 1.5 m soprattutto quella sinistra che raggiunge anche i 6 m. Avvicinandosi verso il cimitero di Oriano il letto tende a farsi più ampio. In tutto il tratto presso la strada consortile del Vallone lungo le scarpate non si segnalano importanti fenomeni di dissesto, in alcuni punti tronchi abbattuti si dispongono trasversalmente all'alveo rendendo più difficoltoso il deflusso delle acque.

Presso il cimitero il corso d'acqua interseca Via Rossè e viene intubato in una condotta di diametro 130 cm al termine della quale è presente un piccolo salto. A valle della strada sono presenti alte scarpate (circa 4 m) con evidenti tracce di erosione soprattutto in destra idrografica. Lungo il letto si osservano accumuli di detriti (costituiti da ciottoli, ghiaia e sabbia) e rifiuti.

A circa 80 m dall'attraversamento la Roggia Bria compie una brusca curva verso destra per poi essere intubato sotto Via Oriano. In questo tratto le scarpate sono leggermente più basse (3 m) e il letto è quasi completamente inerbito. L'attraversamento avviene tramite un ponte ad arco con luce massima di 1.3 m.

A valle l'alveo è completamente privo di arginature e appare come una debole incisione nei terreni superficiali: si verificano quindi episodi di esondazione e allagamento dei campi in occasione di forti piogge. La confluenza nel Lenza avviene perpendicolarmente con forte erosione del fondo.

Questo corso d'acqua è riportato sulla cartografia IGM.

5.21.2 *Situazioni di criticità*

Lungo il corso della Roggia Bria non sono state identificate condizioni di grave pericolosità, si segnalano però due situazioni di particolare criticità:

- Attraversamento strada da Oriano a Mercallo: l'assenza di arginature e il pessimo stato di manutenzione della griglia per l'attraversamento stradale sono causa della divagazione delle acque lungo la strada laterale e quella principale.
- Confluenza nel Lenza: per tutto il tratto a valle dell'attraversamento di Via Oriano l'assenza di sponde lo spagliamento delle acque lungo i campi circostanti.

5.21.3 *Interventi di difesa idrogeologica*

Al fine di migliorare il regolare deflusso delle acque lungo l'alveo del torrente sono necessari interventi di regolare pulizia e manutenzione del letto anche per risanare alcune situazioni di degrado in particolar modo nei pressi del cimitero di Oriano.

Inoltre si consiglia di realizzare i seguenti interventi per mitigare le situazioni di criticità sopra esposte:

- Realizzazione di opere di difesa spondale in concomitanza dell'attraversamento della strada da Oriano a Mercallo, sistemazione della griglia con eventuale realizzazione di una vasca di "laminazione".
- Realizzazione di arginature e opere di difesa spondale a valle dell'attraversamento di Via Oriano al fine di condurre in modo controllato le acque verso il Lenza.

5.22 ROGGIA RIALE, MOLINARA E STRAVASCIA

5.22.1 Descrizione dell'alveo

La Roggia Riale ha origine nel comune di Mercallo, sulle pendici meridionali del poggio sul quale sorge Cascina Mirabella.

Entra nel comune di Sesto Calende costeggiando la centrale elettrica dell'ENEL; in questo punto l'alveo è largo circa 2 m e profondo 50 cm, con deboli arginature rilevate di 20 cm. Dopo un brusco cambiamento di direzione verso sinistra la sponda destra diventa più alta (1- 2 m) raccordandosi con una strada sterrata. A 50 m c'è una curva verso destra, in corrispondenza della quale l'argine sinistro è alto circa 1 m, e quindi il corso d'acqua viene intubato sotto la strada (luce di circa 50 cm) per essere convogliato all'interno di un lavatoio pubblico.

In uscita dalla vasca l'alveo prende una direzione N-S ed è rappresentato da un'incisione di 20 cm nei terreni superficiali fino a Via Varisnella dove viene intubata entro una condotta di circa 80 cm che risulta parzialmente ostruita da altre tubazioni che corrono parallelamente alla strada.

Oltre la strada si trova canalizzata in una sezione in cemento larga 80 cm e alta 30 cm che attraversa a pelo libero un'abitazione a valle della quale scorre con andamento rettilineo entro giardini e prati talvolta intubata (diametro medio circa 60 cm) per consentire l'accesso a delle proprietà. L'altezza delle sponde è variabile tra i 20 e i 60 cm.

Dopo una blanda curva verso destra, in corrispondenza di un attraversamento per l'accesso ad un recinto per i cavalli le acque esondano e scorrono lungo i prati in destra idrografica. Questo fenomeno è probabilmente dovuto all'ostruzione della tubazione di attraversamento. Poco più a valle le acque si concentrano di nuovo in un vecchio fosso per poi spagliare nuovamente presso un pilone dell'alta tensione.

Oltre l'attraversamento il corso d'acqua principale scorre all'interno di una proprietà privata andando ad alimentare un piccolo laghetto artificiale. A valle del laghetto l'alveo ha una larghezza di circa 2 m e sponde piuttosto basse (30 cm); l'andamento è sinuoso con tendenza a formare alcuni

meandri. Il letto è rappresentato da sabbie e ghiaie e localmente appare parzialmente ostruito da rami e tronchi.

Dalla destra idrografica si congiungono le acque di un altro piccolo fosso, l'Oneda.

A valle della confluenza l'alveo scorre con andamento a blande curve, presenta una larghezza di circa 1.7 m, è privo di arginature e circondato da aree coperte da una fitta vegetazione infestante.

A circa 50 m dalla confluenza è presente un ponticello con attraversamento tramite due tubazioni con diametro 80 cm; il letto è ingombro di arbusti. In destra è presente un'estesa area di ristagno, che può essere indicatrice di fenomeni di esondazione in corrispondenza dell'attraversamento.

Dopo circa 150 m è presente un nuovo attraversamento con tubo (diametro 40 cm) largamente insufficiente al deflusso delle portate provenienti da monte con conseguente allagamento di ampie aree sia a monte che a valle.

A 600 m, in corrispondenza di una curva verso destra è presente un punto di rotta che provoca l'allagamento dei campi in sinistra idrografica (le acque di esondazione scorrendo in superficie tendono poi a rientrare in alveo più a valle. Dopo la curva l'alveo è caratterizzato da una sponda destra ben definita alta fino a 2 m che si mantiene vicino al corso d'acqua fino a che questo compie una blanda curva verso sinistra. Da questo punto in poi le sponde sono entrambe molto basse (20 cm) e soggette a fenomeni di esondazione, evidenti soprattutto in corrispondenza di un attraversamento a raso (strada consorziale di Riaponte) in corrispondenza del quale si rinvencono anche grossi blocchi di pietra e cemento (questi rappresentano le tracce di una vecchia opera di attraversamento costituita da due tubazioni con ϕ 30 cm).

A valle l'alveo è compreso per un primo tratto da due scarpate ben definite alte circa 1 - 1.5 m, poi la scarpata sinistra si interrompe, mentre a destra prosegue anche se a debole pendenza. Presso la strada per Cascina Legnate e la linea ferroviaria il Riale viene intubato in due tubi di diametro 70 cm parzialmente intasati da detriti sabbiosi. L'uscita al di la

della ferrovia avviene attraverso una sola tubazione di diametro 1 m; dopo pochi metri è presente un nuovo tratto tombinato (due tubi di diametro 40 cm) realizzato per consentire l'accesso ad un terreno privato.

L'alveo ha una larghezza di circa 2 m ed è protetto, per un tratto di 50 m da una scarpata solo sul fianco sinistro. In sinistra idrografica si osservano tracce di ristagno di acque.

Poco prima dell'attraversamento della strada vicinale di Legnate (rialzata rispetto alla quota del corso d'acqua) l'alveo si allarga a formare una vasca lunga circa 10 m e larga da 6 a 3 m. L'attraversamento avviene tramite una tubazione con diametro 60 cm protetta ai lati da massi. A valle su entrambe le sponde alte circa 50 cm, sono evidenti delle tracce di erosione. In sinistra sono possibili fenomeni di esondazione, testimoniati da acque stagnanti ed erba schiacciata. In sinistra dopo un breve tratto con sponde basse è stato realizzato un argine in terra alto circa 1 m e continuo fino ad una recinzione che segna il passaggio ad un'altra proprietà.

In questo punto il corso d'acqua tende ad essere più stretto ed inciso, con sponde molto basse; in questo tratto è presente un'opera di presa costituita da una chiusa con sistema di sfioro. Parte delle acque prosegue verso Ovest ("Roggia Molinara") e parte viene deviata verso S ("Stravascia").

Roggia Molinara – Poco a valle della chiusa viene intubata fino all'incrocio tra Via della Quadra e la S.S. del Sempione dove rimane a cielo aperto per circa 6 m prima di essere intubata di nuovo per l'attraversamento della S.S.. L'uscita dal primo tratto intubato avviene tramite una sezione rettangolare larga 120 cm e alta 70; l'entrata nel secondo tratto avviene tramite due sezioni rettangolari di 80 X 50 cm.

A valle del Sempione riprende il suo corso a cielo aperto disponendosi parallelamente alla strada. L'alveo è largo circa 1 -1.5 m e scorre circa 1 m sotto il piano stradale. Il letto è a tratti inerbito e a tratti costituito da depositi ghiaioso sabbiosi. Dopo circa 250 m nei quali supera diversi attraversamenti per l'accesso ad edifici (ponti con luce inferiore a 50 cm),

si trova una derivazione ("**Deviazione Molinara**", non facente parte del reticolo idrico) che porta le acque con andamento N-S verso Viale Ticino a monte del quale confluiscono nella "Stravascia".

A questo punto il Fosso della Molinara si allontana dalla S.S. del Sempione attraversando diverse proprietà private, talvolta con tratti intubati, fino a valle di Via Marconi e da qui disegnando una blanda curva verso destra fino a confluire nel Ticino, dopo l'attraversamento dell'alzaia Mattea.

Stravascia – subito a valle dell'opera di presa, costituita da un troppo pieno realizzato negli anni '70, le acque vengono intubate e portate fino a valle di Viale Ticino (il tratto non è indicato nella cartografia perché appunto artificiale). Tra l'autosalone ed un edificio in costruzione vi sono delle scarpate molto alte, in sinistra 4 m, in destra fino a 3m; qui è presente anche un tratto intubato (due tubazioni di diametro 30 cm) per consentire l'accesso all'autosalone. A valle scorre in un'area boschiva ampia caratterizzata da un forte degrado (accumuli di rifiuti); a circa 120 m da Viale Ticino la scarpata sinistra si interrompe ed in corrispondenza di una curva verso destra possono verificarsi fenomeni di esondazione verso i campi posti in sinistra idrografica. Questi fenomeni possono verificarsi fino all'inizio di un nuovo tratto intubato, anche per la presenza di un attraversamento per l'accesso a dei campi, in quanto la tubazione, dal diametro di 70 cm, risulta essere parzialmente ostruita da detriti.

Prima del tratto intubato l'alveo è rappresentato da un canale in cemento che si immette in una cameretta da dove parte una tubazione con diametro 90 cm. Sempre prima del tratto intubato riceve le acque di un piccolo fosso, la Meregino.

Attraversata Via Impiove termina il tratto intubato e compie un'ampia curva verso destra: l'alveo è piuttosto ampio e limitato da sponde alte oltre 2 m. Al termine della curva si dispone in direzione SE – NW andando a riattraversare Via Impiove e disponendosi parallelamente alla via stessa. Il ponte di attraversamento è largo più di 2 m ed ha una luce di circa 170 cm. A valle si osservano scarpate nette alte circa 2 m che tendono ad aumentare fino a 4 – 5 m; il letto è poco inciso e inerbito. Nei

tratti dove la vallecola è più ampia si osservano piccoli fenomeni di esondazione che interessano giardini privati.

In alcuni tratti sono presenti, in destra idrografica, delle opere di protezione in c.a. parzialmente distrutte; sempre in destra si osservano delle tracce di ruscellamento diffuso sul versante. L'alveo in questo tratto è ampio (2 m circa) e privo di sponde vere e proprie: in sinistra il pendio si raccorda dolcemente alla strada (80 – 100 cm di dislivello), mentre in destra il terreno è semipianeggiante con dei piccoli cordoli per il sostegno delle reti di cinta (si verificano fenomeni di esondazione con allagamento dei giardini privati).

Più a valle (50 m dal termine del tratto intubato) è presente un attraversamento per l'accesso ad una abitazione: l'altezza è di 60 cm e non si osservano particolari problemi di deflusso delle acque. Dopo la passerella, il corso d'acqua e la strada si trovano circa sullo stesso piano. A valle dell'attraversamento è presente un breve tratto pavimentato in cemento in alcuni punti sottoscalato dall'erosione delle acque. Le sponde sono alte circa 1 – 1.2 m in sinistra e 2 m in destra e inerbite, così come l'alveo che prima dell'attraversamento di Viale Ticino presso la caserma dei Carabinieri si fa più largo. L'attraversamento avviene tramite una sezione rettangolare larga 4 m ed alta 1 m, chiusa da una grata metallica a maglia verticale con luce 5 cm.

Il tratto intubato ha una lunghezza di circa 50 m ed in uscita si osservano 2 tubi di diametro 80 cm. L'alveo corre ora stretto tra abitazioni e garage ed ha dimensioni di 60 cm di larghezza e 30 cm di profondità. Dopo circa 40 m, ricevute le acque del canale di derivazione della Molinara, viene di nuovo intubato fino a valle dell'Alzaia e confluisce quindi nel Ticino.

5.22.2 Situazioni di criticità

Lungo il corso del Torrente Riale sono stati osservati diversi punti di esondazione e ristagno delle acque che interessano prevalentemente terreni agricoli e boschi; solo limitatamente vengono coinvolti insediamenti antropici (attraversamento strada consortile di Riaponte, strada vicinale per Legnate presso la Cascina Pravecchio).

Lungo l'asse della deviazione del Riale si segnalano episodi di esondazione, sempre interessanti terreni agricoli, a monte di Via Impiove.

5.22.3 Interventi di difesa idrogeologica

Si consiglia di effettuare lungo il corso del Fosso Riale i seguenti interventi:

- Pulizia dell'alveo torrentizio con rimozione degli ostacoli lignei, litoidi e di vegetazione infestante per un corretto ripristino della circolazione idrica.
- Adeguamento delle sezioni di attraversamento nel settore di monte nella frazione di Oneda e presso la Cascina Pravecchio.
- Realizzazione di un'adeguata opera di attraversamento in corrispondenza della strada consorziale di Riaponte.
- Realizzazione di interventi di arginatura e di difesa sondale nei tratti meno incisi della derivazione a valle di Viale Ticino e del Fosso Meregino.

5.23 FOSSO ONEDA

5.23.1 Descrizione dell'alveo

Si tratta di un breve fosso che drena le acque dei terreni agricoli a E della frazione di Oneda. Si origina ai piedi di un piccolo terrazzo a valle di Via Oneda, presenta un alveo stretto e scarsamente inciso, il letto è inerbito e circondato da rovi. Verso valle, per un breve tratto presso il pilone dell'alta tensione, tende a diventare più largo e ad avere sponde più incise. Poi si hanno ancora sponde basse e ricoperte da erba e piante infestanti con alcuni alberi che crescono direttamente nel letto. Nei prati intorno si devono segnalare fenomeni di ristagno delle acque.

Confluisce nel Riale.

Sulla cartografia IGM è tracciato anche a monte di via Oneda, ma successive modificazioni antropiche ne hanno obliterato il percorso.

5.23.2 Situazioni di criticità

Non sono state osservate situazioni di particolare criticità.

5.24 FOSSO MEREGINO

5.24.1 Descrizione dell'alveo

Si origina in un'area di emergenza idrica situata a valle della S.S. del Sempione, all'interno di un vivaio. Il fosso è rappresentato da un'incisione profonda qualche decina di centimetri e larga fino ad un metro. Nei primi 100 m di percorso, all'interno del vivaio, riceve le acque di numerosi fossi che drenano le acque stagnanti.

In corrispondenza di via Meregino viene intubata entro una tubazione con diametro ϕ 80 cm, a valle della quale scorre al limite tra due proprietà private. Superata la seconda attraversa un prato con andamento sinuoso che favorisce fenomeni di rotta con conseguente allagamento dei campi. Dopo un percorso di circa 350 m confluisce nella Stravascia appena a monte del tratto intubato presso il deposito carburanti. Negli ultimi metri prima dell'immissione l'alveo è stato pavimentato in cemento e protetto con dei piccoli muri in c.a.

5.24.2 Situazioni di criticità

Il tratto che presenta maggiore criticità è quello terminale prima della confluenza nella deviazione del Riale; qui per l'assenza di arginature le acque esondano dal fosso allagando i prati circostanti.

5.24.3 Interventi di difesa idrogeologica

Oltre all'effettuazione di regolari operazioni di pulizia dell'alveo si consiglia di regolarizzare l'alveo soprattutto nel tratto terminale, realizzando opere di arginatura.

5.25 FOSSO DEL SEMPIONE

Si tratta di un fosso che corre parallelo al lato meridionale della S.S. del Sempione (nelle mappe del Catasto Lombardo Veneto si trovava invece sul lato opposto). Un tempo (come evidenziato dall'analisi delle mappe storiche) raccoglieva probabilmente le acque provenienti dai versanti del Monte Valli Rosse e del Monte Bertone, oggi regimate diversamente in seguito alla realizzazione dello svincolo autostradale.

Il fosso attualmente raccoglie le acque di scolo della strada; presenta altezza e larghezza comprese tra 0,5 e 1,0 m; il letto è inerbito e spesso interessato da accumuli di resti vegetali e rifiuti vari. Viene incubato in corrispondenza di diversi accessi alle abitazioni poste in fregio alla S.S..

5.25.1 Situazioni di criticità

Non si segnalano situazioni di criticità.

5.25.2 Interventi di difesa idrogeologica

Si consiglia la realizzazione di regolari operazioni di pulizia dell'alveo.

5.26 RIO GROPPINA E RIO VALLI ROSSE

5.26.1 Descrizione dell'alveo

Le caratteristiche di questi corsi d'acqua sono state notevolmente modificate dalla realizzazione dell'Autostrada. A valle di questa infatti le acque sono state completamente canalizzate e convogliate verso il bacino in località Legnate.

A monte sono presenti valli anche molto incise (Rio Groppina) caratterizzata da versanti ripidi, ma con limitati fenomeni di dissesto.

5.26.2 Situazioni di criticità

Nonostante i fenomeni di dissesto riconosciuti lungo il suo corso, soprattutto sul versante, non si segnalano situazioni di grave rischio in quanto non vengono interessate aree urbanizzate o vie di comunicazione.

5.26.3 Interventi di difesa idrogeologica

I rilievi effettuati non hanno messo in luce la necessità di eseguire particolari interventi di difesa idrogeologica. Si consiglia comunque di effettuare regolari operazioni di pulizia dell'alveo con asportazione dei materiali litoidi e vegetali che potrebbero creare ostacoli al deflusso delle acque in caso di eventi meteorici eccezionali.

5.27 RIO CASCINA MOTTE

5.27.1 Descrizione dell'alveo

Si tratta di un corso d'acqua che si origina circa a quota 290 m s.l.m. sulle pendici occidentali del Monte Bertone. A monte dell'autostrada scorre in una valle molto incisa con fianchi ripidi di altezza fino ad oltre 10 m. Presso l'autostrada, che viene superata tramite un ampio sottopassaggio, si osservano ingenti fenomeni di accumulo detritico, prevalentemente di natura sabbiosa.

A valle dell'autostrada sono presenti ancora delle scarpate molto nette, subverticali con altezza di circa 3 – 5 m. Dopo circa 250 m le acque si disperdono sul fondo del solco vallivo, che comunque continua fino a via Impiove.

Questo corso d'acqua rappresenta il primo tratto della cosiddetta Ippovia.

5.27.2 Situazioni di criticità

In occasione dei rilievi in sito non sono state osservate particolari situazioni di criticità.

5.27.3 Interventi di difesa idrogeologica

I rilievi effettuati non hanno messo in luce la necessità di eseguire particolari interventi di difesa idrogeologica. Si consiglia comunque di effettuare regolari operazioni di pulizia dell'alveo con asportazione dei materiali litoidi e vegetali che potrebbero creare ostacoli al deflusso delle acque in caso di eventi meteorici eccezionali.

5.28 RIO PRESUALDO

5.28.1 Descrizione dell'alveo

Questo corso d'acqua ha subito delle profonde modificazioni in seguito alla realizzazione dell'autostrada A8 per Gravellona Toce – Alessandria, soprattutto per quanto riguarda le portate. Attualmente presenta infatti un carattere stagionale legato all'occorrenza di fenomeni piovosi intensi.

Tutto il settore di monte, fino alla quota di circa 210 m s.l.m., scorre entro una valle incisa con fianchi molto ripidi e caratterizzati da diversi fenomeni di dissesto. Altre valli minori si aprono soprattutto sul fianco sinistro; anch'esse caratterizzate da fianchi molto ripidi.

In corrispondenza dell'attraversamento dell'autostrada si osservano consistenti depositi di materiali sabbiosi successivamente incisi, anche profondamente (fino a 80 cm), dall'erosione.

Circa a quota 210 m s.l.m., in corrispondenza di una strada termina la valle incisa e il torrente, attraversata la strada a raso, confluisce in una cunetta in cemento a sezione trapezoidale (larghezza massima 130 cm, altezza 100 cm). Poco più a monte è presente una grossa frana per scivolamento, il cui accumulo è stato parzialmente rimosso dalle acque. In corrispondenza della nicchia di frana si riconoscono depositi morenici rappresentati in questo settore del comune da sabbie fini molto omogenee.

Il cunettone prosegue poi sul lato sinistro della strada fino alla S.P. 27 dove è situata una piccola vasca. Da questa tramite due condotte da 100 cm viene intubato fino ad immettersi nel Fiume Ticino.

In tutto il suo corso sono osservabili lungo il letto e le sponde i resti di interventi antropici, quali soglie, opere di difesa spondale, tratti pavimentati in cemento, parzialmente obliterati dagli accumuli detritici.

Questo corso d'acqua costituisce il confine con il comune di Golasecca.

5.28.2 Situazioni di criticità

Durante i rilievi effettuati non sono state osservate particolari situazioni di rischio dato che la maggior parte del percorso interessa terreni montani non urbanizzati.

Si deve però sottolineare la situazione di pericolosità in corrispondenza dell'intersezione con la strada e l'immissione nel cunettone; qui si possono realizzare fenomeni di ruscellamento diffuso delle acque con ingente accumulo di materiale detritico.

5.28.3 Interventi di difesa idrogeologica

Si consiglia di effettuare, lungo il corso di questo torrente, i seguenti interventi:

- Periodiche operazioni di pulizia dell'alveo con asportazione dei materiali che potrebbero creare ostacoli al deflusso delle acque.
- Realizzazione di un'adeguata opera di attraversamento della strada a monte della provinciale.

5.29 *ROGGIA OSMATE*

5.29.1 **Descrizione dell'alveo**

Questo corso d'acqua si origina ad una quota di circa 380 m s.l.m. lungo le pendici occidentali del Monte Pelada; il suo alveo costituisce la linea di confine con il Comune di Osmate.

Il tratto montano è caratterizzato da un'incisione delimitata da scarpate alte non oltre i 2 m lungo le quali si osservano diversi fenomeni di erosione spondale, smottamento e accumuli detritici tra i quali anche grossi massi erratici. Presso una cabina ENEL (quota 335 m s.l.m.) è presente l'attraversamento a raso di una strada sterrata con una piccola soglia.

A valle lungo la sponda sinistra (in genere più alta della destra) è presente una piccola frana di scivolamento innescata dall'erosione fluviale. Per alcuni tratti l'ampiezza dell'incisione aumenta e le scarpate si fanno più dolci. A monte di una abitazione sono presenti delle piccole vasche e in diversi punti l'alveo è parzialmente ostruito dalla presenza di alberi e accumuli detritici (sono sempre presenti grossi massi erratici).

Presso l'abitazione le scarpate si fanno di nuovo più vicine e in sinistra è presente un muro di protezione in pietra e malta. Verso valle l'erosione si fa ancora più intensa mettendo a nudo lungo il letto i depositi del substrato lapideo, costituiti da banchi di arenaria. Le scarpate hanno un'altezza di circa 5 m e depositi detritici e alberi ostacolano parzialmente il deflusso delle acque.

L'attraversamento con la strada per Osmate avviene tramite ponte ad arco avente larghezza 2,50 m e altezza massima 1,40 m. A valle l'andamento è sinuoso e il letto è compreso entro scarpate di erosione alte fino a 2 m; qui si osservano fenomeni di erosione spondale e di accumulo di detriti. Presso l'allevamento di cavalli l'alveo compie una blanda curva prima verso Nord poi verso Ovest costeggiando la recinzione perimetrale. Nell'ultimo tratto, dopo la seconda curva, è caratterizzato da scarpate subverticali alte circa 1,30 m incise in depositi limoso sabbiosi. Confluisce nel Lenza.

5.29.2 Situazioni di criticità

Durante i rilievi effettuati non sono state osservate particolari situazioni di criticità.

5.29.3 Interventi di difesa idrogeologica

Lungo il corso di questo torrente si consiglia di effettuare una periodica operazione di pulizia dell'alveo con asportazione dei materiali che potrebbero creare ostacoli al deflusso delle acque.

5.30 BONIFICA 1, 2, 3 E 4

5.30.1 Descrizione dell'alveo

Il corso d'acqua denominato Bonifica 1 si origina da un'area sorgentizia posta circa a quota 304 m s.l.m., a monte di una abitazione ubicata presso il confine con Osmate.

Nei primi metri defluisce verso Sud in una piccola incisione che poi diventa un vero e proprio solco con scarpate alte fino a 2 m che proseguono curvando verso Ovest fino alla strada per Osmate dove si incontra un'area pianeggiante nella quale il corso d'acqua è privo di scarpate e si verificano fenomeni di esondazione e ristagno d'acqua.

La strada per Osmate viene superata tramite una tubazione con ϕ 40 cm a valle della quale sono evidenti dei lobi di accumulo detritico di natura ghiaioso ciottolosa. In corrispondenza dell'allevamento di cavalli l'alveo compie una netta curva verso sinistra assumendo l'aspetto di un vero e proprio fosso di drenaggio. Verso valle alimenta un laghetto e poi attraversa campi e prati compiendo anche tratti intubati (ϕ 20 – 50) per consentire l'accesso ai campi dei mezzi agricoli. Presso la strada per Capronno compie una serie di curve a gomito; l'attraversamento avviene tramite una tubazione quasi completamente ostruita da detriti.

A valle della strada l'alveo è caratterizzato da una larghezza di circa 50 cm e da una profondità di 60 cm; l'andamento è rettilineo per circa 250 m poi compie una curva netta verso NW e poi, presso la cascina, verso SW. In corrispondenza di questa seconda curva il corso d'acqua viene intubato per circa 200 m dopo di che prosegue rettilineo fino a confluire nel Lenza.

Nell'area compresa tra il Lenza e la strada per Osmate sono presenti diversi fossi, alcuni dei quali realizzati per la bonifica dell'area palustre. I principali sono :

Bonifica 2 – si origina da piccole sorgenti appena a valle della strada per Capronno e alimenta tre piccoli laghetti artificiali, a valle dei quali confluisce nella Bonifica 1.

Bonifica 3 – si tratta di una serie di fossi di drenaggio che convergono poi in un'unica asta con andamento rettilineo avente sezione trapezia molto regolare. Confluisce nel Lenza.

Bonifica 4 – si origina a valle della strada per Capronno a monte di Lentate Verbano; presenta un andamento articolato con più curve nette ad angolo retto e sponde inerbite di altezza inferiore al metro. Confluisce nella Bonifica 1.

5.30.2 Situazioni di criticità

Durante i rilievi effettuati sono state osservate diverse situazioni di criticità che interessano solo limitatamente insediamenti antropici.

La prima situazione di pericolosità riguarda l'area presso l'attraversamento della strada per Osmate (Bonifica 1), sia a monte dove si possono verificare fenomeni di esondazione per l'assenza di scarpate o argini di contenimento, sia a valle dove sono stati osservati fenomeni di accumulo di colate detritiche e quindi spagliamento incontrollato delle acque lungo il versante.

In secondo luogo l'attraversamento della strada per Capronno presenta caratteristiche tali per cui si potrebbero verificare episodi di esondazione che interessano i corsi d'acqua della Bonifica 1 e 3 in seguito all'ostruzione della sezione di deflusso.

5.30.3 Interventi di difesa idrogeologica

Lungo il corso di questi torrente si consiglia di effettuare i seguenti interventi:

- Realizzazione di un'opera di arginatura del corso d'acqua a monte dell'attraversamento della strada per Osmate (Bonifica 1);
- Realizzazione di una vasca per la sedimentazione del materiale detritico trasportato dalle acque in modo da evitare l'accumulo di detriti a valle dell'attraversamento evitando fenomeni di spogliamento (Bonifica 1).
- Periodiche operazioni di pulizia degli alvei con asportazione dei materiali che potrebbero creare ostacoli al deflusso delle acque.

5.31 CORSI D'ACQUA NELLA PIANA DI LENTATE

In corrispondenza della Piana di Lentate Verbano sono stati riconosciuti diversi corsi d'acqua. Il principale, denominato **Roggia Lentate** si origina a monte della frazione di Lentate in due aree sorgentizie situata circa a quota 300 m s.l.m. e 290 m s.l.m.. Da qui le acque vengono tombinate e portate a valle dell'abitato dove vengono scaricate in tre punti distinti.

In tutti e tre i casi l'area a valle dello scarico è caratterizzata da uno stato di forte degrado dovuto sia ai fenomeni di intensa erosione causati dall'elevata velocità delle acque in uscita dalle tubazioni, sia all'accumulo di rifiuti urbani e inerti.

I tre rami convergono poi in un unico fosso che corre in mezzo a campi e prati con direzione Sud fino all'altezza di Cascina Pignone dove piega verso Ovest e si dirige verso il Lenza.

Presso la Cascina, a valle della strada per Osmate, è presente uno scarico che alimenta un corso d'acqua che verso valle confluisce nella Roggia Lentate.

A Sud della Cascina un altro piccolo scolo (**Fosso Pignone**) percorre i prati a monte della provinciale e una volta attraversata scorre parallelamente a strade consortili fino al Lenza.

Ancora più a valle, in sponda destra del Lenza è presente un terzo corso d'acqua, denominato **Roggia Santa Fede**.

5.31.1 Situazioni di criticità

Durante i rilievi non sono state osservate situazioni di pericolosità; si segnala però la situazione di forte degrado presente a valle dell'abitato di Lentate.

5.32 ROGGIA LENZA E SUE DERIVAZIONI

La Roggia Lenza è stata oggetto di un recente studio di dettaglio (*"Studio per la ridelimitazione della fattibilità geologica dell'asta del Torrente Lenza"*); a questo si rimanda per una descrizione più approfondita sia degli aspetti geomorfologici sia di quelli idraulici.

Derivazione Perosa

Si origina in corrispondenza della località Oriano Basso dove opera trasversale devia parzialmente le acque del Lenza verso un canale di larghezza pari a c.ca m 1,0. Il primo tratto, parallelo al corso d'acqua principale, corre ai piedi della scarpata che delimita il solco vallivo del Lenza; al termine di questa l'asta compie una brusca curva verso Sud, attraversa via Molino e curva di nuovo verso Ovest. In corrispondenza della strada di accesso alla Cascina Mulino il canale viene intubato per tutto il tratto in fregio alle costruzioni (c.ca 50 m). L'ultimo tratto, di c.ca 100 m è di nuovo a cielo aperto.

Non si evidenziano punti di criticità.

Derivazione Molinaccio

Si origina subito dopo una brusca curva verso Sud del Lenza in prossimità di Cascina Perosa; presenta un alveo piuttosto stretto (inferiore a 1 m) e con andamento sinuoso per costeggiare le diverse proprietà. L'ultimo tratto in corrispondenza di via Molinaccio è intubato fino a confluire nuovamente nel Lenza.

Non si individuano tratti con problematiche geologiche o idrauliche.

5.33 FIUME TICINO

In base alla D.G.R. n° 7/13950 del 01 agosto 2003 la diga della Miorina costituisce il punto iniziale del Fiume Ticino. Il tratto di questo corso d'acqua principale che scorre all'interno del territorio comunale è quindi assimilabile, come comportamento idraulico al Lago Maggiore. Per questo motivo non sono state perimetrate le fasce di rispetto.

5.34 BACINI

All'interno del territorio comunale sono stati osservati diversi bacini di raccolta delle acque (Lentate Verbano, Oneda, Alla Piana, Legnate); questi sono in genere di natura antropica realizzati per l'accumulo di acque a scopo irriguo e talvolta ricreativo.

Situazione particolare è invece quella del bacino di raccolta delle acque provenienti dall'Autostrada, situato in località Legnate. Questo bacino, delimitato da un rilevato in terra alto circa 3 m è alimentato da un ampio canale in c.a. che convoglia le acque raccolte dai tombini nelle aree asfaltate di pertinenza dell'Autostrada, sia le acque dei bacini idrografici "tagliati" dall'arteria stradale. Lo stato di conservazione del rilevato è piuttosto scarso in quanto sono stati riconosciuti punti di debolezza che consentono la tracimazione delle acque che vanno ad allagare le aree circostanti.

6 CONCLUSIONI

Con il presente lavoro si è cercato di rendere una esauriente descrizione delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del reticolato idrografico presente sul territorio comunale.

Sono state evidenziate le situazioni che potrebbero essere fonte di problematiche in caso di eventi meteorici intensi e sono stati proposti interventi atti al loro risanamento.

Inoltre sono state definite le aree deputate alla tutela e protezione dei corsi d'acqua onde evitare la costruzione di opere dannose al corretto deflusso idrico e per regolamentare la gestione di queste zone prossimali all'alveo fluviale.

Ovviamente quanto descritto nei capitoli precedenti è in costante evoluzione e ciò presuppone una variazione nel tempo, nello spazio e nella tipologia delle problematiche presentate, nonché un loro possibile aggravamento.

Lo studio quindi è da intendersi a carattere generale e perciò non esaustivo di problematiche puntuali che dovranno essere analizzate con studi particolareggiati ed approfonditi.