

# COMUNE DI SAN CRISTOFORO

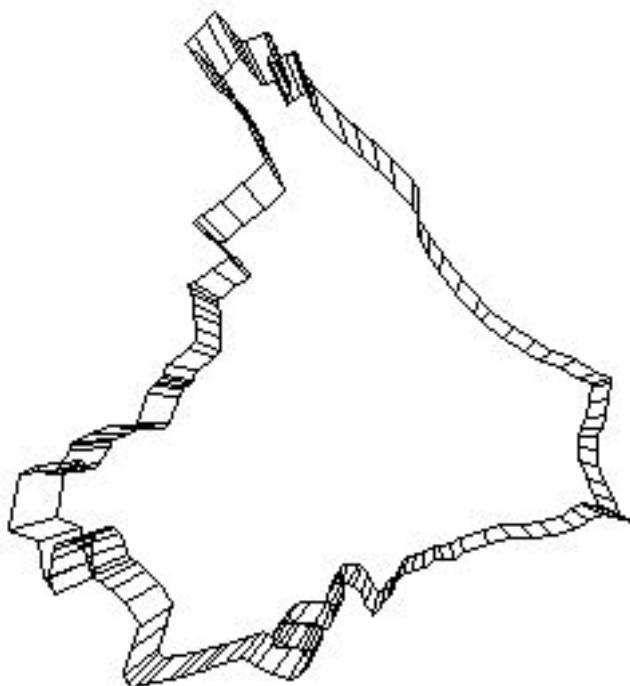
## ***STUDIO GEOLOGICO***

(verifiche di compatibilità idraulica e idrogeologica del PAI e verifiche di compatibilità sismica)

Adottato con delibera C.C. n.        del

Depositato presso la segreteria comunale

Publicato per estratto all'albo pretorio per 30 giorni consecutivi a partire dal



***RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA***

# INDICE

PREMESSA.....	pag.	1
obiettivi dell'indagine.....	pag.	3
metodo di lavoro.....	pag.	4
1.    INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	pag.	5
1.1    clima.....	pag.	6
1.1.1    precipitazioni.....	pag.	9
2.    INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	pag.	15
2.1    geologia del territorio comunale.....	pag.	19
3.    CARATTERI GEOMORFOLOGICI DEL TERRITORIO.....	pag.	22
3.1    idrografia di superficie.....	pag.	24
3.1.1    analisi del reticolato idrografico.....	pag.	24
3.1.2    idrologia dei corsi d'acqua.....	pag.	24
Torrente Lemme.....	pag.	25
Rio Albedosa.....	pag.	28
3.1.3    verifiche idrauliche.....	pag.	29
4.    CARATTERI IDROGEOLOGICI DEL TERRITORIO.....	pag.	41
4.1    idrogeologia del territorio comunale.....	pag.	43
5.    DESCRIZIONE DEGLI ELABORATI CARTOGRAFICI.....	pag.	45
5.1    carta geologico strutturale.....	pag.	46
5.2    carta dell'inclinazione dei versanti.....	pag.	48
5.3    carta geomorfologica e del reticolato idrografico minore.....	pag.	50
5.4    carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni.....	pag.	52

5.5	carta geoidrologica.....	pag. 55
5.6	carta delle opere di difesa idraulica censite.....	pag. 57
5.7	carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica.....	pag. 58
5.8	carta degli elementi morfostrutturali relativi alla fenomenologia sismica.....	pag. 61
5.9	carta del coefficiente di amplificazione topografica.....	pag. 62
6.	RACCOLTA SISTEMATICA DEI DATI ESISTENTI.....	pag. 63
6.1	studi e rilievi precedenti.....	pag. 63
6.2	ricerca storica.....	pag. 64
7.	ANALISI DEL PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO.....	pag. 65
8.	CARTA DI SINTESI E PRESCRIZIONI TECNICHE.....	pag. 68
8.1	Considerazioni di carattere generale.....	pag. 68
8.2	Classe II.....	pag. 69
8.3	Classe III.....	pag. 71
8.3.1	Classe III indifferenziata.....	pag. 72
8.3.2	Classe III a.....	pag. 74
8.3.2.1	Classe III a (aree perimetrate come EeA e EeL).....	pag. 76
8.3.2.2	Classe III a (aree perimetrate come Fa).....	pag. 76
8.3.3	Classe III b.....	pag. 77
8.3.3.1	Classe III b a seguito della realizzazione degli interventi di riassetto territoriale e dell'avvenuta minimizzazione del rischio.....	pag. 78
8.4	Corsi d'acqua.....	pag. 81
8.5	Fasce e zone di rispetto.....	pag. 82
8.6	Prescrizioni di carattere sismico.....	pag. 83
	BIBLIOGRAFIA GENERALE.....	pag. 84

SCHEDE DI RILEVAMENTO DELLE FRANE

SCHEDE DI RILEVAMENTO DEI PROCESSI LUNGO LA RETE IDROGRAFICA

SCHEDE SICOD

ALLEGATI

1. carta geologico-strutturale (scala 1:10.000)
2. carta dell'inclinazione dei versanti (scala 1:10.000)
3. carta geomorfologica, e del reticolato minore (scala 1:10.000)
4. carta geoidrologica e delle opere di difesa idraulica censite (scala 1:10.000)
5. carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni (scala 1:10.000)
6. carta delle opere di difesa idraulica censite (scala 1:10.000)
7. carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (scala 1:10.000)
8. carta degli elementi morfostrutturali relativi alla fenomenologia sismica (scala 1:10.000)
9. carta del coefficiente di amplificazione topografica (scala 1:10.000)

Relazione geologico-tecnica sulle aree di nuova individuazione e sulle previsioni piano.

## PREMESSA

Lo studio svolto su incarico dell'Amministrazione comunale di San Cristoforo, viene eseguito in conformità a quanto previsto dalla circolare P.G.R 6 maggio 1996, n. 7/LAP, si tiene conto inoltre di quanto previsto dalle seguenti normative nazionali e regionali e dalle relative successive modifiche e integrazioni:

- L.R. 56/77 "Tutela ed uso del suolo" e relativa Circolare 16/URE, per quanto non in contrasto con la precedente circolare;
- L.R. 45/89 "Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici - Abrogazione legge regionale 12 agosto 1981, n. 27";
- D.M. 11 marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione, emanato in attuazione dell'art. 1 della legge n. 64 del 2 febbraio 1974";
- Circolare del Presidente della Giunta Regionale del 31 dicembre 1992, n. 20/PRE "Prescrizioni di cui agli artt. 2 e 13 della legge 2 febbraio 1974, n. 64, relativa agli abitati da consolidare o da trasferire ai sensi della legge 9 luglio 1908, n. 445";
- D.P.R. 236/88 "Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183 ";
- L. 183/89 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo";
- Autorità di Bacino del Fiume Po - Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 9/1995 del 10 maggio 1995 "Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, alla eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione" - Bollettino Ufficiale Regione Piemonte - Supplemento straordinario al n. 32 del 9 agosto 1995;
- Autorità di Bacino del Fiume Po - Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1/1996 del 5 febbraio 1996 " Legge 183/89, art. 17, comma 6-ter. Attuazione della deliberazione di Comitato Istituzionale n. 19 del 9 novembre 1995: Adozione del Progetto di Piano Stralcio delle fasce fluviali ".

- Autorità di Bacino del Fiume Po - Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1/1999 del 11 maggio 1999 " Adozione del Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico".
- Presidenza del Consiglio dei Ministri – Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zone sismiche".

Così come disposto dalla normativa vigente lo strumento urbanistico oggetto della presente relazione dovrà essere adeguato in materia di prevenzione del rischio sismico;

- L. 64/74 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche ";
- L.R. 19/85 "Snellimento delle procedure di cui alla legge 2 febbraio 1974, n. 64, in attuazione della legge 10 dicembre 1981, n. 741 e relative deliberazioni attuative";
- Circolare del Presidente della Giunta Regionale del 8 marzo 1988 n. 2-19274 "L.R. 19/85, art. 6. Modalità per la formazione e l'adeguamento degli strumenti urbanistici generali ed esecutivi e loro varianti ai fini della prevenzione del rischio sismico. Approvazione;
- Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";
- Ordinanza P.C.M. n. 3316 del 02 ottobre 2003 "Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003";
- D.G.R. 61-11017 del 17 novembre 2003 Prime disposizioni in applicazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003";
- Ordinanza P.C.M. n. 3379 del 05 novembre 2004 "Disposizioni urgenti di protezione civile";

## **obiettivi dell'indagine**

La necessità delle indicazioni di carattere geologico per il controllo degli interventi sul territorio è ormai riconosciuta; in caso contrario risultano fortemente ridotte le possibilità di gestione e tutela delle risorse ambientali.

Con il presente lavoro ci si propone di valutare le caratteristiche del territorio comunale al fine di fornire una caratterizzazione della pericolosità geomorfologica potenziale e della conseguente idoneità all'utilizzazione urbanistica. Questo viene fatto sia in senso generale sia più in dettaglio per le aree oggetto di variante.

La caratterizzazione del territorio proposta, porta a suddividere il territorio in due classi di idoneità all'utilizzo:

- 2 - aree che presentano potenziali, seppur limitati, elementi penalizzanti ai fini edificatori ed un certo grado di rischio idrogeologico. All'interno di tali aree ogni nuova opera d'arte impegnativa deve necessariamente essere preceduta da adeguate verifiche di fattibilità.
- 3 - aree per cui sussistono o motivi di allarme o elevata propensione al dissesto ed alto grado di rischio idrogeologico. Si tratta di sostanzialmente di zone inondabili o franose e per le quali devono essere indicati i divieti, i vincoli e le misure di salvaguardia.

Per ottenere una tale zonizzazione del territorio è necessario elaborare una serie di carte tematiche e, sulla base di un confronto incrociato delle informazioni in esse riportate, pervenire ad una sintesi rappresentata dalla sopraccitata carta.

Si deve arrivare cioè alla compilazione di un elaborato che possa indichi l'incidenza dei fattori geologici sulla convenienza dell'utilizzo delle aree.

A tal fine sono stati condotti rilevamenti e ricerche coordinate di carattere geomorfologico, litologico, geotecnico e idrogeologico.

Lo studio ha inoltre lo scopo di stabilire l'evoluzione generale subita dal territorio per giungere a considerazioni di massima sui dissesti in atto o potenziali nelle varie zone individuate.

## **metodo di lavoro**

La base cartografica utilizzata è stata la Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 e precisamente i fogli 195050 Capriata d'Orba, 195060 Tassarolo, 195090 Castelletto, 195100 Gavi.

E' stato effettuato un rilevamento geologico di base alla stessa scala della rappresentazione (1:10.000), utilizzando come riferimento il Foglio n. 70 Alessandria della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, e la cartografia rinvenuta presso l'Università di Milano e Genova in varie scale oltre a studi precedenti di vario tipo effettuati nella zona.

Dopo aver eseguito il rilevamento formazionale si è provveduto all'analisi dei caratteri tematici delle singole carte: esondazioni, fenomeni di dissesto, caratteristiche dei depositi alluvionali, opere di difesa presenti, ecc.

Sono state inoltre visionate le fotografie aeree della zona al fine di avere una visione più chiara dei dissesti sui versanti, del drenaggio, delle zone di esondazione.

La restituzione cartografica è stata ottenuta tramite l'utilizzo della cartografia Raster della Carta Tecnica Regionale (scansita con la definizione di 200 dpi), seguita dall'assemblaggio dei singoli file tramite un programma di trattamento delle immagini; una volta ottenuta la cartografia di base dell'area, le diverse carte sono state realizzate per mezzo dell'uso di un apposito programma di CAD sovrapponendo all'immagine raster della Carta Tecnica Regionale una serie di retini colorati di riempimento e di simboli grafici predefiniti.

Oltre all'osservazione diretta del territorio si è provveduto anche ad una ricerca bibliografica, sono state consultate le pubblicazioni presenti presso le Università di Milano e di Genova, la cartografia e gli studi pubblicati dalla Regione Piemonte tramite il CSI, ed altre pubblicazioni a cura di vari enti.

La presente indagine e gli elaborati ad essa allegati sono stati sviluppati seguendo le indicazioni proposte dalla vigente legislazione regionale, pur con alcuni adattamenti al fine di meglio caratterizzare la situazione locale in relazione allo scopo finale del presente studio.



## 1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio del Comune di San Cristoforo si sviluppa per un'estensione di 3,6 Km<sup>2</sup> nel settore meridionale della provincia di Alessandria.

Confina: a nord e a ovest con il comune di Francavilla Bisio, a est con il comune di Gavi, a sud con i comuni di Parodi Ligure e Montaldeo , a ovest con i comuni di Castelletto d'Orba e Capriata d'Orba.

Le seguenti coordinate U.T.M. individuano i limiti estremi entro cui si sviluppa la superficie Comunale:

	<b>latitudine</b>	<b>longitudine</b>	<b>riferimenti</b>
punto più a nord	4950960 N	479580 E	F.ne L'Aureliana
punto più a ovest	4948740 N	478810 E	C.S. Stefano
punto più a est	4948870 N	471355 E	Vasche acquedotto
punto più a sud	4948140 N	479345 E	Albedosa/Parodi L.

tab 1.1

I confini amministrativi in parte coincidono con elementi morfologici significativi in parte corrispondono a spartiacque e rii minori.

L'area è compresa nella cartografia riportata nella tabella 1.2.

<b>CARTA</b>	<b>scala</b>	<b>N.</b>	<b>denominazione</b>
Carta d'Italia	100.000	F70	<i>Alessandria</i>
Tavolette IGM	25.000	70 II SO	<i>Gavi</i>
CTR	10.000	195050	<i>Capriata d'Orba</i>
CTR	10.000	195060	<i>Tassarolo</i>
CTR	10.000	195100	<i>Castelletto d'Orba</i>
CTR	10.000	195090	<i>Gavi</i>

tab 1.2

### 1.1 clima.

Le caratteristiche climatiche dell'area sono state analizzate utilizzando i dati raccolti nella banca dati storica del servizio meteoidrografico della Regione Piemonte relativi alle centraline meteo più vicine all'area in esame (tab. 1.2).

<b>Comune</b>	<b>Località</b>	<b>quota (m slm)</b>	<b>periodo misure</b>	<b>Bacino</b>
Alessandria	Seminario vescovile	95	1957-1956	Tanaro
Alessandria	Lobbi	90	1913-1986 1990-1999	Tanaro
Arquata Scrivia		240	1998-1999	Scrivia
Basaluzzo	Depuratore	149	1998-1999	Orba
Gavi Ligure		240	1914-1972	Lemme
Novi Ligure	Depuratore	162	1999-1998	Scrivia
Novi Ligure	Aeroporto	181	1880-1979	Scrivia

tab. 1.3

Altri dati provengono dagli Annali Idrologici dei Servizi Tecnici Nazionali, è stato consultato anche l'Atlante Climatologico del Piemonte; infine sono stati presi in considerazione i dati pubblicati dalla Società Meteorologica Subalpina.

Pertanto i risultati ottenuti possono essere ritenuti sufficientemente significativi in quanto i dati misurati, provengono da diverse stazioni, relativamente vicine, appartenenti al bacino dell'Orba, dello Scrivia e Gavi Ligure al sottobacino del Lemme, si tratta di località con caratteristiche orografiche e di altimetria non troppo differenti alla zona indagata, inoltre questi dati sono stati integrati dai valori forniti dall'Atlante Climatologico del Piemonte che discretizza il territorio dell'intera regione in una maglia con lati di 1 km e pertanto si è potuto analizzare i valori relativi all'area del territorio comunale e dell'immediato intorno con sufficiente precisione.

Per quanto riguarda i valori di temperatura, l'analisi dei dati delle stazioni sopraccitate e dell'Atlante ha consentito di ricavare un valore medio annuale di 12,4°C normalizzato alla quota del nucleo principale e dell'abitato di San Cristoforo posto a 300 m slm; si fa presente che l'estrapolazione del valore di temperatura è stata ottenuta considerando, per semplicità, un gradiente termico di 0,6°C ogni 100 metri di quota dando maggiore peso ai dati desunti dall'Atlante suddetto.

Va segnalato come i valori minori di temperatura si rilevano normalmente tra la fine di dicembre e l'inizio di gennaio, i valori massimi nella seconda metà del mese di luglio.

Il numero medio annuo di giorni di gelo è di 57.

Nella seguente tabella (1.3) vengono inoltre riportate le classificazioni climatiche e dei suoli secondo diversi metodi:

Classificazioni:

<b>Thornthwaite</b>	B4B1'rb3'	
<b>Bagnouls e Gaussen</b>	Regione	Xeroterico
	Sottoregione	submediterraneo di transizione
<b>Soil Taxonomy</b>	Umidità dei suoli	Ustic
	Temperatura dei suoli	Mesic

tab. 1.4

La tabella 1.4 e i relativi grafici mostrano invece l'andamento medio della temperatura e delle precipitazioni nel corso dell'anno (periodo di riferimento 1990-1996) riferito all'abitato di San Cristoforo (300 m slm).

	<b>Precipitazioni medie (mm)</b>	<b>Temperature medie (°C)</b>	<b>Giorni di pioggia medi (n°)</b>
GEN	74,5	1,5	6,6
FEB	80,1	3,5	6,7
MAR	99,7	7,8	7,3
APR	74,7	11,9	7,0
MAG	75,7	16,3	6,9
GIU	46,7	20,1	5,1
LUG	30,6	22,8	3,4
AGO	54,5	21,7	4,3
SET	84,7	18,1	5,1
OTT	151,7	12,6	7,5
NOV	138,9	6,8	8,6
DIC	87,7	2,9	6,7
<b>ANNO</b>	<b>1016,1</b>	<b>12,4</b>	<b>75,3</b>

tab. 1.5

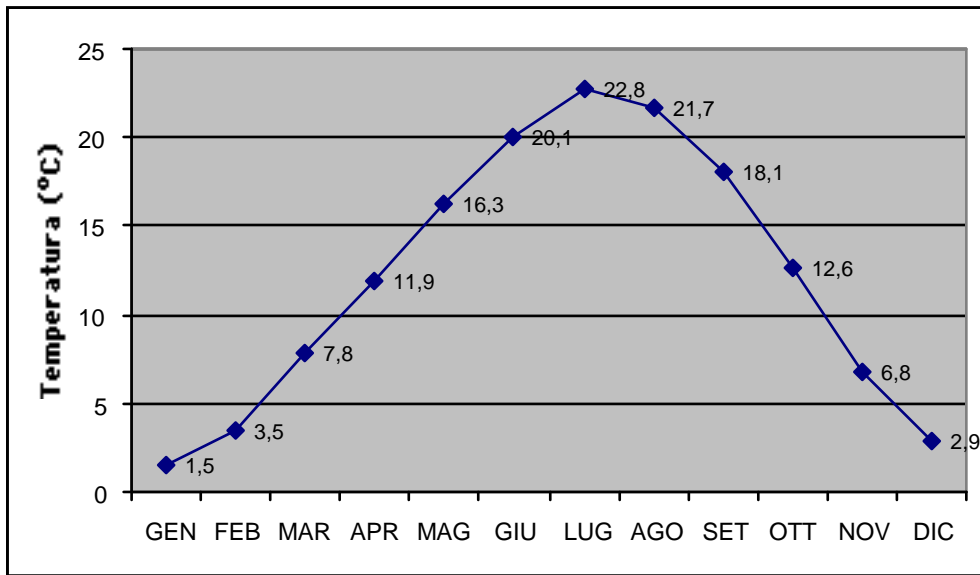


fig. 1.1

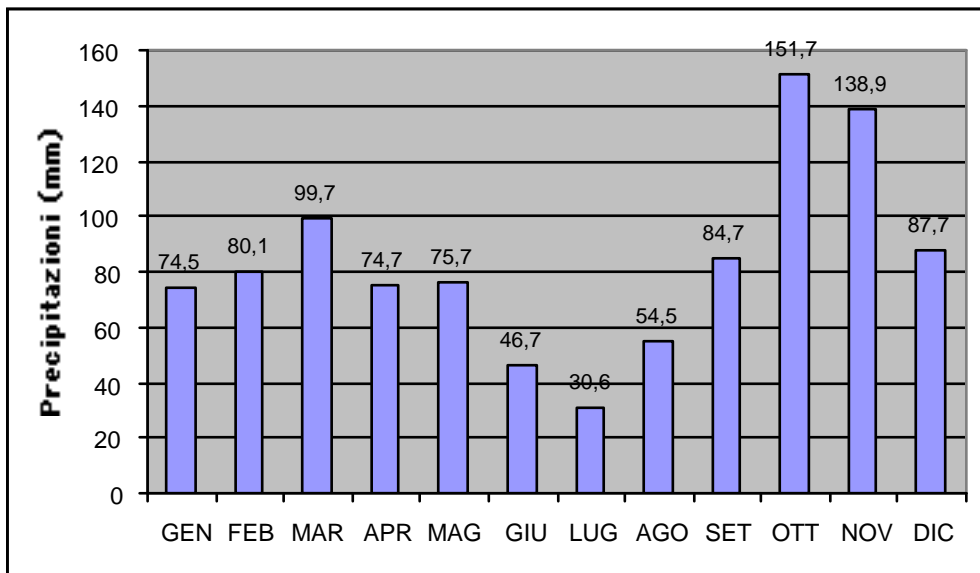


fig.1.2

Lo studio e la comparazione di tutti i dati disponibili relativi alle precipitazioni, unito al confronto con gli studi e le cartografie esistenti (in particolare la carta climatica del Piemonte) ha consentito di formulare le seguenti osservazioni relative alle caratteristiche del clima della zona di studio:

- dalle risultanze espresse dai grafici delle distribuzioni mensili di piovosità si osservano due massimi, uno in autunno, l'altro in primavera e due minimi in inverno e in estate.
- Il massimo autunnale, incentrato sul mese di Ottobre, è più marcato di quello primaverile (Marzo), che presenta intensità di pioggia minori.  
Il minimo estivo è incentrato sul mese di Luglio ed è più netto del minimo invernale (da considerarsi sempre secondario), incentrato su Dicembre, Gennaio e Febbraio.
- Il numero medio annuale di giorni piovosi è di 75,3 ed è suddiviso in maniera abbastanza uniforme nei vari mesi con una diminuzione nei mesi di luglio e agosto (rispettivamente 3,4 e 4,3) e un incremento nel mese di novembre (8,6).
- Il regime pluviometrico sopra descritto rientra nel tipo sub-litoraneo appenninico.
- Negli anni più piovosi, la maggiore entità dei valori annuali è da imputarsi in gran parte alle maggiori precipitazioni dei periodi di massimo (Autunno e, in subordine, Primavera), piuttosto che a variazioni ripartite nell'arco dell'anno.  
Negli anni meno piovosi il fenomeno è meno influente o non avviene, in altre parole gli anni meno piovosi non sembrano legati a periodi o fenomeni particolari quali ad esempio prolungate siccità estive.

### 1.1.1 precipitazioni .

L'esame della carta delle isoiete (in scala 1:100.000) pubblicata dalla Regione Piemonte nel novembre 1991 relativa al periodo 1921 - 1970 mostra come la media di piovosità annuale sul territorio comunale si attesti intorno ai 1000 mm, il territorio di San Cristoforo si colloca in un'area in cui inizia il diradamento delle isolinee (verso la pianura), ciò sta a significare una zona con valori di precipitazioni non significativamente variabili dal punto di vista areale.

Le tabelle 1.5, 1.6, 1.7, 1.8 riportano i valori medi di piovosità riferiti alle stazioni di Alessandria, Basaluzzo, Novi Ligure e Arquata Scrivia le più vicine all'area di indagine per cui si hanno dei dati continui riferiti agli ultimi anni.

## Alessandria - Lobbi

mese / anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot. anno
1990	4,6	4,4	25,0	180,8	45,2	87,2	30,2	35,6	6,2	105,4	31,0	67,2	622,8
1991	*	4,6	53,0	40,8	71,6	23,2	4,8	6,0	90,2	77,6	47,8	1,2	*
1992	32,4	20,8	40,6	63,2	22,4	88,6	96,6	77,8	80,4	148,6	14,6	41,8	727,8
1993	85,2	30,4	11,4	55,8	54,4	*	13,6	35,8	207,6	74,4	151,2	23,0	*
1995	12,0	48,0	16,0	46,6	71,2	60,6	16,0	113,0	147,2	16,4	106,8	44,4	698,2
1996	124,2	24,6	3,8	46,8	50,2	43,6	65,6	51,6	68,2	106,4	60,4	87	732,4
1997	60,0	2,2	5,4	13,4	9,4	137	34,8	31,8	12,8	26,8	82,0	86,4	502,0
1998	23,8	16,2	0,4	105,8	67,8	51,6	16,0	28,4	58,6	94,0	14,0	26,6	503,2
1999	33,8	0,0	65,6	18,2	26,0	31,8	41,0	86,4	64,2	90,0	64,4	14,4	535,8

tab. 1.6

valori espressi in mm

## Basaluzzo - Depuratore

Mese / anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot. anno
1998	*	*	*	*	*	*	*	*	*	23,0	14,2	27,8	*
1999	98,0	0,0	84,6	54,4	36,6	16,0	17,6	123,6	75,8	105,2	72,8	13,4	698,0

tab. 1.7

valori espressi in mm

## Novi Ligure - Depuratore

Mese / anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot. anno
1998	*	0,0	0,6	82,8	85,2	54,0	15,8	24,6	0,0	19,0	5,6	14,4	*
1999	60,2	0,0	82,0	44,6	53,2	9,8	41,6	112,2	61,8	107,4	72,8	15,0	660,6

tab. 1.8

valori espressi in mm

## Arquata Scrivia

Mese / anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot. anno
1998	*	*	*	141,4	110,2	47,0	13,2	24,4	50,4	28,6	14,8	32,8	*
1999	112,8	0,8	148,0	71,6	45,2	5,0	36,4	61,6	175,4	210,4	131,2	35,6	1034,0

tab. 1.9

valori espressi in mm

Sebbene significativo per un inquadramento climatico completo, ai fini applicativi, di valutazione del rischio e di prevenzione del dissesto idrogeologico del presente

studio ciò che interessa maggiormente non è tanto il valore annuale delle precipitazioni, quanto la distribuzione di queste nel tempo e più precisamente il verificarsi di precipitazioni di forte entità e breve durata, che hanno un impatto sul territorio di notevole importanza, in quanto, si traducono spesso in fenomeni erosivi, movimenti franosi (localmente trascurabili per la morfologia pianeggiante), piene fluviali ed esondazioni.

A tal proposito riportiamo di seguito la tabella con i valori di precipitazioni in corrispondenza dell'evento alluvionale del 2-7 novembre 1994, messi a confronto con i massimi storici relativi al periodo 1921 - 1993 questi dati provengono da centraline di misura localizzate a Castelletto d'Orba, Cassano Spinola e Lavagnina Centrale.

Stazione	2 nov.	3 nov.	4 nov.	5 nov.	6 nov.	7 nov.	Tot. 2-7	Tot. 4-5	Massimo storico precedente		
									1 giorno	2 giorni	periodo
Castelletto d'Orba (200 m slm)	20,2	20,8	104,8	23,0	6,2	10,8	185,8	127,8	-	-	
Cassano Spinola (191 m slm)	17,0	18,0	42,0	18,0	11,0	7,6	113,6	60,0	-	-	
Lavagnina C.le (248 m slm)	37,4	34,8	221,6	51,2	11,4	37,0	393,4	272,8	554,0 13.08.35	561,0 14.08.35	1921-93

tab 1.10  
mm

valori espressi in

Nelle tabelle 1.6, 1.7 e 1.8 riportiamo i 10 eventi più intensi (ordinati in base alla precipitazione in 1 giorno) per periodi da 1 a 5 giorni registrati al pluviografo delle stazioni di, Alessandria nel periodo 1915 - 1986 e Gavi nel periodo 1915 - 1968.

Sono state considerate queste due stazioni in quanto sono le più vicine al territorio considerato di cui si dispongono dati continui e non presentano differenze altimetriche troppo rilevanti.

Alessandria

1 giorno		2 giorni		3 giorni		4 giorni		5 giorni	
84,2	30.08.1968	123,0	20-21.10.1959	120,1	2-4.11.1926	141,3	28-31.05.1917	144,2	12-16.10.1979
80,2	4.11.1926	96,6	3-4.11.1926	117,0	29-31.05.1917	128,8	13-16.10.1979	143,6	8-12.11.1951
70,0	2.11.1937	91,8	29-30.05.1917	106,4	2-4.11.1968	121,5	2-5.11.1926	138,2	6-10.11.1957
69,3	10.08.1929	91,6	30-31.08.1968	100,6	12-14.11.1961	114,2	1-4.11.1968	122,8	2-6.11.1926
66,4	23.10.1951	90,6	23-24.10.1951	98,0	13-15.10.1979	106,6	12-15.11.1961	105,4	8-12.12.1959
66,4	16.10.1966	88,0	12-13.11.1961	95,6	22-24.10.1951	104,0	7-10.11.1957	103,0	14-16.11.1934
65,0	27.10.1928	79,8	16-17.03.1920	95,4	27-29.10.1959	102,2	8-11.11.1951	102,4	20-24.02.1966
62,8	24.04.1961	79,0	9-10.08.1929	93,0	10-12.04.1957	96,0	14-17.11.1934	100,8	2-6.01.1920
62,0	20.10.1959	78,6	2-3.11.1937	91,9	2-4.11.1920	94,0	21-24.02.1966	95,3	13-17.10.1918
60,0	8.07.1921	78,4	10-11.04.1957	90,8	6-8.10.1929	93,8	5-8.10.1929	86,0	20-24.03.1956

tab. 1.11  
mm

valori espressi in

## Gavi

1 giorno		2 giorni		3 giorni		4 giorni		5 giorni	
220,0	14.08.1935	228,7	14-15.08.1935	244,0	2-4.11.1926	254,6	3-6.11.1963	264,2	2-6.11.1963
173,0	26.09.1959	198,0	3-4.11.1926	227,6	4-6.11.1963	249,0	2-5.11.1926	262,0	2-6.11.1926
148,8	26.09.1956	191,6	26-27.09.1959	198,2	25-27.09.1956	209,0	19-22.11.1927	245,6	8-12.11.1951
138,0	9.08.1929	178,4	5-6.11.1963	185,6	19-21.11.1951	202,3	23-26.09.1956	223,3	23-27.09.1956
133,2	2.09.1963	177,2	25-26.09.1956	179,0	22-24.10.1925	199,0	12-15.02.1925	221,0	11-15.02.1925
131,8	1.10.1958	175,0	23-24.10.1925	175,6	19-21.10.1959	196,0	7-10.11.1951	211,0	19-23.11.1927
129,0	22.10.1951	172,0	9-10.08.1929	173,0	5-7.10.1929	190,0	4-7.10.1929	208,5	6-10.11.1957
120,0	4.08.1934	163,6	20-21.11.1951	170,0	17-19.11.1940	187,0	20-23.12.1922	202,2	20-24.12.1958
118,0	23.05.1925	151,8	16-17.09.1936	168,0	9-11.12.1954	177,0	20-23.12.1958	197,0	19-23.12.1922
116,0	13.12.1957	151,0	17-18.11.1940	167,0	6-8.11.1931	174,4	16-19.11.1940	194,0	4-8.10.1929

tab. 1.12  
mm

valori espressi in

Per Gavi si riportano inoltre i valori di precipitazione (in mm) del 1°, 2° e 3° caso critico di precipitazione per brevi periodi (1, 3, 6, 12, 24 ore e un giorno) e i valori dell'evento del 1993.

	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	Un giorno
1° caso	60	129	172	220	220	220
2° caso	60	112	150	173	193	189
3° caso	47	112	150	168	178	162

tab. 1.13

valori espressi in mm



## Evento 1993

Giorno	22.09	23.09	24.09	25.09	22-25.09
Precipitazione (mm)	0,0	55,0	110,8	10,0	175,8

tab. 1.14

valori espressi in mm

Per le due stazioni di cui sopra si riportano anche i parametri caratteristici (a, n) della curva di possibilità pluviometrica massima per differenti tempi di ritorno (20, 100, 200, 500) secondo quanto espresso sugli allegati della “Direttiva 2” edita dall’Autorità di Bacino, inoltre è stata calcolata anche la media aritmetica dei valori delle di a e n desunti però dalla griglia di 2 km di lato predisposta nella stessa direttiva e riferita alle celle su cui insiste il territorio di San Cristoforo

Stazione di misura		T= 20 anni		T= 100 anni		T= 200 anni		T= 500 anni	
cod.	Denominazione	a	n	a	n	a	n	a	n
1564	Alessandria	32,80	0,290	42,18	0,282	46,23	0,279	51,57	0,276
1605	Gavi C.le	63,48	0,401	85,67	0,397	95,13	0,396	107,64	0,394

San Cristoforo (media celle reticolo)	59,35	0,400	79,55	0,399	88,15	0,398	99,53	0,397
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

tab. 1.15

L'osservazione della distribuzione delle precipitazioni nell'arco dell'anno e in particolare l'analisi dei picchi di piovosità di diversa durata (1, 2, 3, 4 e 5 giorni) consente di distinguere un periodo dell'anno dove preferenzialmente si verificano gli eventi più intensi che si colloca tra la fine di settembre e la prima metà del mese di novembre qui si concentrano gli eventi di maggiore intensità, che raggiungono una durata anche di alcuni giorni; non vanno però trascurati gli episodi che seppure non sistematici possono risultare di entità rilevante, questi eventi sporadici di durata variabile (di solito 1-2 giorni, ma possono anche raggiungere i 4-5 giorni) si collocano preferenzialmente nel periodo che va da aprile ad agosto.

Tra gli eventi relativamente recenti caratterizzati da intense precipitazioni va segnalato quello del 6.7 ottobre 1977 in cui anche se non vennero raggiunti i valori dell'agosto 1935 sui bacini dell'Orba e degli affluenti caddero oltre 300 mm di pioggia (sempre per la stazione di Lavagnina C.le esiste un dato non validato che riporta 320 mm di pioggia caduta il 7 ottobre), provocando elevati colmi di piena.

Un'ulteriore e importante considerazione a proposito degli eventi meteorici di carattere eccezionale riguarda la correlazione tra il valore dell'intensità di queste precipitazioni e i fenomeni franosi.

I risultati di studi condotti a tal proposito da vari Autori consentono di affermare che, mediamente, nelle zone piemontesi, la fase iniziale dei fenomeni franosi può essere provocata da piogge con valori compresi tra il 15% e il 25% della pioggia media annuale, mentre le fasi di massimo sviluppo degli eventi franosi possono essere provocate da piogge con valori critici tra il 26% e il 35% della pioggia media annua, tutto ciò tradotto in termini quantitativi per l'area oggetto di studio significa l'inizio dei fenomeni di dissesto con circa 200 - 250 mm di pioggia e il verificarsi della fase più pericolosa a partire da circa 300 - 350 mm.

Di seguito riportiamo una tabella con i valori critici di pioggia cumulata (in mm) in funzione dei diversi stadi di franosità (da M. Govi).

<i>Litologia</i>	<i>Limite critico per lo stadio iniziale (durata dell'evento da 1 a 3 giorni)</i>	<i>Limite critico per lo stadio catastrofico (durata dell'evento da 2 a 4 giorni)</i>	<i>Precipitazioni medie annue in mm (dalla carta delle isoiete del trentennio 1921-50 Uff. Idr., Min. LL.PP.)</i>
<i>Serie arenaceo-marnosa-siltosa miocenica (zona di Castelletto d'Erro – Silvano d'Orba)</i>	140-160	250	800-1000
<i>Serie arenaceo-marnosa-siltosa miocenica (zona di Gavi – Parodi Ligure)</i>	180-200	300	1000-1200
<i>Serie arenaceo-marnosa-siltosa miocenica (zona di Arquata Scrivia)</i>	200-220	320	1000-1300

tab. 1.16

## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Dal punto di vista geologico l'area si sviluppa in una vasta unità geologica nota in letteratura come “*Bacino Terziario Ligure Piemontese*”; per sommi capi l'unità trae origine dal colmamento, dapprima in ambiente marino e poi via via lagunare e quindi continentale, di un ampio bacino di sprofondamento formatosi tra l'Oligocene ed il Quaternario.

La struttura tettonica dei sedimenti è generalmente molto semplice in quanto il substrato è a forma di conca e la giacitura è tranquilla.

In particolare per le formazioni geologiche più antiche (Preplioceniche), vi sono leggere ondulazioni, dossi ed avvallamenti (anticlinali e sinclinali) allungati prevalentemente in direzione Est-Ovest e, subordinatamente, nella direzione ad essa trasversale, nonché fratture (faglie) che seguono grossolanamente i medesimi lineamenti; queste deformazioni sono dovute al comportamento meccanico (spesso disomogeneo) dei sedimenti in risposta alle sollecitazioni che causarono il formarsi della conca e la salita generale dei margini.

Abbiamo così i rilievi del Basso Monferrato a Nord, con le formazioni geologiche più antiche (e la morfologia più aspra) a ridosso del Po, la valle del Tanaro e la pianura Alessandrina al centro, quindi i rilievi collinari via via più antichi, elevati e aspri man mano che ci si sposta verso il basamento alpino a sud, formato da calcari, ofioliti e rocce cristalline in genere.

I materiali del riempimento risentono, ovviamente, della natura geolitologica delle aree di provenienza e delle distanze che dovettero percorrere, in quanto la granulometria decresce al centro del bacino.

La ricostruzione geologica sopra esposta, è testimoniata dalla persistenza di una sedimentazione con facies marina, indicatrice anche della velocità di subsidenza, la quale ebbe forse il suo apice nel Pliocene Medio e inferiore, fatto questo evidenziato dal forte ispessimento (oltre 2.000 metri) dei contemporanei depositi (formazioni delle Argille di Lugagnano e delle Sabbie di Asti) al centro della conca dove, in quel periodo, esisteva un mare da mediamente a scarsamente profondo, man mano che ci si avvicina al quaternario.

Successivamente tale mare divenne un golfo e poi un lago (con processi analoghi a quelli che avvengono attualmente nell'Alto Adriatico) e quindi vi fu una graduale evoluzione verso facies rispettivamente salmastre e lacustri, appartenenti al “*Villafranchiano Auctorum*”, piano che divide l'era quaternaria da quella terziaria.

Emerso definitivamente dalle acque marine, il centro della depressione fu colmato, specialmente durante il Pleistocene (Quaternario Antico) da un'ampia e potente

copertura alluvionale continentale, successivamente smantellata in gran parte dalla erosione fluviale.

Ritornando alla situazione geologica della zona le formazioni marine terziarie affiorano ai bordi della Pianura Alessandrina e si raccordano al di sotto della pianura stessa mediante una vasta sinclinale, sbarrata ad est dalla dorsale Tortona-Montecastello. Tali sequenze mostrano gli spessori maggiori qualche km a sud di Alessandria, in corrispondenza del centro della Pianura Alessandrina e al di sotto della Pianura Tortonese, a nord-est delle strutture anticlinaliche sepolte.

Le formazioni costituenti il substrato terziario costituiscono i rilievi al margine della pianura e presentano un assetto concorde in tutta la zona con giaciture che vergono in direzione dei quadranti settentrionali; da riulevare che essendo depositi che rappresentano una fase di transizioni tra depositi francamente marini e depositi di origine continentale non mancano le lacune temporali nella deposizione.

Sopra il complesso dei sedimenti terziari marini poggia un complesso di sedimenti fluviolacustri, corrispondente al “Villafranchiano Auctorum”, e depositatisi, secondo vari Autori, nel Pliocene sup.- Pleistocene in conseguenza alla regressione del “mare padano”.

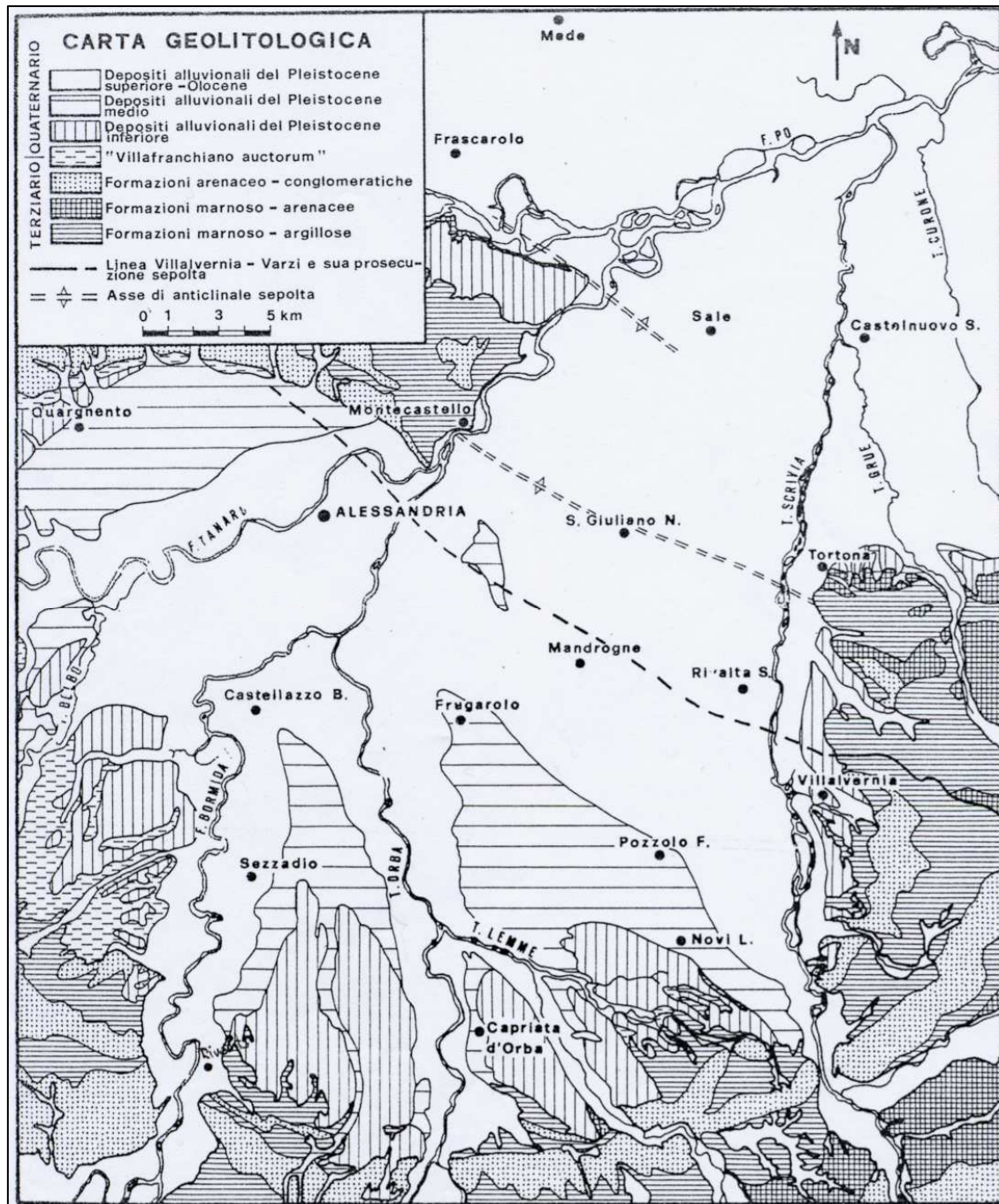


fig. 2.1

Come precedentemente descritto al di sotto dei depositi alluvionali quaternari si trovano i depositi Pliocenici (*Argille di Lugagnano*) che affiorano a nord, e di seguito (verso sud) le formazioni arenaceo-conglomeratiche terziarie, che segnano l'inizio dei depositi riferibili al Bacino Terziario Ligure Piemontese.

Lo spessore dei depositi alluvionali localmente non supera i pochi metri (fig. 2.2)



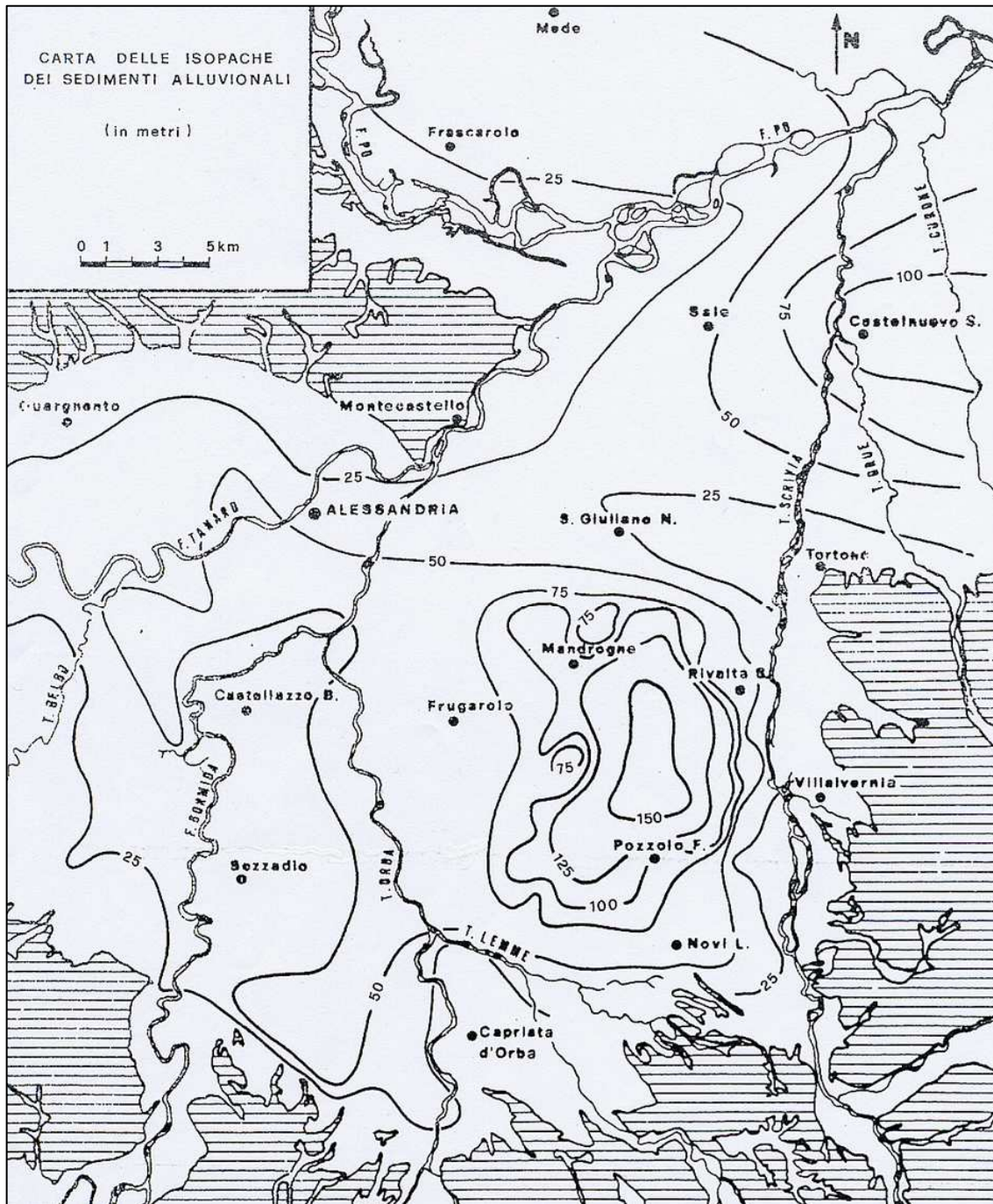


fig 2.2

Per quanto riguarda l'assetto strutturale della "platea" terziaria della pianura Alessandrina si può affermare quanto segue: nel settore nord-orientale dell'area in esame si riconoscono due forme anticlinali, dirette all'incirca nord-ovest - sud-est, che costituiscono l'intelaiatura principale delle strutture sepolte.

La più pronunciata delle due congiunge il Monferrato Orientale con lo Sperone di Tortona e segue grosso modo la direzione montecastello-S. Giuliano Nuovo-tortona, procedendo verso sud il fianco meridionale dell'anticlinale si approfondisce

bruscamente in corrispondenza, verosimilmente, del prolungamento, al di sotto della Pianura Alessandrina della Linea Villalvernia-Varzi.

La seconda forma anticlinale, meno sviluppata, segue la prima parallelamente più a nord secondo la direzione Pomaro Monferrato-Mugarone-Grava. Oltre Sale, si nota un repentino affossamento di tali sequenze: in tal caso, secondo alcuni Autori, un sistema di faglie inverse le sovrapporrebbe ai depositi pliocenici segnando il limite tra dominio appenninico e dominio padano.

L'insieme di tali strutture sepolte è probabilmente interessato da disturbi tettonici minori, di cui però non è stata provata l'esistenza per mancanza di dati in merito

## 2.1 geologia del territorio comunale

Nel presente paragrafo verranno descritte le formazioni geologiche affioranti nel territorio in esame, seguendo a tal fine la terminologia ufficiale riportata nel Foglio Alessandria, con le opportune variazioni derivanti dal rilievo di dettaglio e dalle finalità del lavoro.

Il territorio comunale, come già riferito, è zona di affioramento di formazioni alluvionali e di formazione marine terziarie.

Di seguito viene riportata una descrizione delle formazioni affioranti sul territorio comunale desunta da quanto riportato sul Foglio n° 70 Alessandria della Carta Geologica d'Italia e sulle relative note illustrative.

La descrizione segue un ordine cronologico a partire dai termini più antichi per arrivare ai terreni più recenti.

*(A<sub>2</sub>):*

*Alluvioni ghiaiose, sabbiose e argillose attuali; e alluvioni recenti terrazzate.*

Si tratta dei depositi alluvionali più recenti che si ritrovano lungo principali corsi d'acqua (Albedosa e Lemme).

*(A<sub>1</sub>):*

*Alluvioni ghiaioso-sabbiose, fortemente alterate, con prodotti di alterazione rossastri.*

Sono in generale di grana minuta, prevalendo facies da ghiaioso-sabbiose, affiorano a ovest del concentrico sono riferibili al *Fluviale* e al *Fluviolacustre Antichi* della Carta Geologica d'Italia F°70 - Alessandria .

L'alterazione causata da processi di pedogenesi è di spessore variabile e dà luogo a terreni di colore rossastro.

*Argille di Lugagnano: (Pliocene). (Al);*

*argille marno-sabbiose grigio-azzurre con intercalazioni, verso l'alto, di sabbie analoghe alle Sabbie di Asti.*

Marne grigie omogenee, localmente sabbie gialle bioturbate.

*Conglomerati di Cassano Spinola (Messiniano). (Cs<sub>1</sub> e Cs<sub>2</sub>) :*

*conglomerati e arenarie in grosse bancate intercalati a marne sabbiose con microfaune per lo più rimaneggiate.*

Conglomerati in grossi banchi e sabbie bioturbate (Cs<sub>1</sub>).

Marne grigie laminate con faune salmastre e locali livelli siltoso-arenacei, intercalate od associate ai depositi grossolani sopracitati (Cs<sub>2</sub>).

Depositi di delta conoide e lagunari.

*Formazione gessoso solfifera (Messiniano). (Gs) :*

*marne argillose, per lo più gessifere, sterili o con microfauna.*

Argille, siltiti ed arenarie fini stratificate.

Depositi lagunari.

*Marne di Sant'Agata Fossili (Tortoniano). (Ma<sub>1</sub> e Ma<sub>2</sub>):*

*marne più o meno sabbiose, grigio-azzurre, con locali intercalazioni sabbioso-conglomeratiche nella parte inferiore.*

Arenarie fini e siltiti bioturbate (Ma<sub>1</sub>).

Marne azzurre omogenee (Ma<sub>2</sub>)

Depositi di piattaforma esterna e di scarpata.



*Arenarie di Serravalle (Serravalliano). (As) :  
marne argillose, arenarie e sabbie in strati sottili (alla sommità); arenarie e  
sabbie in banchi alternati a marne, con rare intercalazioni conglomeratiche..*

Alternanze di marne siltose, siltiti ed arenarie fini bioturbate, con arenarie medio-grossolane gradate in strati spessi, arenarie medio-fini in strati sottili.

Localmente lenti di arenarie conglomeratiche e conglomerati.

Depositi di piattaforma interna.

### 3. CARATTERI GEOMORFOLOGICI DEL TERRITORIO

Il territorio comunale di San Cristoforo presenta morfologia collinare, condizionata in maniera significativa dalla idrografia e dalla geologia locale, infatti caratteristica del territorio è di presentare una zona pianeggiante rilevata nella porzione centro occidentale del territorio nella quale affiorano i sedimenti alluvionali quaternari di origine continentale; questa zona pianeggiante è circondata a nord, a sud e a est da versanti con pendenze variabili sui quali affiorano il substrato marnoso-arenaceo-conglomeratico costituito dai depositi marini terziari.

Dal punto di vista altimetrico le quote massime si hanno pertanto nella zona centrale (dove sorge il concentrico) dove si raggiungono i 306 metri di altitudine, mentre la quota minima è di circa 180 metri nella valle del Torrente Lemme in corrispondenza del punto di uscita dal territorio del Comune.

Questo assetto morfologico ha delle conseguenze sull'utilizzo del territorio infatti il concentrico e gli insediamenti più rilevanti sono localizzati sul terrazzo più rilevato, mentre le zone di versante hanno una destinazione prevalentemente agricola così come le zone pianeggianti di fondovalle (di pertinenza delle alluvioni più recenti) e vi si trovano soltanto alcune cascate.

Di seguito vengono individuati gli elementi che più risultano utili a caratterizzare il territorio in questione e cioè corsi d'acqua e salti morfologici:

- Torrente Lemme, orientato in direzione SE-NW, con quote comprese tra 190 e 180 m slm (rappresenta il confine nordest del territorio comunale).
- Rio Albedosa/ Rio delle Moie, orientato in direzione circa E-W, in prossimità del limite S del territorio comunale.
- Terrazzo morfologico pianeggiante su cui sorge il concentrico

Il Torrente Lemme presenta una valle ampia e non particolarmente incisa che localmente assume andamento rettilineo e sulla quale sono visibili processi degradatori di moderata entità anche per i numerosi interventi di natura antropica, infatti le sponde sono in parte rivestite di cubi in cemento e sono stati completati e sovrelevati gli argini in diversi punti.

La valle del Rio Albedosa e del Rio delle Moie (suo affluente di destra) presentano alcune differenze dal punto di vista morfologico, infatti il Rio delle Moie presenta andamento rettilineo e versanti acclivi, mentre il Rio Albedosa forma localmente un allargamento della valle e il suo andamento assume l'assetto a meandri, inoltre i versanti soprattutto quello di destra presentano pendenze meno elevate; tutto ciò è

dovuto sia a motivi di carattere litologico in quanto il Rio delle Moie scorre interamente nei terreni marnoso-arenacei delle *Arenarie di Serravalle*, mentre sui versanti dell'Albedosa affiorano anche i meno competenti termini dei *Conglomerati di Cassano Spinola*, inoltre mentre l'Albedosa presenta un deflusso idrico per buona parte dell'anno, nel Rio delle Moie scorre acqua solo in concomitanza di eventi meteorici.

Per quanto riguarda il terrazzo morfologico su cui sorge il concentrico e che ha una quota compresa tra 280 e 300 m slm risulta delimitato a nord, est e sud da scarpate, versanti a varia acclività con locali incisioni e fenomeni di erosione del ciglio dovute per lo più ai rii.

Ciò è dovuto alla stratigrafia locale, infatti queste incisioni si impostano in zone di affioramento di litotipi erodibili (fini) in cui l'acqua di deflusso superficiale non raccolta dai rii principali incide dei solchi; in considerazione dei litotipi affioranti sul fondo (arenarie e marne) e del fatto che a monte sono limitate dalle strade o dalla presenza di zone urbanizzate si può ragionevolmente supporre che (qualora non stabilizzate) la tendenza più probabile sia quella di un progressivo allargamento, piuttosto che un approfondimento, con conseguente progressiva diminuzione della pendenza dei versanti.

La presenza in affioramento di litotipi sciolti (depositi alluvionali e coltre eluvio-colluviale del substrato) e di substrato fa sì che i processi degradatori varino puntualmente in presenza di concomitanza di spessori significativi di materiali erodibili con pendenze rilevanti o presenza di corsi d'acqua, infatti i fenomeni di dissesto a cui va soggetto il territorio sono da ricondurre prevalentemente a fenomeni di tipo gravitativo di scivolamento lento della coltre sui versanti.

Sono inoltre rilevabili limitati fenomeni erosivi da parte dei corsi d'acqua e in misura minore al ruscellamento concentrato soprattutto presso le zone abitate o agricole dove l'azione antropica si fa più fortemente sentire soprattutto con la modificazione del naturale deflusso delle acque.

### 3.1 idrografia di superficie

L'idrografia superficiale assume un'importanza fondamentale nell'ambito dell'assetto territoriale locale in quanto i corsi d'acqua principali (Torrente Lemme, Rio Albedosa e Rio delle Moie) delimitano su tre lati il territorio comunale.

In questo capitolo si è cercato di fornire una breve descrizione sia dal punto di vista qualitativo sia analizzando i parametri caratteristici principali del reticolato idrografico per mettere in evidenza quelli che sono gli aspetti peculiari dal punto di vista morfologico e geometrico e la loro relazione con gli elementi strutturali e litologici delle formazioni affioranti.

Per i bacini analizzati vengono inoltre forniti i parametri meteorologici per eventi di massima piovosità con differenti tempi di ritorno desunti dalla regionalizzazione tramite celle di 2 km di lato realizzata dall'Autorità di Bacino del Fiume Po.

#### 3.1.1 analisi del reticolato idrografico

In conformità alla morfologia del territorio comunale si riscontrano tre zone pianeggianti a nord legata al Torrente Lemme, a sud al rio Albedosa e nella parte centrale per la presenza del terrazzo formato dalle Alluvioni antiche, nelle altre zone, costituite da versanti, il reticolato è costituito da incisioni e impluvi con andamento che in prima approssimazione può essere considerato perpendicolare ai corsi d'acqua principali, andamento che tende a discostarsi da questa regola verso ovest al progressivo diminuire della pendenza dei versanti stessi.

Con la diminuzione della perpendicolarità nelle zone a minore pendenza si ha anche la tendenza all'allargamento dell'incisione probabilmente anche per la maggiore erodibilità dei litotipi.

#### 3.1.2 idrologia dei corsi d'acqua

Al fine di meglio valutare la situazione dal punto di vista delle acque superficiali, di seguito vengono analizzate le caratteristiche idrologiche dei principali corsi d'acqua che scorrono sul territorio comunale inoltre vengono riportati anche i dati riferiti al torrente Lemme in quanto per la vicinanza concorre in maniera non trascurabile durante gli eventi di piena.

Per la definizione delle zone potenzialmente inondabili dall'Orba si è comunque preferito utilizzare un criterio geomorfologico-storico piuttosto che uno basato su calcoli idraulici e ciò a causa della situazione locale: sul territorio in esame incidono in maniera rilevante (dal punto di vista idraulico), sia il Lemme, sia l'Albedosa.

I dati e i risultati sotto esposti possono comunque costituire una base di partenza per verifiche idrauliche puntuali e per più approfonditi studi sulle caratteristiche idrauliche dei corsi d'acqua e idrogeologiche della zona.

Torrente Lemme: è il maggior corso d'acqua per lunghezza ed estensione del bacino idrografico che scorre sul territorio comunale, scorre lungo il confine norest del Comune.

Rimane interessante ai fini di una migliore comprensione dei volumi idrici in gioco, valutare i valori di portata e le altezze idrometriche che possono essere raggiunti durante le piene;

Di seguito si riportano alcuni dati storici delle portate e i parametri caratteristici del bacino.

	Superficie sottesa (km <sup>2</sup> )	Lunghezza asta principale (km)	Quota sez. chiusura (m slm)	Quota max. (m slm)	Quota media (m slm)	Pendenza media alveo (%)	Pendenza media versanti (%)
<b>Torrente Lemme</b>	108,9	25,8	180	1121	468	1,0	38,8

tab. 3.1

I valori maggiori di portata di cui si è trovata notizia sono i seguenti: a valle di Gavi durante l'evento alluvionale del 1977 il 6 ottobre è stata stimata una portata di 2050 m<sup>3</sup>/s alla sezione di chiusura di cui vengono riportati i dati in tabella, la portata unitaria è stata quindi di ben 18,8 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>.

Tali valori superano quelli ricavabili con la relazione empirica proposta da Tropeano che indica per il bacino dell'Orba la seguente relazione tra portata specifica e superficie sottesa del bacino:

$$y = 17,35 e^{-0,002x}$$

$$r = 0,86$$

dove

y: portata massima unitaria

x: area bacino sotteso

r: coefficiente di riduzione

In eventi in cui il deflusso avviene in condizioni tumultuose, con trasporto di notevoli quantità di materiale è probabile il formarsi di ostacoli temporanei al libero deflusso della corrente, pertanto gli elevati valori di portata al colmo di piena sono molto probabilmente influenzati dalle rotture degli sbarramenti temporanei negli alvei laterali e nei ponti.

Per i rii minori in considerazione del fatto che non sono disponibili misure di portata e neanche stime attendibili la valutazione delle piene dovrà essere fatta necessariamente tramite l'analisi di dati meteorologici pertanto si è ritenuto opportuno riportare i parametri caratteristici (a, n) della curva di possibilità pluviometrica massima per differenti tempi di ritorno (20, 100, 200, 500) desunti dall'Allegato 3 della "Direttiva 2" dell'Autorità di Bacino e basati sulla media ponderata (in considerazione della disposizione del singolo bacino rispetto al reticolo) dei valori riferiti alle celle di 2 km di lato predisposto per la regionalizzazione di tali valori.

Il rio considerato è l'Albedosa per il quale viene riprodotta una scheda in cui si riportano i calcoli di portata stimabile, calcolata alla sezione di chiusura del bacino.

A tal proposito di seguito vengono descritti i parametri principali utilizzati nei calcoli:

**Tempo di corrivazione ( $T_c$ ):** rappresenta il tempo impiegato da una particella d'acqua a raggiungere il punto di misura, partendo il punto più distante ad esso sotteso.

Secondo la formula proposta da Giandotti (1934):

$$T_c = \frac{4\sqrt{A} + 1,5L}{0,8\sqrt{\Delta H}} = (\text{ore})$$

dove

A: superficie del bacino (km<sup>2</sup>)

L: lunghezza asta principale (km)

$\Delta H$ : differenza tra altitudine media e altitudine della sezione di chiusura (m)

**Pioggia critica ( $P_c$ ):** è la quantità di acqua che cade durante il tempo di corrivazione.

L'intensità di pioggia da adottare è quella relativa ad un evento meteorico di durata pari al tempo di corrivazione del bacino che si sta esaminando pertanto i valori di pioggia critica sono riferiti ai tempi di corrivazione ricavati

Il parametro di pioggia critica è anche definito anche come la precipitazione di durata uguale o maggiore del tempo di corrivazione, capace quindi di provocare un'onda di piena in corrispondenza della sezione considerata.

Si fa inoltre notare che il dato direttamente ottenuto dai parametri meteorologici risulta solitamente sovrastimato in quanto si dovrebbero ragguagliare le altezze di pioggia alle superfici alle quali sono attribuite per tener conto del fatto che nessun evento meteorico può presentarsi con altezza assolutamente costante su un'intera estensione.

La pioggia critica è espressa dalla curva caratteristica di possibilità pluviometrica che è rappresentata dalla seguente equazione generale:

$$P_c = a * T^n$$

dove:

T: tempo di corrivazione (ore)

a, n: sono due parametri che variano da zona a zona

Il calcolo delle massime portate di piena è stato effettuato utilizzando il metodo cinematico, il coefficiente di deflusso è stato assunto dalle tabelle proposte dalla F.A.O., (1976) valido per suoli coltivati poco permeabili, e incrementato del 30% per tenere conto delle dimensioni non elevate del bacino

In base a questo metodo l'espressione analitica della portata è la seguente:

$$Q = \frac{i_{Tc} * S * C}{3,6}$$

dove

Q : portata di massima piena espressa in m<sup>3</sup>/s

$i_{Tc} = h_{Tc}/T_c$  :intensità di pioggia media per il tempo di corrivazione, espressa in mm/h

$h_{Tc}$  : altezza di pioggia in mm, per un tempo pari al tempo di corrivazione

$T_c$  : tempo di corrivazione espresso in ore

S : superficie del bacino espressa in km<sup>2</sup>

C : coefficiente di deflusso (tiene conto dell'infiltrazione)

Rio Albedosa: si sviluppa con direzione media S - N nella porzione meridionale del territorio comunale, è il secondo corso d'acqua per lunghezza ed estensione presente nell'area di indagine.

Nella tabella seguente riportiamo i parametri morfometrici principali del Rio e del suo bacino idrografico calcolati in corrispondenza dell'uscita del Rio dal territorio comunale (di cui costituisce il confine sud).

	Superficie sottesa (km <sup>2</sup> )	Lunghezza asta principale (km)	Quota sez. chiusura (m slm)	Quota max. (m slm)	Quota media (m slm)
<b>Rio Albedosa</b>	19,84	10,89	190	678 (M. Brisco)	320,4

tab. 3.2

$i_m = 0,2669$  (pendenza media versanti)

$i_a = 0,0478$  (pendenza media asta principale)

Dall'analisi dei precedenti dati si possono derivare alcuni valori caratteristici del bacino :

Pertanto il valore del tempo di corrivazione è:

**$T_c = 2,38$  h pari a circa 2h e 23'**

Bacino di riferimento	T= 20 anni		T= 100 anni		T= 200 anni		T= 500 anni	
	a	n	a	N	a	n	a	n
Rio Albedosa	58,86	0,451	76,79	0,456	84,40	0,458	94,49	0,460

tab. 3.3



### 3.1.3 verifiche idrauliche

Per poter valutare correttamente le problematiche di carattere idraulico lungo i due corsi d'acqua più importanti presenti sul territorio comunale (Lemme e Albedosa), sono state eseguite due verifiche idrauliche in moto permanente in corrispondenza dei due ponti di attraversamento.

Come è verificabile dagli elaborati delle pagine seguenti le valutazioni in merito alla portata del rio Albedosa sono state fatte tenendo conto di parametri cautelativi, il risultato di tale verifica indica che il ponte è dimensionato per una portata massima compresa tra 218 e 244 m<sup>3</sup>/s corrispondenti rispettivamente a un tempo di ritorno di 200 e 500 anni.

Va rilevato che queste verifiche non tengono conto dell'andamento planimetrico del corso d'acqua, né del trasporto solido, pertanto hanno solo valore indicativo.

Per quanto riguarda il Torrente Lemme, la portata considerata è stata quella stimata in occasione dell'evento dell'autunno 1977 precedentemente riportata e pari a 2050 m<sup>3</sup>/s<sup>2</sup> in quanto inserendo i valori delle celle proposti dall'*Autorità di Bacino* pur non ragguagliando i valori di precipitazione e considerando coefficienti di deflusso molto elevati (superiori all'80%) si ottenevano valori significativamente inferiori a quello considerato anche per tempi di ritorno di 500 anni; la verifica idraulica così effettuata (pur con tutti i limiti che tale tipologia di verifica comporta) indica che tale portata può passare per la sezione del ponte rimanendo sotto la soglia per circa 0,9 metri, però va considerato che a tale quota le sponde a monte e a valle del ponte risultano nettamente più basse.

---

<sup>2</sup> Cfr. "L'evento idrogeologico del 6 ottobre 1977 nei bacini del Torrente Orba e affluenti" – V. Anselmo

Committente: Comune di San Cristoforo

Località: Rio Albedosa

Descrizione:

Note:

Sigla:

**Calcolo della curva ipsometrica del bacino**

<i>Quota inferiore (m)</i>	<i>Quota superiore (m)</i>	<i>Area parziale (kmq)</i>
190	200	0.038
200	300	0.153
300	400	0.751
400	500	6.488
500	600	11.596
600	678	0.814

Altezza media del bacino s.l.m. (m):

510.4

Altezza media del bacino rispetto  
alla sezione di chiusura (m)

320.4

Integrale del bacino (%)= 65.7

**Fase del bacino: giovanile**

Certificato n. del

Firma:

Committente: Comune di San Cristoforo

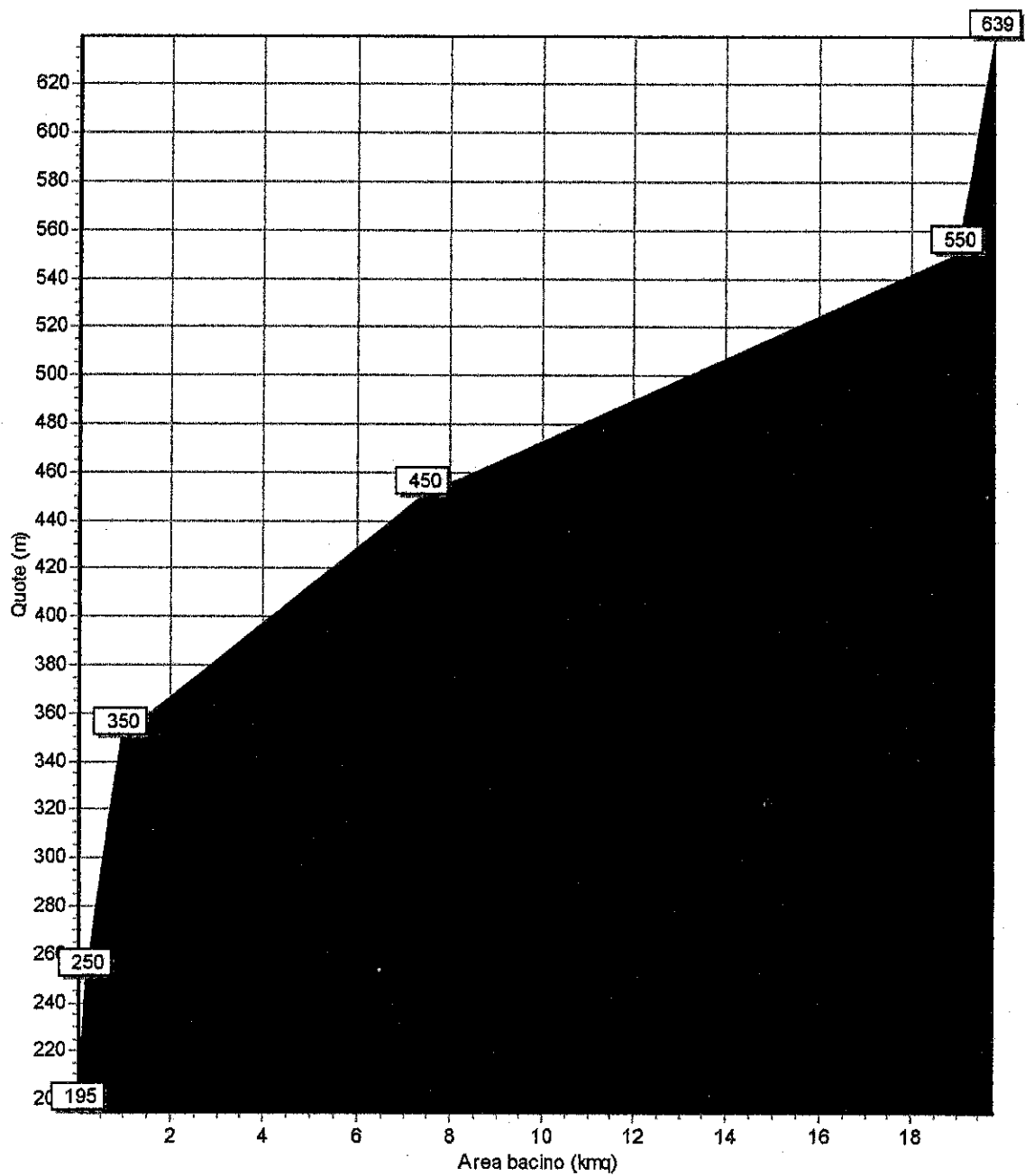
Località: Rio Albedosa

Descrizione:

Note:

Sigla:

### Curva ipsometrica del bacino



Certificato n. del

Firma:

Committente: Comune di San Cristoforo

Località: Rio Albedosa

Descrizione:

Note:

Sigla:

### Stima delle portate di massima piena con i metodi cinematici

Tempo di ritorno (anni)	Fattore a curva pluviometrica	Fattore n curva pluviometrica	Coef. di ragguglio della pioggia	Altezza di precipitazione raggugliata(mm)	Portata di piena al colmo (mc/s)
20	58.86	0.451	1	87.03	151.26
100	76.79	0.456	1	114.03	198.2
200	84.4	0.458	1	125.55	218.22
500	94.49	0.46	1	140.8	244.73

#### Calcolo della portata di massima piena

Inclinazione media del corso principale(%)  Coefficiente di afflusso del bacino:

Metodo di calcolo:

#### Calcolo del tempo di corrivazione del bacino

Area totale del bacino (kmq):  Lunghezza dell'asta principale (km):

Metodo di calcolo:  Curve Number (CN) del bacino:

Altezza media bacino risp. sezione di chiusura (m):  Altezza max del bacino risp. sezione di chiusura (m):

Pendenza media del bacino (%):  Tempo di corrivazione del bacino (h):

Certificato n. del

Firma:

Committente: Comune di San Cristoforo

Località: Ponte Albedosa

Descrizione:

Note:

Sigla: S1

**Verifica di sezione d'alveo in condizioni di moto uniforme - profilo alveo**

$X (m)$	$Y (m)$	$Ks (m^{1/3} / s)$
0	0	65
0	-3.4	45
6	-3.7	40
11.5	-2.3	45
11.5	0	65

Inclinazione dell'alveo (%): 0.6

$Ks$ =coef. di Gauckler - Strickler;

Certificato n. del

Firma:

Committente: Comune di San Cristoforo

Località: Ponte Albedosa

Descrizione:

Note:

Sigla: S1

**Verifica di sezione d'alveo in condizioni di moto uniforme - altezze idrometriche**

<i>Tempo di ritorno(anni)</i>	<i>Portata di verifica (mc/s)</i>	<i>Velocità (m/s)</i>	<i>Altezza idrometrica (m)</i>
20	151.2	5.23	-0.75
100	198.2	5.71	-0.25
200	218.2	5.89	-0.05
500	244.7	0	0

Certificato n. del

Firma:

Committente: Comune di San Cristoforo

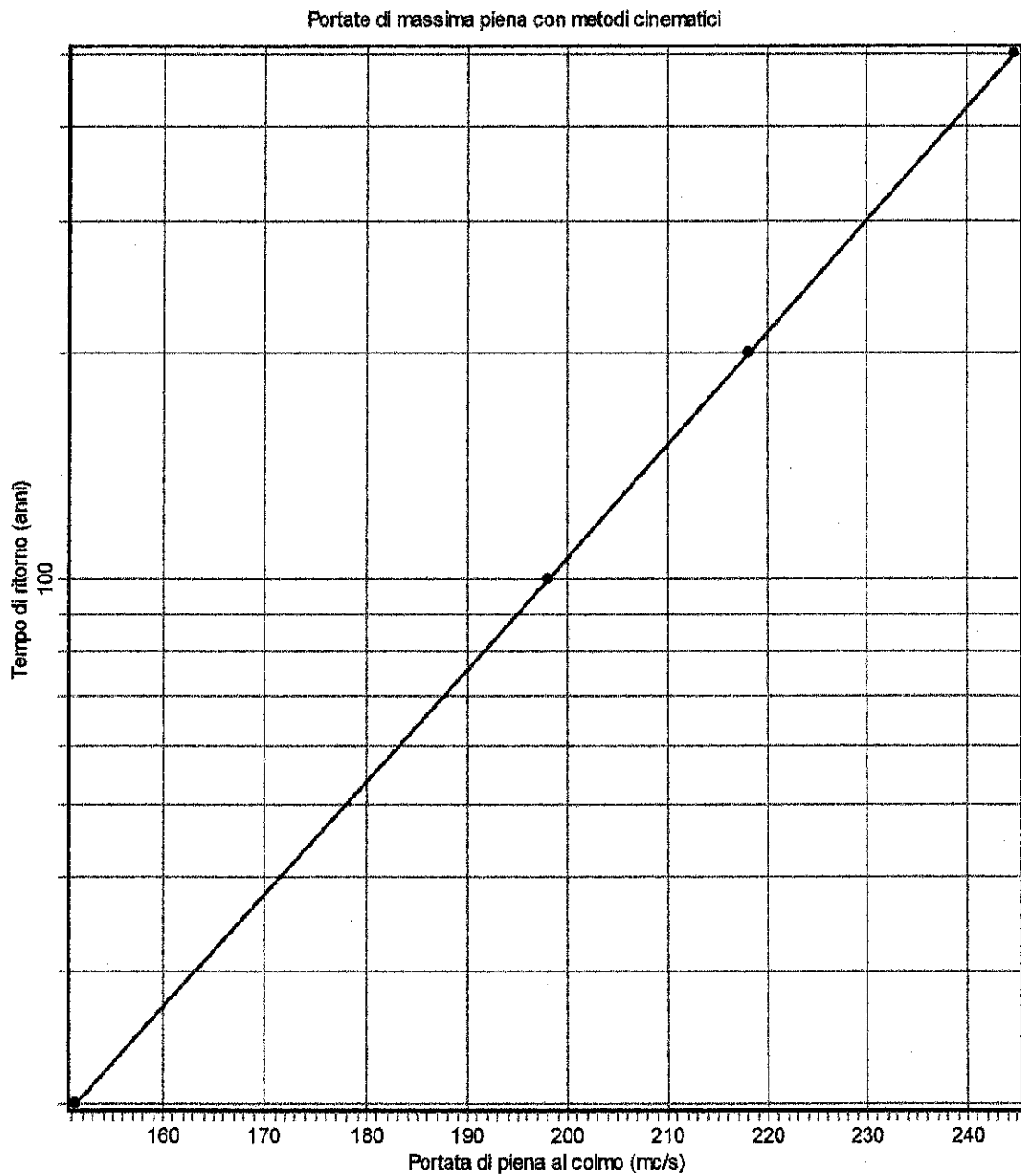
Località: Rio Albedosa

Descrizione:

Note:

Sigla:

### Stima delle portate di massima piena con i metodi cinematici



Certificato n. del

Firma:

Committente: Comune di San Cristoforo

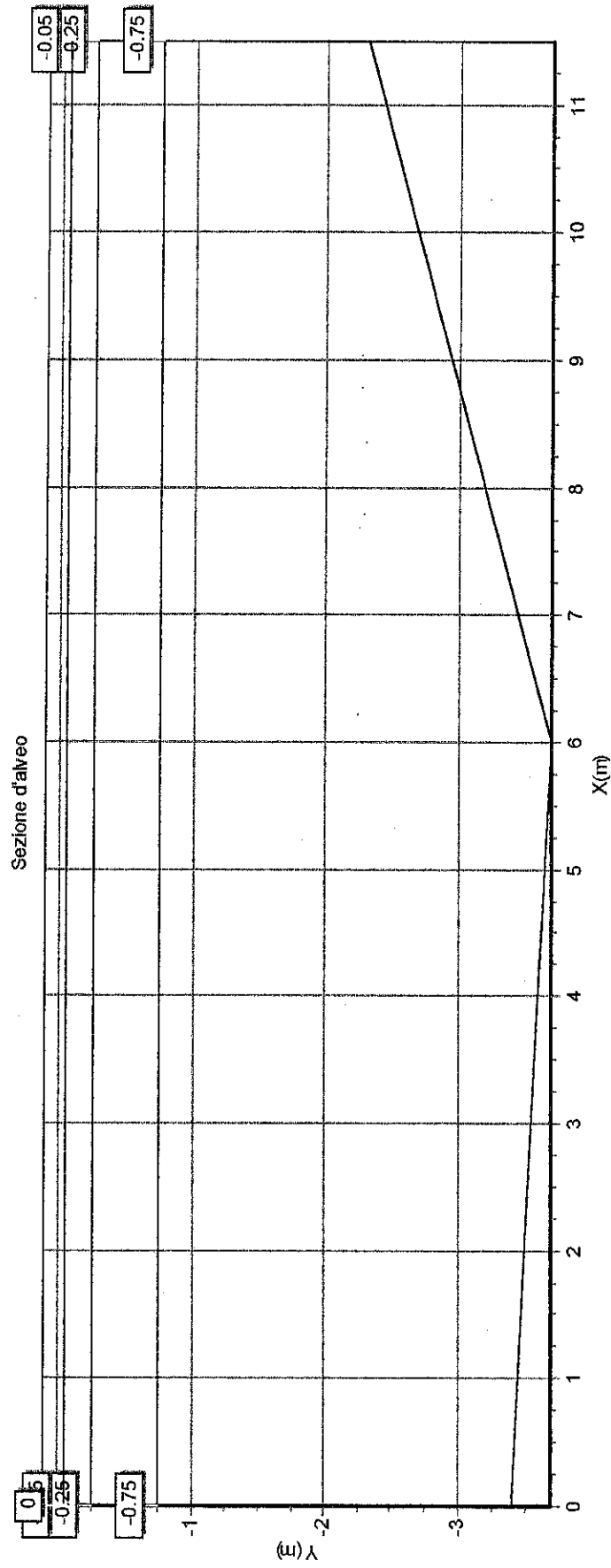
Località: Ponte Albedosa

Note:

Descrizione:

Sigla: S1

### Verifica di sezione d'alveo in condizione di moto uniforme



Certificato n. del

Firma:



Committente: Comune di San Cristoforo

Località: Torrente Lemme

Descrizione:

Note:

Sigla:

### Stima delle portate di massima piena con i metodi cinematici

Tempo di ritorno (anni)	Fattore a curva pluviometrica	Fattore n curva pluviometrica	Coef. di ragguglio della pioggia	Altezza di precipitazione raggugliata(mm)	Portata di piena al colmo (mc/s)
200	84.4	0.458	0.9	130.87	1087.17
500	110	0.5	0.9	179.3	1489.41

#### Calcolo della portata di massima piena

Inclinazione media del corso principale(%)  Coefficiente di afflusso del bacino:

Metodo di calcolo:

#### Calcolo del tempo di corrivazione del bacino

Area totale del bacino (kmq):  Lunghezza dell'asta principale (km):

Metodo di calcolo:  Curve Number (CN) del bacino:

Altezza media bacino risp. sezione di chiusura (m):  Altezza max del bacino risp. sezione di chiusura (m):

Pendenza media del bacino (%):  Tempo di corrivazione del bacino (h):

Certificato n. del

Firma:

Committente: Comune di San Cristoforo

Località: Ponte Lemme

Descrizione:

Note:

Sigla: S2

**Verifica di sezione d'alveo in condizioni di moto uniforme - profilo alveo**

<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>	<i>Ks (m<sup>1/3</sup>/s)</i>
0	0	60
0	-5.5	30
40	-6.5	30
80	-3	30
80	0	60

Inclinazione dell'alveo (%): 0.5

Ks=coef. di Gauckler - Strickler;

Certificato n. del

Firma:

Committente: Comune di San Cristoforo

Località: Ponte Lemme

Descrizione:

Note:

Sigla: S2

**Verifica di sezione d'alveo in condizioni di moto uniforme - altezze idrometriche**

<i>Tempo di ritorno(anni)</i>	<i>Portata di verifica (mc/s)</i>	<i>Velocità (m/s)</i>	<i>Altezza idrometrica (m)</i>
	2050	5.66	-0.8
	2640	6.21	-0.05

Certificato n. del

Firma:

Committente: Comune di San Cristoforo

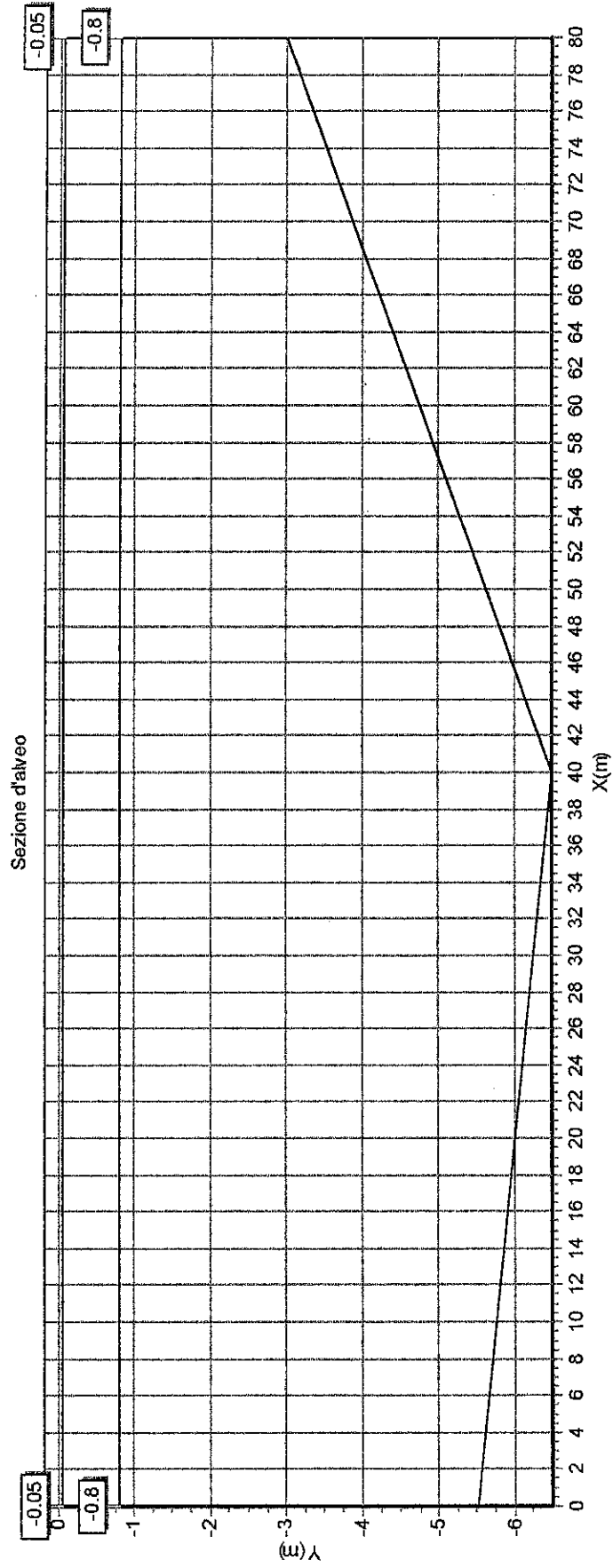
Località: Ponte Lemme

Note:

Descrizione:

Sigla: S2

### Verifica di sezione d'alveo in condizione di moto uniforme



Certificato n. del

Firma:

#### 4. CARATTERI IDROGEOLOGICI DEL TERRITORIO

Dalla ricostruzione geologica fatta nel capitolo 2 si può desumere che la caratteristica essenziale dell'area risiede nel fatto che i depositi quaternari poggiano su un substrato, costituito da terreni di origine marina e di età terziaria, questi depositi hanno una disposizione SE-NW e si trovano su due livelli differenti.

Le alluvioni recenti e attuali si trovano nelle valli del Lemme e dell'Albedosa a quote intorno ai 200 m slm, mentre le alluvioni antiche si trovano sul pianoro dove sorge il concentrico a una quota di circa 300 m slm.

Entrambi i complessi sono sede di falde acquifere poco profonde e dalle discrete potenzialità.

Per quanto riguarda il substrato data la natura dei sedimenti che formano il complesso terziario marino, si può dedurre che, a parte i conglomerati di Cassano Spinola, questo sia praticamente impermeabile; localmente, comunque, queste sequenze possono presentare una certa permeabilità per fratturazione che permette la risalita di acque profonde, come è dimostrato dalla presenza di emergenze nella valle dell'Albedosa a chimismo sulfureo.

Per quanto riguarda i depositi alluvionali è possibile fare un'ulteriore distinzione. I depositi alluvionali corrispondenti al *Fluviale Antico* della cartografia ufficiale (Pleistocene inf. - medio), sono rappresentati da un'alternanza di lenti ghiaiose e limoso-argillose. Le ghiaie, che costituiscono il litotipo prevalente, sono in genere immerse in una matrice pelitica più o meno abbondante che ne riduce la permeabilità.

Superficialmente è di solito presente una coltre di alterazione a granulometria fine di colore rossastro, dello spessore di 1,50 -2 metri.

I depositi alluvionali più recenti (del Pleistocene sup.-Olocene) sono costituiti essenzialmente da ghiaie variamente argillose e localmente anche da sabbie e argille, di solito poco estese e di esiguo spessore; tali sedimenti risultano del tutto privi di livelli conglomeratici e sono spesso sede di una ricca falda freatica; l'alterazione superficiale è generalmente modesta.

Dal punto di vista della permeabilità, le formazioni affioranti nel territorio in esame possono essere così caratterizzate:

- *Alluvioni recenti e attuali*, con limitata coltre di alterazione, permeabilità generalmente elevata;

- *Fluviale Antico*, permeabilità variabile permeabilità da media a bassa in superficie, tendente ad aumentare in profondità.

All'interno dei suddetti terreni, la formazione e lo sviluppo spaziale di corpi acquiferi sono condizionati dalle dimensioni e dalla continuità dei diaframmi impermeabili e/o semipermeabili, nonché dalla configurazione geologico-strutturale del basamento marino, anch'esso per lo più impermeabile, sul quale poggiano i depositi continentali.

#### 4.1 idrogeologia del territorio comunale

Il territorio di San Cristoforo si inserisce nella situazione descritta in precedenza in cui le risorse idriche sono contenute sia nel materasso alluvionale sia in alcuni litotipi del substrato terziario che costituisce in generale l'orizzonte impermeabile di tamponamento alla base.

In questo contesto idrogeologico si può riconoscere come gli acquiferi freatici, sia quello di fondovalle, sia quello presente sul terrazzo rilevato sono collegati agli acquiferi presenti nella pianura anche se localmente presentano uno sviluppo verticale piuttosto ridotto.

Pertanto la direzione di deflusso è per entrambi SE-NW con gradienti che pur presentando notevoli variazioni locali sono approssimativamente di  $1,4 * 10^{-2}$  per gli acquiferi di fondovalle e di  $2,3 * 10^{-2}$  per l'acquifero del terrazzo superiore.

L'acquifero a pelo libero (falda freatica), presente nella valle del Lemme ha una soggiacenza che, in linea di massima, diminuisce procedendo dalla periferia verso il principale asse drenante evidenziando una netta correlazione dell'acquifero a pelo libero con la falda di subalveo del Lemme.

Detto questo però l'analisi dei livelli piezometrici della falda nei pozzi presenti sul territorio comunale e nelle zone limitrofe consente di individuare alcune particolarità nel comportamento della falda del terrazzo superiore.

All'interno dei depositi alluvionali antichi, localmente si assiste ad un aumento dei livelli argillosi e argilloso-limosi impermeabili, che interrompono le alternanze più o meno regolari di orizzonti permeabili.

Le sequenze argillose sarebbero da mettere in relazione con episodi sedimentari in ambiente di minor energia, mentre nelle zone circostranti continuava una sedimentazione natura fluviale.

In ogni caso è indubbio che i depositi di materiale fine costituiscono un ostacolo per i flussi idrici sotterranei (andamento prevalente verso nord-ovest) costringendoli a deviazioni laterali e a locali diminuzioni del gradiente.

Per quanto riguarda le vie di ricarica degli acquiferi, quelli freatici contenuti nelle alluvioni più recenti sono alimentati sia per infiltrazione delle acque meteoriche nelle zone apicali dei conoidi ai piedi dei versanti, sia per infiltrazione diretta delle precipitazioni locali.

Una ricarica importante, tuttavia, sembra essere dovuta all'infiltrazione delle acque di subalveo dei principali corpi idrici superficiali (Lemme e Albedosa) che attraversano la zona in esame; infatti, confrontando le oscillazioni della superficie freatica in diversi

pozzi nella zona e integrando i dati con testimonianze si può affermare che, mentre le precipitazioni locali sono la causa delle ricariche minori della falda freatica quelle maggiori si verificano quando aumenta la portata dei suddetti corsi d'acqua.

In particolare si è osservato che generalmente il massimo livello piezometrico si realizza nel mese di maggio, quindi immediatamente dopo il raggiungimento del massimo livello idrometrico nei corsi d'acqua.

Per gli acquiferi freatici contenuti nelle alluvioni antiche l'alimentazione è dovuta in via quasi esclusiva per infiltrazione diretta delle precipitazioni locali.

Per quanto riguarda gli acquiferi in pressione contenuti con tutta probabilità nei livelli conglomeratici, l'alimentazione avviene prevalentemente per infiltrazione dalle soprastanti formazioni alluvionali, in ogni caso la conoscenza degli acquiferi in pressione è limitata per la mancanza di pozzi di sfruttamento.



## 5. DESCRIZIONE DEGLI ELABORATI CARTOGRAFICI

Le carte prodotte in allegato alla presente relazione sono le seguenti:

- Carta geologico-strutturale; (TAVOLA 1)
- Carta dell'inclinazione dei versanti; (TAVOLA 2)
- Carta geomorfologica; (TAVOLA 3)
- Carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni; (TAVOLA 4)
- Carta geoidrologica; (TAVOLA 5)
- Carta delle opere di difesa idraulica censite (TAVOLA 6)
- Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica; (TAVOLA 7)
- Carta carta degli elementi morfostrutturali relativi alla fenomenologia sismica; (TAVOLA 8)
- Carta del coefficiente di amplificazione topografica. (TAVOLA 9)

I primi 6 elaborati cartografici servono a definire i caratteri dell'area in funzione di una serie di parametri indicatori della predisposizione al dissesto e/o al fenomeno alluvionale, mentre la tavola 7 sintetizza tutti i dati al fine di ottenere una zonizzazione relativa a tale predisposizione.

Gli ultimi due elaborati (tavole 8 e 9) sono stati prodotti in ottemperanza alle norme in materia di classificazione sismica del territorio.

### 5.1 carta geologico-strutturale (TAVOLA 1)

Nella redazione della carta geologica sono state individuate sul terreno differenti formazioni sia alluvionali sia del substrato terziario, di seguito viene riportato ciò che è stato osservato direttamente sul terreno:

(A<sub>2</sub>):

*Alluvioni ghiaiose, sabbiose e argillose attuali; e alluvioni recenti terrazzate.*

Si tratta dei depositi alluvionali più recenti che si ritrovano lungo principali corsi d'acqua (Albedosa e Lemme).

(A<sub>1</sub>):

*Alluvioni ghiaioso-sabbiose, fortemente alterate, con prodotti di alterazione rossastri.*

Sono in generale di grana minuta, prevalendo facies da ghiaioso-sabbiose, affiorano a ovest del concentrico sono riferibili al *Fluviale* e al *Fluviolacustre Antichi* della Carta Geologica d'Italia F°70 - Alessandria.

L'alterazione causata da processi di pedogenesi è di spessore variabile e dà luogo a terreni di colore rossastro.

(Al):

*Argille di Lugagnano (Pliocene).*

Marne grigie omogenee, localmente sabbie gialle bioturbate.

(Cs<sub>1</sub> e Cs<sub>2</sub>):

*Conglomerati di Cassano Spinola (Messiniano).*

Conglomerati in grossi banchi e sabbie bioturbate (Cs<sub>1</sub>).

Marne grigie laminate con faune salmastre e locali livelli siltoso-arenacei, intercalate od associate ai depositi grossolani sopracitati (Cs<sub>2</sub>).

Depositi di delta conoide e lagunari.

(Gs):

*Formazione gessoso solfifera (Messiniano).*

Argille, siltite ed arenarie fini stratificate.

Depositi lagunari.

*(Ma<sub>1</sub> e Ma<sub>2</sub>) :*

*Marne di Sant'Agata Fossili (Tortoniano).*

Arenarie fini e siltiti bioturbate (Ma<sub>1</sub>).

Marne azzurre omogenee (Ma<sub>2</sub>)

Depositi di piattaforma esterna e di scarpata.

*(As) :*

*Arenarie di Serravalle (Serravalliano).*

Alternanze di marne siltose, siltiti ed arenarie fini bioturbate, con arenarie medio-grossolane gradate in strati spessi, arenarie medio-fini in strati sottili.

Localmente lenti di arenarie conglomeratiche e conglomerati.

Depositi di piattaforma interna.

## 5.2 carta della inclinazione dei versanti (TAVOLA 2)

In questa carta il territorio comunale è analizzato in funzione della inclinazione della superficie topografica.

La carta qui presentata è stata preparata seguendo i criteri indicati nel "Manuale di cartografia geomorfologica" edito da Demek (1971). In tale classificazione i valori limite di inclinazione sono scelti in funzione dei processi geomorfici che possono avere luogo e dell'utilizzazione del territorio ai fini agricolo-forestali, della viabilità e dell'ingegneria civile. L'esecuzione della carta è stata fatta manualmente sovrapponendo alla base topografica in scala 1:10.000 una griglia a maglia quadrata, con lati della maglia di 10 mm, e per ciascun nodo si è misurato il segmento più corto che si appoggiava a due isoipse contigue e che passava per il nodo stesso.

I valori di pendenza così ottenuti sono stati riuniti in 5 classi di ampiezza disuguale che hanno permesso la costruzione di una curva di distribuzione della frequenza che come è possibile vedere in fig. 4.2 risulta presentare un notevole grado di asimmetria, nella quale la I classe è la più rappresentata mentre crescendo la pendenza sono sempre meno frequenti.

Il numero delle classi è ridotto rispetto alla suddivisione proposta da Demek in quanto, ai fini pratici come rilevato in casi analoghi, un dettaglio elevato si è rilevato di scarsa utilità dato che una maggiore discretizzazione dei dati non comporta un conseguente aumento di informazioni.

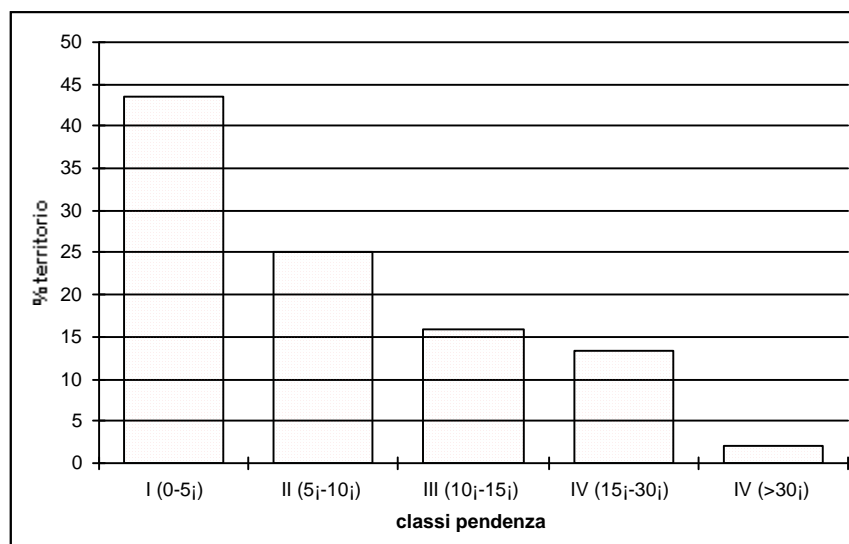


fig. 4.2

Le classi adottate individuano delle aree in cui il valore medio di pendenza è quello indicato, va rimarcato però che localmente (in particolare sull'orlo del terrazzo morfologico principale) possono essere raggiunti valori di inclinazione significativamente differenti.

Le caratteristiche delle 5 classi distinte sono le seguenti:

1) *Aree pianeggianti e subpianeggianti.* Con questo termine sono indicate le superfici topografiche con inclinazione inferiore a 5° (pendenza inferiore al 9%; 43,5% del territorio comunale). Questi valori di pendenza li ritroviamo nella parte centrale del territorio comunale, dove sorge il concentrico, e nelle piane di fondovalle; è la condizione più frequente.

2) *Aree a debole inclinazione.* Hanno inclinazione compresa tra 5° e 10° (pendenza a 9-18%; 25,1% del territorio). Si tratta delle porzioni mediane dei versanti prevalentemente nella parte nord.

3) *Aree a moderata inclinazione.* Hanno inclinazione compresa tra 10° e 15° (pendenza 18-27% ; 16,0% del territorio). Si tratta delle porzioni basali e sommitali dei versanti.

4) *Aree a forte inclinazione.* Hanno inclinazione compresa tra 15° e 30° (pendenza 27-58% ; 13,3% del territorio). Si riscontrano prevalentemente nella zona orientale del territorio.

5) *Aree a inclinazione molto forte e pareti.* Hanno inclinazione superiore ai 30° (pendenza > 58% ; 2,1% del territorio). Rappresentano una piccola percentuale del territorio prevalentemente concentrata nel settore orientale si riscontrano in corrispondenza degli affioramenti del substrato.

### 5.3 carta geomorfologica e del reticolato idrografico minore (TAVOLA 3)

La carta geomorfologica offre una rappresentazione d'insieme dei tipi e della distribuzione dei processi di erosione e di accumulo e più in generale dei caratteri morfometrici e morfogenetici della superficie. L'analisi va interpretata in forma dinamica e non come una semplice fotografia dello stato di fatto.

I processi geomorfici in atto o già esauriti sono stati rappresentati tramite simboli, che nel limite della cartografabilità cercano di indicare anche l'estensione areale del processo.

Sulla carta è presente una delimitazione delle aree inondabili realizzata in base all'analisi delle fotografie aeree, dei caratteri geomorfologici e delle testimonianze raccolte.

In corrispondenza del Rio Moie è stata inoltre individuata un fenomeno di dissesto lineare.

Le aree inondabili si localizzano a nord-est (Lemme) e a sud (Rio Albedosa).

Per quanto riguarda i processi erosivi sul territorio comunale sono legati prevalentemente al reticolato minore ma risultano di entità piuttosto limitata.

È stato fatto un rilievo dei dissesti franosi presenti sul territorio comunale tramite fotografie aeree e successivamente con un controllo diretto sul terreno.

Ad esclusione di un fenomeno di crollo (di dimensioni molto limitate), i dissesti presenti in zona sono prevalentemente di tipo percolato con movimento lento e coinvolgono prevalentemente la coltre di alterazione eluvio-colluviale superficiale e in misura minore le porzioni superficiali del substrato.

Questi dissesti hanno in alcuni casi dimensioni ragguardevoli, anche alcuni ettari e si sviluppano sia sui versanti rivolti a nord (assetto a franappoggio), sia su quelli rivolti a sud (assetto a reggipoggio).

Di seguito si riportano le sigle utilizzate per identificare i dissesti e il loro significato:

- **F1** Fenomeno di dissesto franoso caratterizzato da un cinematisma tipo *crollo*  
*È presente un unico fenomeno limitato per estensione (pochi mc) che interessa le testate degli strati arenacei*
- **F5** Fenomeno di dissesto franoso caratterizzato da un cinematisma tipo *colamento lento*.  
*Sono presenti due fenomeni abbastanza estesi, il primo (FA5 01) interessa la zona nord del comune in un'area agricola; il secondo (FA5 02) si sviluppa a valle del concentrico; sono altresì presenti due fenomeni sui versanti rivolti a sud (FA5 03 e FA5 04) che si sviluppano in aree non urbanizzate.*

- **F6** Fenomeno di dissesto franoso caratterizzato da un cinematismo tipo *colamento veloce*.

*E' presente un fenomeno abbastanza esteso (FA6 01) interessa la zona in prossimità della strada che conduce al ponte sul Lemme, il cinematismo diverso è probabilmente da ricondurre alla diversa natura del substrato più grossolano rispetto agli altri casi presenti.*

- **F9** Fenomeno di dissesto franoso caratterizzato da un cinematismo tipo  *saturazione e fluidificazione della copertura detritica*.

*E' presente un fenomeno nella valle dell'Albedosa risulta assai limitato sia arealmente sia in profondità, infatti coinvolge uno spessore di coltre mediamente inferiore ai 2 metri.*

Inoltre sono stati riportati gli elementi fisiografici di carattere naturale (orli di terrazzi), e ai processi in atto o potenziali (fenomeni di erosione, ruscellamento concentrato, ecc), più significativi.

- Alveo di piena
- Corso d'acqua superficiale
- Corso d'acqua superficiale compreso nell'elenco delle acque pubbliche
- Orlo di scarpata ( $H > 10m$ ,  $\beta > 30^\circ$ )
- Orlo di terrazzo
- Gradino morfologico
- Alveo con erosione laterale o sponda in erosione
- Alveo in approfondimento

#### 5.4 carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni (TAVOLA 4)

Lo scopo della presente carta è quello di individuare delle aree omogenee dal punto di vista delle caratteristiche tecniche dei terreni indipendentemente dalla natura di queste, tali caratteristiche sono desunte dalla letteratura e consistono nell'attribuzione diretta dei valori più significativi (peso di volume, coesione, angolo di resistenza al taglio).

I valori sono stati desunti dalla letteratura, da indagini e prove eseguiti in precedenza, dalla granulometria riscontrata direttamente e da rilievi a campione eseguiti su scarpate e scavi esistenti per mezzo del pocket penetrometro (per i terreni granulari) e dello scissometro tascabile (per i terreni coesivi).

Dato però che i valori numerici forniti dovrebbero basarsi in su dati misurati per ogni sito e per diverse profondità si fa presente come i valori sotto indicati debbano necessariamente valere solo come indicazione di carattere generale dei parametri meccanici e non potranno essere usate direttamente per fini applicativi sui singoli progetti.

Nell'area in questione, sono state individuate quattro unità litotecniche differenti, che non corrispondono alle formazioni geologiche presenti, in quanto seppure talora simili per natura presentano caratteristiche che risultano differenti.

Le unità sono le seguenti:

1) Alluvioni ghiaioso-sabbiose, depositi ghiaiosi con giacitura orizzontale, talora inclinata in relazione a episodi deposizionali particolari o lungo superfici inclinate.

La natura litologica è assai varia in funzione della struttura a lenti (con ghiaie, sabbie e argille alternate) localmente prevale però la frazione grossolana costituita per lo più di ghiaie sabbiose sciolte, di colore bruno con ciottoli centimetrici; ammassi eterogenei costituiti da differenti materiali; comportamento fisico globalmente non omogeneo, elasto-plastico, anisotropia molto elevata.

A tale unità possono essere attribuiti i seguenti parametri geotecnici, stimati dalla letteratura per campioni ben assimilabili a quelli in oggetto.

peso di volume naturale  $\gamma_n = 20 \text{ KN/m}^3$ ;

- resistenza al taglio (in condizioni drenate)  $\tau_f = c' + \sigma \tan \varphi'$



coesione	$c' = 10-20$ kPa
angolo di resistenza al taglio	$\varphi' = 30^\circ - 40^\circ$

sono in generale di grana grossolana, prevalendo facies ghiaiose, affiorano nei fondovalle principali e nel terrazzo su cui sorge il concentrico.

Si tratta sia di alluvioni attuali sia di depositi lasciati in tempi non recenti dall'alternata attività di erosione e deposito dei corsi d'acqua.

La natura litologica è perciò assai varia in funzione della struttura a lenti (con ghiaie, sabbie e argille alternate) localmente prevale però la frazione grossolana costituita per lo più di ghiaie sabbiose sciolte, di colore bruno con ciottoli centimetrici.

2) Argille marnose e siltose, alternanze di strati argilloso-marnosi e siltosi con giacitura monoclinale; ammasso interessato da discontinuità singenetiche (superfici di strato); ammasso eterogeneo per la presenza di litotipi diversi, con predominanza di materiali aventi comportamento assimilabile a terreni coesivi (marne e siltiti); comportamento fisico moderatamente omogeneo e debolmente anisotropo, tendenzialmente elasto-plastico, decadimento dei parametri di resistenza al taglio in funzione del tempo.

peso di volume naturale	$\gamma_n = 23$ KN/m <sup>3</sup> ;
• resistenza al taglio (in condizioni drenate)	$\tau_f = c' + \sigma \tan \varphi'$
coesione	$c' = 30-100$ kPa
angolo di resistenza al taglio	$\varphi' = 20^\circ - 30^\circ$

3) Conglomerati e marne, conglomerati con livelli marnosi e arenaceo-marnosi, con giaciture monoclinale; ammasso interessato da discontinuità singenetiche (giunti di stratificazione che determinano strati da sottili a molto potenti) e due sistemi di discontinuità epigenetiche principali; ammasso eterogeneo per la presenza di litotipi diversi per granulometria, origine dei clasti e grado di cementazione; comportamento globalmente non omogeneo, discontinuo, tendenzialmente elasto-plastico; anisotropia generalmente elevata.

peso di volume naturale	$\gamma_n = 23$ KN/m <sup>3</sup> ;
-------------------------	-------------------------------------

- resistenza al taglio (in condizioni drenate)  $\tau_f = c' + \sigma \tan \varphi'$
- coesione  $c' = 50-200 \text{ kPa}$
- angolo di resistenza al taglio  $\varphi' = 20^\circ - 35^\circ$

4) Marne arenacee, alternanze di strati marnosi, calcareo-marnosi, calcarenitici, arenacei con giacitura monoclinale e localmente caotica; ammasso interessato da discontinuità singenetiche (superfici di strato) e due sistemi di discontinuità epigenetiche principali; ammasso eterogeneo per la presenza di litotipi diversi, con predominanza di materiali aventi comportamento assimilabile a terreni coesivi (marne e siltiti), in subordine materiali non coesivi (sabbie fini e medie) e materiali lapidei (calcareniti, arenarie); comportamento globale discontinuo, marcatamente anisotropo, tendenzialmente elasto-plastico, decadimento dei parametri di resistenza al taglio in funzione del tempo.

peso di volume naturale

$$\gamma_n = 23 \text{ KN/m}^3;$$

- resistenza al taglio (in condizioni drenate)  $\tau_f = c' + \sigma \tan \varphi'$
- coesione  $c' = 50-200 \text{ kPa}$
- angolo di resistenza al taglio  $\varphi' = 25^\circ - 35^\circ$

## 5.5 carta geoidrologica (TAVOLA 5)

Questa carta è basata su una suddivisione in aree a differente permeabilità, sulla rappresentazione del livello della falda freatica e su una serie di indicazioni idrologiche e tecniche.

Il territorio comunale risulta lambito da un corso d'acqua principale (Lemme) e da alcuni rii minori, si possono individuare alcuni spartiacque con andamento circa E-W e che separano il bacino del Torrente Lemme e dei suoi affluenti a nord dal bacino del Rio Albedosa a sud e dai bacini dei rii minori che drenano l'area su cui sorge il concentrico.

La permeabilità dei terreni presenti è stata distinta in quattro categorie va detto che tale distinzione va considerata puramente indicativa e soprattutto riferita principalmente alle caratteristiche dei livelli più superficiali in quanto la granulometria dei sedimenti risulta estremamente variabile anche all'interno della stessa formazione sedimentaria:

1) terreni con permeabilità da elevata a buona ( $k > 10^{-4}$  m/s), si tratta delle alluvioni attuali dei corsi d'acqua; in questi depositi si ha permeabilità per porosità o interstiziale e raggiunge valori massimi nelle alluvioni attuali che in questo caso sono quasi del tutto mancanti della frazione più fine.

Con clasti di grosse dimensioni si determina una elevata capacità di infiltrazione, i depositi del Lemme potrebbero rappresentare una discreta risorsa per quantità di acqua disponibile.

2) terreni con permeabilità da elevata a media ( $10^{-4} < k > 10^{-6}$  m/s), si tratta delle alluvioni antiche caratterizzate da granulometrie grossolane ghiaie in matrice fine (silt e argilla) e quindi da valori di conducibilità idraulica piuttosto variabili localmente. Questi depositi si sviluppano sul terrazzo principiatae, dove sorge il concentrico e presentano discrete potenzialità idriche connesse ai livelli dove alla ghiaia non è associata una consistente frazione fine.

3) terreni con permeabilità da media a scarsa ( $10^{-5} < k > 10^{-7}$  m/s), si tratta delle rocce conglomeratiche, in cui sono presenti livelli conglomeratici in senso stretto, sabbiosi, arenacei e in subordinate marnosi.

Pertanto valori di conducibilità idraulica significativi sono presenti nei conglomerati, nelle sabbie e nei livelli arenacei interessati da fratturazione.

Potenzialmente rappresentano una buona risorsa da acquiferi in pressione, anche l'acqua contenuta potrebbe essere caratterizzata da elevata mineralizzazione.

4) *terreni con permeabilità scarsa e terreni impermeabili* ( $10^{-7} < k > 10^{-9}$  m/s e  $k < 10^{-9}$  m/s), si tratta delle successioni costituite da rocce argillitiche e argillitico-marnose.

In questi depositi non sono presenti acquiferi, ma anzi costituiscono gli orizzonti di tamponamento basale e sommitale delle falde freatiche e artesiane.

Sulla carta viene poi indicata la direzione prevalente degli acquiferi superficiali, i pozzi rilevati (anche quelli per cui non è stato possibile effettuare misure) e gli spartiacque superficiali principali presenti sul territorio.

In considerazione della posizione orografica e dell'esiguità degli spessori dell'acquifero (copertura alluvionale) si può affermare che la circolazione subcorticale presente sul terrazzo alluvionale del concentrico non può essere considerata una vera e propria falda, poichè è caratterizzata da un regime idrico discontinuo in quanto fortemente influenzata dal regime meteorico stagionale; pertanto non si possono individuare delle isofreatiche.

Dalla carta si desume infatti che le potenzialità idriche migliori, sul territorio, si riscontrano nella porzione di affioramento dei terreni più recenti riferibili all'acquifero del Lemme, anche se probabilmente per motivi di vulnerabilità della risorsa una ricerca idrica potrebbe essere più convenientemente rivolta alla individuazione di acquiferi profondi nel substrato conglomeratico.

La zona, in generale, è caratterizzata da un numero di pozzi non molto elevato, di solito nell'acquifero superficiale.

## 5.6 carta delle opere di difesa idraulica censite (TAVOLA 6)

Su questo elaborato sono state riportate tutte le opere di difesa idraulica o che comunque interagiscono con il reticolato idrografico, e quindi attraversamenti, tombinature, ponti e difese di sponda.

Per le opere più importanti dimensionalmente o per la loro interferenza con le infrastrutture, è stata compilata una scheda secondo la metodologia SICOD che sintetizza i parametri principali dell'opera.

Di seguito si indicano le sigle indicate per le diverse tipologie di opere:

- |                                 |    |    |
|---------------------------------|----|----|
| ➤ Ponte                         | PO |    |
| ➤ Difesa di sponda <sup>2</sup> | DS |    |
| ➤ Attraversamento               |    | AG |
| ➤ Canalizzazione                | CA |    |
- Sono inoltre segnalate con un numero le due sezioni sulle quali sono state eseguite le verifiche idrauliche in moto uniforme.

Sono inoltre stati riportati i corsi d'acqua superficiali e la distinzione per quelli compresi nell'elenco delle acque pubbliche (Torrente Lemme e Rio Albedosa).

---

<sup>2</sup> Sulla tavola in oggetto, per completezza, è stata riportata (ma non censita nelle schede) anche la difesa in sponda destra del Lemme che non ricade sul territorio Comunale.

## **5.7 carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (TAVOLA 7)**

La presente carta deriva dalla sovrapposizione delle carte tematiche precedentemente descritte, fatta all'elaboratore elettronico tramite un sistema di layer del programma di CAD e dall'integrazione di dati storici relativi ai dissesti e al rischio idraulico. Per ottenere una migliore corrispondenza tra cartografia e situazione reale sono state effettuate delle correzioni sui limiti delle varie aree delimitate soprattutto per quanto riguarda il parametro della pendenza, in quanto essendo le maglie della griglia di 10 millimetri (corrispondenti a 100 metri nella realtà), risultavano localmente in netta discordanza con la superficie reale.

In questo paragrafo si descrive in forma sommaria le campiture e i simboli grafici riportati sulla tavola, tuttavia le norme, le prescrizioni e i vincoli sono esposti nel capitolo 8.

Sul presente elaborato cartografico vengono riportati i seguenti elementi:

### *Delimitazioni amministrative*

- Limite di confine comunale: tale confine è desunto dai limiti *ISTAT 1991*
- Limite di confine comunale: tale confine è desunto dalla planimetria catastale
- Limite zona soggetta a vincolo idrogeologico R.D. 3267/23 – L.R. 45/89

### *Delimitazioni dei dissesti*

- Limite area di frana attiva
- Area di frana non perimetrata
- Limite areale zone di esondazione
- Corso d'acqua soggetto a dissesto lineare

Sono inoltre riportati altri elementi

- Corsi d'acqua superficiali
- Corsi d'acqua superficiali compresi nell'elenco delle acque pubbliche (Rio Albedosa, Torrente Lemme)

Sono state individuate due classi principali di fattibilità (2, 3), all'interno delle quali sono state distinte delle sottoclassi per meglio definire le condizioni di utilizzo del territorio.

Per quanto riguarda la classe 3 la suddivisione applicata tiene conto sia del fatto che le aree siano già edificate o inedificate sia del grado di pericolosità riscontrato.

CLASSE 2 - *Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11 marzo 1988 e realizzabili a livello di progetto esecutivo nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante.*

Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità.

Aree, solitamente pianeggianti o a bassa acclività, influenza di fenomeni gravitativi ed erosivi di modesta entità o già bonificati, ristagni d'acqua, o con presenza di terreni argillosi o comunque dalle non elevate caratteristiche geotecniche senza presenza di segni di instabilità diffusa.

Queste aree si trovano sul terrazzo morfologico su cui sorge il concentrico e nella porzione più rilevata del fondovalle del Torrente e sono potenzialmente soggette ad allagamenti da parte di acque a bassa energia provenienti dai rii presenti o a fenomeni erosivi di modesta entità.

Per l'utilizzo di queste aree è necessario realizzare approfondimenti prevalentemente di carattere idrogeologico (verifiche idrauliche) e/o geotecnico (verifiche di stabilità), finalizzati ai singoli progetti.

CLASSE 3 *Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dall'urbanizzazione dell'area, sono tali da impedirne l'utilizzo qualora inedificate, richiedendo, viceversa, la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.*

Aree che presentano acclività elevate, zone di smottamento, zone con instabilità delle scarpate, zone di pertinenza dei corpi idrici superficiali e zone di esondazione caratterizzate da flussi ad elevata energia.

3a - Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti (aree dissestate, in frana, potenzialmente dissestabili, aree alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia).

3b - Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio urbanistico esistente.



## 5.8 carta degli elementi morfostrutturali relativi alla fenomenologia sismica (TAVOLA 8)

La presente carta ha lo scopo di definire l'assetto del territorio in relazione alla fenomenologia sismica.

A tale scopo è stato effettuato un rilevamento geomorfologico atto a identificare e cartografare le forme di processi connessi all'azione della gravità, delle acque superficiali e sotterranee, nonché quelle condizionate dalla struttura geologica.

Il territorio comunale è stato quindi suddiviso in base al rapporto tra giacitura degli strati e orientazione dei versanti; in base a tale criterio sono state ottenute tre differenti condizioni morfostrutturali:

- Aree pianeggianti
- Settori di versante con assetto degli strati favorevole: porzioni di versante degradanti con direzione contrastante rispetto all'immersione degli strati (reggipoggio e traverpoggio)
- Settori di versante con assetto degli strati sfavorevole: porzioni di versante degradanti con direzione concordante con l'immersione degli strati (franappoggio).

Dal punto di vista più strettamente morfologico sono stati riportati gli elementi più significativi.

- Frane di colamento
- Frane non cartografabili
- Corso d'acqua superficiale
- Orlo di scarpata ( $h < 10m$ ,  $\beta > 30^\circ$ )
- Orlo di terrazzo
- Gradino morfologico
- Alveo con erosione laterale o sponda in erosione
- Alveo in approfondimento

Inoltre sono state evidenziate le aree connotate dalla presenza di coperture superficiali distinte in base all'origine (alluvionale o di alterazione).

Le valutazioni relative agli spessori dei materiali di copertura derivano da stime eseguite sulla scorta della analisi fotogrammetrica e da locali informazioni nonché da osservazioni dirette di scavi, tali stime sono state integrate, da dati bibliografici che hanno valore puramente indicativo.

### **5.9 carta del coefficiente di amplificazione topografica (TAVOLA 9)**

La presente carta rappresenta il valore del coefficiente di amplificazione topografica rispetto al moto sismico di riferimento.

I criteri utilizzati per ottenere la zonazione di cui sopra derivano da quanto riportato nella normativa di riferimento (Ordinanza 3274/2003 e successive modifiche e Eurocodice 8-CEN 2004, prEN 1998-5).

Lo studio dell'amplificazione topografica delle onde sismiche riveste una particolare importanza nella costruzione di scenari di danneggiamento sismico; nel caso in oggetto non si riscontrano forme morfologiche quali pendii scoscesi isolati o creste particolarmente accentuate, pertanto i parametri discriminanti nell'attribuzione del coefficiente di amplificazione ( $S_T$ ) risultano l'acclività locale e la distanza da rotture di pendenza pronunciate.

Sulla presente tavola sono inoltre riportati 3 profili topografici che evidenziano la tipica morfologia collinare e l'assenza di elementi di discontinuità particolarmente rilevanti e comunque non ricadenti tra le "dorsali e rilievi isolati" specificati nella specifica tecnica in materia di normativa sismica al punto 3 lettera a

Nel contesto locale le zone caratterizzate da un coefficiente  $S_T = 1,2$  si concentrano nel settore meridionale ed in corrispondenza di alcune dorsali sui versanti rivolti a nord.

Al contrario le zone caratterizzate da un coefficiente  $S_T = 1,0$  (assenza di amplificazione topografica) sono localizzate in tutti settori pianeggianti o comunque con bassa acclività ed assenza di rotture di pendenza rilevanti, è bene sottolineare che per pendenze inferiori ai  $15^\circ$  gli effetti morfologici possono considerarsi trascurabili.

L'applicazione del coefficiente di amplificazione topografica dovrà essere concorde con quanto disposto dall'Ordinanza 3274/2004 e relativi allegati.

## 6. RACCOLTA SISTEMATICA DEI DATI ESISTENTI

### 6.1 studi e rilievi precedenti

Per la compilazione della cartografia e per la stesura della presente relazione relative alla variante del Piano Regolatore, lo scrivente ha tenuto conto sia delle indagini eseguite per la presentazione del Piano Regolatore esistente, di una carta geologica (scala 1:5.000) relativa ad uno studio idrogeologico del territorio comunale, sia delle informazioni contenute nella Banca Dati Geologica Regionale.

Sono stati inoltre considerati i risultati di diverse indagini geotecniche e idrogeologiche sul Territorio Comunale.

Per quanto riguarda l'esame delle indagini esistenti a livello di P.R.G., non sono riportati fenomeni di alcun tipo, né sulla cartografia né sulla relazione.

L'archivio Processi-Effetti dei Servizi Tecnici di Prevenzione della Regione ha fornito gli eventi di cui si riporta una riduzione in tabella:

Codice Scheda	Data	Località	Fenomeno	Tipologia	Descrizione danni
05269	05.1977	Rio Fornace	Instabilità versanti	*	Non precisati
05270	10.1977	Rio Fornace	Instabilità versanti	*	Danneggiamento edifici
30331	10.1977	C.na Fornace	Instabilità versanti	*	Danneggiamento edifici
05272	22.04.1980	*	Instabilità versanti	*	Opere idrauliche danneggiate
05271	27.08.1982	*	Instabilità versanti	*	Tronco stradale danneggiato
05273	08.1986	*	Instabilità versanti	*	Non precisati
09021	5-6.11.1994	*	Attività fluviale e torrentizia	Piena	Opere di attraversamento danneggiate

tab. 6.1

## 6.2 **ricerca storica**

La ricerca storica effettuata presso fonti a livello Comunale (Ufficio Tecnico e archivio), Regionale (C.S.I. Settore Ambiente), Archivio Piene del Progetto AVI (GNDCI) e da fonti bibliografiche specifiche non ha dato luogo al reperimento di notizie su ulteriori eventi.

## 7. ANALISI DEL PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO E DEL PIANO STRALCIO FASCE FLUVIALI

L'analisi della cartografia allegata al P.A.I. (Piano per l'Assetto Idrogeologico) e del P.S.F.F. (Piano Stralcio Fasce Fluviali) in particolare quella che riguarda i processi di instabilità sui versanti mostra come il territorio di San Cristoforo sia interessato in da alcuni fenomeni.

Di seguito viene descritto quanto riportato sul P.A.I. allegato 2 – Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Delimitazione delle aree in dissesto – Foglio 195 SEZ. III – Gavi (scala 1:25.000).

Area di frana attiva (Fa)

Area di frana quiescente (Fq)

Area di frana attiva non perimetrata (Fa)

Area con pericolosità molto elevata o elevata non perimetrata (Ee)

### **Aree di frana attiva (Fa):**

- A nord del concentrico, verso il Lemme vasta area caratterizzata da scivolamenti lenti della coltre sul substrato
- A nord del concentrico, a ovest della strada per Francavilla area caratterizzata da scivolamenti lenti della coltre sul substrato
- A sud del concentrico, immediatamente a valle del cimitero
- A sud-ovest del concentrico, compresa tra le strade per Castelletto Tramontana

*Per quanto riguarda questi dissesti si rimanda alla nuova perimetrazione effettuata sulla carta geomorfologica.*

### **Aree di frana attiva non perimetrata (Fa)**

- Due eventi sul versante a valle della strada per Castelletto d'Orba

*Per quanto riguarda questi eventi pur essendo posizionati in prossimità di una zona in cui sono presenti altri fenomeni di dissesto, allo stato attuale sia dalle foto, sia dal rilievo in sito non sono riscontrabili processi in atto.*

### **Area di frana quiescente (Fq)**

- A sud-ovest del concentrico, lungo il Rio Albedosa

*Più che una frana, sembra la zona di accumulo di materiale proveniente dal rio e dal dissesto presenti a monte.*

**Area con pericolosità molto elevata o elevata non perimetrata (Ee)**

Rio Albedosa lungo tutto il tratto che interessa il territorio Comunale.

*In effetti la zona pianeggiante di fondovalle risulta quasi interamente raggiungibile dall'acqua durante le alluvioni più violente.*

## 8. CARTA DI SINTESI E PRESCRIZIONI TECNICHE

### 8.1 Considerazioni di carattere generale

La “*carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica*” (tavola 7) ottenuta dalla integrazione e dall’interpretazione dei dati presenti sulle varie carte tematiche (tavole da 1 a 6) è un elaborato che fornisce un quadro schematico delle condizioni di pericolosità e dell’attitudine del territorio all’utilizzazione dal punto di vista urbanistico.

Da tutto ciò è scaturita una suddivisione del territorio in aree a cui è stata attribuita una classe di merito in base alla quale sono previste limitazioni d’uso e prescrizioni tecniche al fine di ottenere un corretto uso del territorio stesso in relazione alle condizioni di pericolosità presenti.

La zonizzazione del territorio introdotta in questo elaborato è stata realizzata in accordo a quanto previsto nella circ. P.G.R. n° 7/L AP del 8 maggio 1996 e relativa nota tecnica esplicativa del dicembre 1999.

Sono state individuate due classi principali (II e III) al cui interno si sono evidenziate ulteriori sottoclassi in base a criteri di volta in volta indicati.

Al fine di evitare possibili errori di lettura, le perimetrazioni di dissesto, di versante ed idraulico (sia areale che lineare), riportate sulla tavola n. 7 “*Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica*”, dovranno sempre essere verificate direttamente sulla tavola di rappresentazione dei dissesti e precisamente sulla tavola n. 3 “*Carta geomorfologia e del reticolato idrografico minore*”.

## 8.2 Classe II

*Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11 marzo 1988 e realizzabili a livello di progetto esecutivo nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante.*

Questa classe caratterizza le porzioni di territorio su cui sono presenti degli elementi di pericolosità che derivano da uno o più fattori penalizzanti risolvibili all'interno del singolo lotto edificatorio e/o di un intorno significativo.

Nelle aree ricadenti in questa classe sono permessi interventi ampi ma ragionati, gli interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità.

Ogni nuovo intervento edificatorio dovrà essere accompagnato da uno studio geologico e geomorfologico esteso ad un intorno significativo dell'area in esame e, se necessario, integrato da indagini geognostiche di dettaglio.

Le scelte progettuali inerenti le strutture delle opere, le tipologie di fondazione adottate e gli interventi di sistemazione idrogeologica del terreno, dovranno essere compatibili con i risultati dell'indagine geologico-geotecnica in conformità a quanto disposto dal D.M. 11.03.1988 e Circ. LL.PP. n. 30483 del 24.09.89 e, sulla base delle risultanze di tali elaborati, dovrà essere redatto il progetto delle opere.

Si tratta di aree, solitamente pianeggianti o a bassa acclività, con influenza di fenomeni gravitativi ed erosivi di modesta entità o già bonificati, ristagni d'acqua, o comunque con presenza di terreni argillosi dalle non elvate caratteristiche geotecniche senza presenza di segni di instabilità diffusa.

Queste aree si trovano sul terrazzo morfologico principale su cui sorge il concentrico e nella porzione più rilevata del fondovalle del Torrente e sono potenzialmente soggette ad allagamenti da parte di acque a bassa energia provenienti dai rii presenti o a fenomeni erosivi di modesta entità.



## **Interventi ammessi**

- demolizione senza ricostruzione;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- adeguamento igienico-funzionale;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- ristrutturazione urbanistica;
- completamento
- nuovo impianto.

## **Prescrizioni**

- Gli interventi dovranno essere realizzati in ottemperanza alle prescrizioni dettate dal D.M. 11.03.1988, previa relazione geologica;
- verifiche di stabilità in presenza di terreni in pendenza o in prossimità del ciglio di terrazzi e scarpate;
- verifiche idrauliche (ove necessarie);
- studio della circolazione idrica superficiale e sotterranea, con particolare attenzione alla fattibilità di realizzazione/uso di piani interrati/seminterrati;
- idonea regimazione delle acque superficiali;
- progettazione (ove necessario) di interventi migliorativi dell'area (opere di bonifica, opere di sostegno e consolidamento, drenaggi, adozione di adeguate tipologie fondazionali).

### 8.3 Classe III

*Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dall'urbanizzazione dell'area, sono tali da impedirne l'utilizzo qualora inedificate, richiedendo, viceversa, la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.*

In questa classe rientrano tutte le aree interessate da fenomeni di dissesto e le zone limitrofe ai dissesti stessi, le aree che sono state riportate sugli elaborati cartografici come aree esondabili e le zone che presentano caratteri geomorfologici (acclività, fenomeni erosivi particolarmente intensi) tali da farle considerare potenzialmente suscettibili di dissesto.

Inoltre sono state cartografate in classe III anche le aree a ridosso dei terrazzi morfologici caratterizzati da erosione e arretramento del ciglio.

La classe III è stata a sua volta suddivisa in sottoclassi fondamentalmente a seconda dell'utilizzo del territorio e delle tipologie di rischio.

### 8.3.1 Classe III indifferenziata

*Porzioni di territorio non edificate o con presenza di edifici isolati, complessivamente a pericolosità rilevante; l'individuazione all'interno di tali aree di situazioni locali a diversa (minore) pericolosità è subordinata all'esecuzione di adeguati studi geomorfologici, geognostici e monitoraggi di dettaglio.*

(Tale procedura potrà essere attuata solo tramite variante di Piano Regolatore).

#### **Interventi ammessi**

Per gli edifici isolati eventualmente presenti sono consentiti esclusivamente interventi di:

- demolizione senza ricostruzione;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- adeguamento igienico-funzionale;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia senza aumenti di superficie e volume.

Ulteriori interventi ammessi:

- opere di nuova edificazione esclusivamente per pertinenze alle attività agricole e per residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, se non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda stessa;
- sopraelevazioni di edifici esistenti nel rispetto dei parametri urbanistici esistenti;
- per gli edifici ad uso civile è ammessa la realizzazione di limitate opere di pertinenza (tettoie, box, ecc.), a seguito in ogni caso della realizzazione di adeguati studi geologico-geotecnici;
- opere infrastrutturali di interesse pubblico, se non altrimenti localizzabili, subordinatamente a quanto indicato nell'art. 31 della L.R. n.56 del 5 dicembre 1977 e s.m..

In conformità a quanto indicato nell'art. 9 delle N.d.A. del P.A.I., ulteriori interventi ammessi vengono indicati ai commi n° 2 e 3 dello stesso articolo nel caso di aree

soggette a dissesti di versante e ai commi n° 5 e 6 nel caso di aree soggette a dissesti legati all'attività idraulica.

## Prescrizioni

- Gli interventi ammessi dovranno essere realizzati in ottemperanza alle prescrizioni dettate dal D.M. 11.03.1988, previa relazione geologica;
- verifica di stabilità del versante estesa sia alle coperture sia al substrato nei casi di incremento del carico e/o tagli e scavi significativi;
- in aree interessate da fenomeni di dissesto o soggette a processi evolutivi degli stessi è vietata la trasformazione della residenza in attività che comportino la presenza di addetti o pubblico;
- idonea regimazione delle acque superficiali;
- limitare scavi e riporti; eventuali tagli di versante dovranno essere opportunamente contrastati con adeguate strutture di contenimento, in ogni caso tutte le modifiche della morfologia dei luoghi andranno effettuate in base ad uno studio geologico;
- per le ristrutturazioni e gli adeguamenti igienico-funzionali, lo smaltimento degli scarichi civili, relativamente ai fabbricati non serviti da pubblica fognatura, dovrà avvenire secondo modalità individuate a seguito di uno studio geologico, redatto nel rispetto del D.M 11.03.1988 e dell'assetto idrogeologico del sito, ai sensi del D.C.M.M. 04.02.1977 e s.m.i., D.P.R. 236/88, L.R. 13/90, L.R. 37/96, e D.Lgs 152/99 e s.m..

Per quanto riguarda i cambi di destinazione d'uso si riporta quanto indicato al punto 6.3 della N.T.E. della circolare P.G.R. 7/LAP/96: *“nei territori pericolosi di cui alle classi terze non devono essere consentiti cambi di destinazione d'uso che implicino un aumento del rischio (...). Nel caso di modesti interventi, può essere eventualmente previsto un cambio di destinazione d'uso in territori pericolosi di cui alle classi III, IIIa, IIIb, I.s. (...) solo a seguito di indagini puntuali che dettaglino il grado di pericolosità, individuino adeguate opere di riassetto, accorgimenti tecnici o interventi manutentivi da attivare, e verifichino, dopo la loro realizzazione, l'avvenuta riduzione del rischio”.*

### 8.3.2 Classe III a

*Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti.*

All'interno di questa classe non sono ammessi nuovi interventi ad eccezione di quelli di seguito riportati.

Si tratta di porzioni di versante ad elevata acclività e/o che presentano fenomeni erosivi consistenti, zone limitrofe alle aree in dissesto.

#### **Interventi ammessi**

Per gli eventuali edifici isolati presenti sono consentiti esclusivamente interventi di:

- demolizione senza ricostruzione;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- adeguamento igienico-funzionale;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia, senza aumenti di superficie e volume.

Ulteriori interventi ammessi:

- opere di nuova edificazione esclusivamente per pertinenze alle attività agricole e per residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, se non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda stessa;
- in aree non interessate da fenomeni di dissesto o soggette a fenomeni evolutivi degli stessi è consentita la realizzazione di limitate opere di pertinenza (tettoie, box, ecc.) a seguito in ogni caso della realizzazione di adeguati studi geologico-geotecnici;
- opere infrastrutturali di interesse pubblico, se non altrimenti localizzabili, subordinatamente a quanto indicato nell'art. 31 della L.R. n.56 del 5 dicembre 1977 e s.m..

Per quanto riguarda i cambi di destinazione d'uso si riporta quanto indicato al punto 6.3 della N.T.E. della circolare P.G.R. 7/LAP/96: *“nei territori pericolosi di cui alle classi terze non devono essere consentiti cambi di destinazione d'uso che implicino*

*un aumento del rischio (...). Nel caso di modesti interventi, può essere eventualmente previsto un cambio di destinazione d'uso in territori pericolosi di cui alle classi III, IIIa, IIIb, I.s. (...) solo a seguito di indagini puntuali che dettagliano il grado di pericolosità, individuino adeguate opere di riassetto, accorgimenti tecnici o interventi manutentivi da attivare, e verifichino, dopo la loro realizzazione, l'avvenuta riduzione del rischio”.*

In conformità a quanto indicato nell'art. 9 delle N.d.A. del P.A.I., ulteriori interventi ammessi vengono indicati ai commi n° 2 e 3 dello stesso articolo nel caso di aree soggette a dissesti di versante e ai commi n° 5 e 6 nel caso di aree soggette a dissesti legati all'attività idraulica.

## **Prescrizioni**

- Gli interventi ammessi dovranno essere realizzati in ottemperanza alle prescrizioni dettate dal D.M. 11.03.1988, previa relazione geologica;
- verifica di stabilità del versante estesa sia alle coperture sia al substrato nei casi di incremento del carico e/o tagli e scavi significativi;
- in aree interessate da fenomeni di dissesto o soggette a processi evolutivi degli stessi è vietata la trasformazione della residenza in attività che comportino la presenza di addetti o pubblico;
- idonea regimazione delle acque superficiali;
- limitare scavi e riporti; eventuali tagli di versante dovranno essere opportunamente contrastati con adeguate strutture di contenimento, in ogni caso tutte le modifiche della morfologia dei luoghi andranno effettuate in base ad uno studio geologico;
- per le ristrutturazioni e gli adeguamenti igienico-funzionali, lo smaltimento degli scarichi civili, relativamente ai fabbricati non serviti da pubblica fognatura, dovrà avvenire secondo modalità individuate a seguito di uno studio geologico, redatto nel rispetto del D.M 11.03.1988 e dell'assetto idrogeologico del sito, ai sensi del D.C.M.M. 04.02.1977 e s.m.i., D.P.R. 236/88, L.R. 13/90, L.R. 37/96, e D.Lgs 152/99 e s.m..

**8.3.2.1 Classe III a (aree perimetrare come EeA e EeL)**

In questa classe sono comprese aree perimetrare come esondabili (EeA) e le fasce di territorio in corrispondenza dei dissesti lineari derivanti da processi lungo la rete idrografica (EeL), la cui ampiezza viene definita nell'ambito delle seguenti norme al paragrafo 8.5

Per gli eventuali edifici isolati presenti in questa classe sono ammessi gli interventi edilizi e le relative prescrizioni riportate all'art. 9, comma 5, delle Nd.A. del P.A.I..

Inoltre si precisa che le quote del terreno esistenti dovranno essere mantenute; non saranno quindi ammessi movimenti di terra volti a modificare le altimetrie esistenti in assenza di relazione idraulica che escluda interferenze con i settori limitrofi.

**8.3.2.2 Classe III a (aree perimetrare come Fa)**

In questa classe sono comprese aree perimetrare come frane attive.

Per gli eventuali edifici isolati presenti in questa classe sono ammessi gli interventi edilizi e le relative prescrizioni riportate all'art. 9, comma 2, delle Nd.A. del P.A.I..

### 8.3.3 Classe III b

*Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.*

In questa classe sono comprese porzioni di territorio con elementi di rischio derivanti da fenomeni di dissesto di versante su cui insistono degli edifici.

In assenza di opere di riassetto idrogeologico saranno consentiti gli interventi edilizi in conformità a quanto specificato per la classe 3a e all'art. 9, comma n. 2 delle N.d.A. del P.A.I..

E' inoltre ammesso l'adeguamento igienico funzionale, per il rispetto della legislazione in vigore, senza aumento di superficie e volume.

### Prescrizioni

- Gli interventi ammessi dovranno essere realizzati in ottemperanza alle prescrizioni dettate dal D.M. 11.03.1988, previa relazione geologica;
- verifica di stabilità del versante estesa sia alle coperture sia al substrato nei casi di incremento del carico e/o tagli e scavi significativi;
- non è ammessa la trasformazione di volumi non residenziali in vani abitabili;
- divieto di trasformazione della residenza in attività che comportino la presenza di addetti o pubblico;
- tutte le procedure di bonifica dei versanti e di modifica della morfologia, oltre che migliorare le condizioni di equilibrio, andranno effettuate sulla base di uno studio geologico.



### **8.3.3.1 Classe III b a seguito della realizzazione degli interventi di riassetto territoriale e dell'avvenuta minimizzazione del rischio**

Il meccanismo attuativo degli interventi di riassetto per l'eliminazione e/o la minimizzazione della pericolosità dovrà essere conforme a quanto indicato al punto 7.10 della N.T.E. alla Circ. 7/LAP.

Le valutazioni relative alla mitigazione del rischio, che spetteranno all'Amministrazione Comunale e/o altri enti competenti, dovranno essere sviluppate sulla sorta di considerazioni e documentazioni tecniche specifiche, redatte da un geologo e da professionisti competenti, in collaborazione con l'Ufficio Tecnico Comunale.

La procedura che porterà alla realizzazione delle opere per la minimizzazione della pericolosità (progettazione, realizzazione e collaudo) potrà essere gestita direttamente dall'Amministrazione Comunale o da altri soggetti pubblici o privati.

In tutti i casi, completate le opere e fatte salve le procedure di approvazione da parte delle autorità competenti, spetterà responsabilmente all'Amministrazione Comunale e/o altri enti competenti formalizzare che le stesse abbiano raggiunto l'obiettivo di minimizzazione del rischio ai fini della fruibilità urbanistica delle aree interessate, a mezzo di adeguato atto amministrativo.

***Ciò premesso, relativamente al territorio in esame, sulla base delle aree cartografate in tale classe di rischio, è stata redatta una scheda (tabella seguente) con le indicazioni puntuali delle problematiche e degli interventi di riassetto previsti; le aree contigue e con problemi derivanti dallo stesso fenomeno di dissesto sono state raggruppate in quanto l'intervento di minimizzazione del rischio dovrà necessariamente coinvolgere l'intera area e non potrà essere effettuato a livello di singolo lotto.***

**AREE RICADENTI NELLE CLASSI 3b**

Località	Tipologia dissesto o rischio	Interventi di riassetto indicativi	Interventi realizzati
1. Area con due edifici localizzata nel concentrico lungo la strada per Gavi	Area posta immediatamente a monte del dissesto FA502.	Attività di previsione e sorveglianza; regimazione acque superficiali; opere di consolidamento sistemazione e protezione versante	Struttura di sostegno fondata su micropali
2. Area con alcuni edifici localizzata lungo la strada della Camerella	Area posta immediatamente a monte del dissesto FA601	Attività di previsione e sorveglianza; regimazione acque superficiali; opere di consolidamento sistemazione e protezione versante	
3. Area con un edificio localizzata lungo la strada della Camerella	Area posta in prossimità del dissesto FA601	Attività di previsione e sorveglianza; regimazione acque superficiali; opere di consolidamento sistemazione e protezione versante	
4. Area con un edificio localizzata in prossimità della strada della Camerella	Area posta in prossimità del dissesto FA502.	Attività di previsione e sorveglianza; regimazione acque superficiali; opere di consolidamento sistemazione e protezione versante	
5. Area con un edificio localizzata in prossimità della strada del Rondanino	Area posta in prossimità del dissesto FA601.	Attività di previsione e sorveglianza; regimazione acque superficiali; opere di consolidamento sistemazione e protezione versante	

Tab 8.1

Ultimata la procedura di riassetto territoriale e di relativa minimizzazione del rischio, diverrà vigente la normativa riportata nei successivi paragrafi.

Per l'area indicata al punto 1 della tabella sopra riportata essendo già state realizzate delle opere strutturali di tipo intensivo (consolidamento e sostegno del versante) andrà valutata l'avvenuta minimizzazione del rischio tramite misure non strutturali (attività di previsione sorveglianza).

Classe III b (a seguito minimizzazione rischio)

In aggiunta alle tipologie di intervento edilizio ammesse ed indicate in precedenza per tale classe saranno consentiti:

- adeguamento igienico-funzionale;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia (con aumento di volume);
- nuova edificazione

Tutti gli interventi consentiti, previa periodica manutenzione e verifica dell'efficacia delle opere di riassetto realizzate, saranno subordinati a determinazioni geognostiche, studi geologici e geotecnici di dettaglio, da svolgersi ai sensi del D.M. 11.03.1988 ed in conformità alle prescrizioni già indicate in precedenza.

### **Prescrizioni**

- Gli interventi ammessi dovranno essere realizzati in ottemperanza alle prescrizioni dettate dal D.M. 11.03.1988, previa relazione geologica;
- verifica di stabilità del versante estesa sia alle coperture sia al substrato nei casi di incremento del carico e/o tagli e scavi significativi;
- regimazione acque superficiali.

#### 8.4 Corsi d'acqua

Per tutti i corsi d'acqua presenti sul territorio comunale valgono le seguenti norme:

- Non è ammessa in nessun caso la copertura dei corsi d'acqua, principali o del reticolato minore, mediante tubi o scatolari anche di ampia sezione.
- Non sono ammesse occlusioni, anche parziali, dei corsi d'acqua (incluse le zone di testata) tramite riporti vari.
- Nel caso di corsi d'acqua arginati e di opere idrauliche deve essere garantita la percorribilità, possibilmente veicolare, delle sponde a fini ispettivi e manutentivi.
- Per le nuove opere di attraversamento sui corsi d'acqua è obbligatoria l'esecuzione di idonee verifiche idrauliche.
- Le opere di attraversamento stradale dei corsi d'acqua dovranno essere realizzate mediante ponti, in maniera tale che la larghezza della sezione di deflusso non vada in alcun modo a ridurre la larghezza dell'alveo a rive piene misurata a monte dell'opera; indipendentemente dalle risultanze delle verifiche di portata.

### 8.5 Fasce e zone di rispetto

- I corsi d'acqua demaniali o di proprietà pubblica, a qualsiasi titolo, dovranno avere una fascia di rispetto di 10 metri, in conformità a quanto disposto dal Testo Unico di Polizia Idraulica n. 523/1904. Per il Rio Moie, in considerazione del grado di incisione della valle, vale la fascia di 10 metri (a partire dalle sponde) anche in corrispondenza della zona su cui è segnato il dissesto lineare (EeL).
- Anche per i corsi d'acqua privati è stabilita una fascia di rispetto inedificabile di 5 metri a partire dalle sponde;
- Per fiumi torrenti e canali arginati è prevista una fascia di rispetto di m 25 a partire dal piede esterno dell'argine maestro, ai sensi dell'art. 29 della L.R. 56/77;
- Per fiumi torrenti e canali non arginati è prevista una fascia di rispetto di m 100 a partire limite del demanio, ai sensi dell'art. 29 della L.R. 56/77 (sul territorio comunale sono soggetti a questi vincoli i Torrenti Albedosa e Lemme);
- Per i fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsto dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e gli impianti elettrici approvato con R.D. n. 1775 del 11.12.1933 è prevista una fascia di rispetto di m 150 a partire dalle sponde attive o dal piede degli argini ove presenti, ai sensi del D.Lgs 490/99;
- Per i depuratori è prevista una fascia di rispetto di m 100;
- Per i pozzi idropotabili e le relative fasce di rispetto si rimanda a quanto indicato all'art. 21 del D.Lgs 152/99 e s.m. ove sono riportate le norme che regolano le attività all'interno delle fasce suddette.

## 8.6 Prescrizioni di carattere sismico

Le indicazioni desunte dalle analisi del territorio condotte dovranno essere considerate quale base conoscitiva per gli approfondimenti necessari ai fini della pianificazione a scala di piano esecutivo. La profondità del substrato, la caratterizzazione delle coltri di copertura, gli aspetti topografici di sito dovranno essere acquisiti in fase progettuale per tutti gli interventi edilizi rientranti nella normativa sismica, con le modalità e fino alle profondità richieste dalla normativa di recente emanazione. Nei terreni di riporto e nelle aree di frana “attiva” sarà sempre vietata la posa delle fondazione degli edifici. In presenza di coltri di copertura con caratteristiche geotecniche scadenti si sottolinea inoltre l'importanza di prevedere studi di dettaglio per la definizione del profilo di velocità delle onde “S” ( $V_S30$ ) e dei possibili fenomeni di amplificazione sismica locale.

Decorsi i termini previsti dall'art. 2 dell'Ordinanza 3274/2003 e s.m.i e del nuovo DM 23/09/05 “Norme tecniche per le costruzioni”, (si legga a tal proposito il comunicato della Regione Piemonte comparso sul BUR n.45 del 10/11/05), si dovrà tener conto delle specifiche norme tecniche allegate ai suddetti atti normativi sia nella fase di scelta dei criteri di progettazione e di dimensionamento delle fondazioni sia nella successiva fase di verifica delle stesse.

Ulteriori indagini per la corretta definizione dei parametri che concorrono alla valutazione della suscettività sismica locale dovranno essere previste in ottemperanza a quanto indicato nell'Ordinanza 3274 del 20 marzo 2003 e s.m.e i., con particolare riferimento alle procedure di assegnazione dei fattori di amplificazione locale.

Le indagini dovranno essere articolate in funzione delle necessità specifiche di ogni sito al fine di definire con accuratezza gli elementi di seguito indicati:

- Natura e spessore coltri (predisposizione a fenomeni di liquefazione e densificazione);
- Assetto strutturale (giacitura substrato e lineamenti tettonici);
- Elementi morfologici (dissesti, acclività, scarpate);
- Elementi idrogeologici (soggiacenza della falda)

BIBLIOGRAFIA GENERALE

- AA.VV. Atti del convegno “ Rischi idrogeologico, opere di difesa ed uso del territorio nel Canavese. Associazione GEAM, Ivrea, 1998.
- AA.VV. Carta Geologica d'Italia F° 70 - Alessandria e relative note illustrative. Servizio Geologico d'Italia, Roma 1969.
- AA.VV. Società Geologica Italiana - Alpi Liguri. BE-MA Editrice, Roma 1991.
- AA.VV. Regione Piemonte, Banca Dati Geologica, aggiornata al giugno 01.
- V. Anselmo L'evento idrologico del 6 ottobre 1977 nei bacini del torrente Orba e affluenti (Piemonte). Mem. Soc. Geol. IT., 19 (1978), 281-288.
- V. Anselmo Massime portate osservate o indirettamente valutate nei corsi d'acqua subalpini Estr. da “Atti e rassegna tecnica della società degli ingegneri e degli architetti in Torino”.
- S. Belloni, C. Bertuletti, A. Carollo, R. Gelati, B. Martinis, P. Massiotta, G. Orombelli, G. Pasquarè, G. Sfondrini, L. Vezzoli. Note illustrative ai saggi di cartografia geo-ambientale. CNR, Roma 1982.
- G. Benini. Sistemazioni idraulico-forestali. UTET, Torino 1990.
- G. Bondi Idrogeologia dei depositi alluvionali del Bacino di Alessandria a ponente della direttrice Serravalle Scrivia - Alessandria: la prima falda acquifera. Pavia 1983.
- G.B. Castiglioni. Geomorfologia. UTET seconda edizione, Torino 1986.
- CNR - Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica del Bacino Padano . L'evento alluvionale del 23-25 settembre 1993 in Liguria, Piemonte e Valle d'Aosta. Ass. Min. Sub. Quaderni e studi di documentazione n. 18, Torino, 1995.
- V. Cotecchia, A. Federico, R. Trizzino. Microtessiture di sedimenti argillosi. Analisi delle tipologie e terminologie , ed applicazioni nel campo della geotecnica. Geologia applicata e idrogeologia, vol XVII, Bari 1982.

- D: De Luca, L. Masciocco, P. Ricci, G.M. Zuppi Studio idrogeologico della pianura alessandrina, Milano 1987.
- J. Demek. Manual of detailed geomorphological mapping. Int. Geograf. Union. Accademia, Praga 1972.
- G. Ghibaudo, P. Clari, M. Perello. Litostratigrafia, sedimentologia ed evoluzione tettonico-sedimentaria dei depositi miocenici del margine sud-orientale del Bacino Terziario Ligure Piemontese (Valli Borbera, Scrivia, Lemme). Boll. Soc. Geol. It. 104 (1985), 349-397, 35 ff., 1 tav. f.t.
- R. Gelati - M. Gnaccolini. Evoluzione tettonico - sedimentaria della zona limite tra Alpi ed Appennini tra l'inizio dell'oligocene ed il miocene medio. Mem. Soc. Geol. It. 24 pp183-191, 4ff. Milano, 1982.
- R. Gelati - M. Gnaccolini. Sequenze deposizionali in un bacino episuturale, nella zona di raccordo tra Alpi e Appennino settentrionale. Atti Tic. Sc. Terra 31 pp. 340- 350, 3ff. Milano 1988.
- M. Govi Gli eventi alluvionali del 1977 in Piemonte: problemi di protezione idrogeologica. Torino, 1979
- L. Griffini. Geologia applicata alla pianificazione territoriale. Milano, 1994
- G.F. Peloso, L. Ariati Caratterizzazione idrogeologica ed idrochimica delle aree di pianura della Provincia di Alessandria ai fini della salvaguardia e gestione delle risorse idriche sotterranee. Pavia 1999.
- R. Pozzi - C. Tobia. Manuale di geologia applicata. Valdina Libreria Universitaria, Milano, 1988.
- Servizio Geologico Nazionale. Linee guida per la realizzazione di una cartografia della pericolosità geologica connessa ai fenomeni di instabilità dei versanti alla scala 1: 50.000, Progetto CARG, Roma 1992.
- Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio. Collana Studi Climatologici in Piemonte - Precipitazioni e Temperature, Torino 1998.



- Settore Prevenzione del Rischio Geologico Meteorologico e sismico. Banca Dati Geologica. Foglio I.G.M. 70 scala 1:100.000 (vari tematismi) C.S.I., Torino.
- Settore Prevenzione del Rischio Geologico Meteorologico e sismico. GLI EVENTI ALLUVIONALI del settembre-ottobre 1993 IN PIEMONTE. REGIONE PIEMONTE, Torino 1993.
- D. Tropeano. Eventi alluvionali e frane nel bacino della Bormida. Studio retrospettivo. Ass. Min. Sub. Quaderni e studi di documentazione n. 10, Torino, 1989.

INDICE DELLE TABELLE E DELLE ILLUSTRAZIONI

- tabella 1.1 coordinate geografiche territorio comunale .....pag. 5
- tabella 1.2 elenco cartografia .....pag. 5
- tabella 1.3 stazioni meteorologiche .....pag. 6
- tabella 1.4 classificazioni climatiche .....pag. 7
- tabella 1.5 valori delle precipitazioni e temperature .....pag. 7
- figura 1.1 grafico temperature mensili .....pag. 8
- figura 1.2 grafico precipitazioni mensili .....pag. 8
- tabelle 1.6 - 1.7 - 1.8 - 1.9 precipitazioni stazioni di Alessandria,  
Basaluzzo, Novi Ligure e Arquata Scrivia .....pag. 10
- tabella 1.10 precipitazioni durante eventi alluvionali .....pag. 11
- tabelle 1.11 – 1.12 – 1.13 – 1.14 precipitazioni intense stazioni di  
Alessandria e Gavi .....pagg. 12-13
- tabella 1.15 valori parametri a, n per le stazioni di Alessandria e Gavi .....pag. 13
- tabella 1.16 limiti piovosità/innesco frane .....pag. 14
- figura 2.1 carta geolitologica .....pag. 17
- figura 2.2 carta delle isopache .....pag. 18
- tabella 3.1 parametri bacino Torrente Lemme .....pag. 25
- tabella 3.2 e 3.3 parametri bacino Rio Albedosa .....pag. 28
- grafici e tabelle delle verifiche idrauliche .....pagg. 30-40
- figura 5.1 istogramma pendenze .....pag. 48
- tabella 6.1 archivio Processi-Eventi .....pag. 63
- stralcio cartografia P.A.I. ....pag. 67
- tabella 8.1 aree ricadenti in classe IIIb .....pag. 79

**ATTRAVERSAMENTI E GUADI**

comune

**San Cristoforo**

provincia

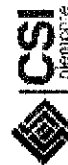
**AL**


 Sistema Informativo  
Catasto Opere di Difesa

CODICE	TIPOLOGIA	CARATT. GEOMETRICHE						MATERIALI			tavola grafica	località
		larghezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)	sezione	diametro	acciaio	cis	massi			
<b>BASSAG001</b>	ATTRAVERSAMENTO tubazione	15	2	2	2	2	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	06-195060	ponte sul Lemme
tubazione in cis per la presenza della strada è libera da ostruzioni												
<b>BASSAG002</b>	ATTRAVERSAMENTO tubazione	6	1	1	1	1	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	06-195060	ponte sul Lemme
<b>BASSAG003</b>	ATTRAVERSAMENTO	2	4	1.6	3			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	06-195060	C.na Camerella
attraversamento a sezione quadrata con spalle in mattoni e volta in cis, libero da ostruzioni e in buone condizioni												
<b>BASSAG004</b>	ATTRAVERSAMENTO	1	8	1.5	1			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	06-195100	S.P. per Gavi
Si tratta di un attraversamento con volta a botte in mattoni occluso dalla terra per circa 80%												
<b>BASSAG005</b>	ATTRAVERSAMENTO tubazione	6	1	1	1	1	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	06-195090	Strada comunale dell'Albedosa
tubazione occlusa da terra al 90%												


**REGIONE PIEMONTE**  
Direzione Difesa del Suolo

lunedì 17 marzo 2003

**DIREZIONE SERVIZI**  
Settore Controllo Ambiente  
Area Prevenzione Rischi Naturali




**CANALIZZAZIONE**

comune

**San Cristoforo**

provincia

**AL**

**Sistema Informativo  
Catasto Opere di Difesa**

CODICE	TIPOLOGIA	CARATT. GEOMETRICHE					MATERIALI							tavola grafica	località			
		larghezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)	sezione	diametro (m)	dis	legname e pietram.	gabbioli	acciaio	massi	cava secco	cava			intarsi	alveo secco	alveo intarsi
<b>BASSCA001</b>	a sezione chiusa	1	70	1	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	06-195100	

L'opera è costituita da un primo tratto di tubo (diam. 0.8m) lungo 25 metri, quindi da una canalizzazione a sezione quadrata aperta (lato 0.8m) lungo circa 8 metri quindi nuovamente un tratto intubato (diam 0.8m) lungo circa 40 m.



**REGIONE PIEMONTE**  
Direzione Difesa del Suolo

lunedì 17 marzo 2003

**DIREZIONE SERVIZI**  
Settore Controllo Ambiente  
Area Prevenzione Rischi Naturali





**DIFESA DI SPONDA**

comune

**San Cristoforo**

provincia

**AL**

 **Sistema Informativo  
Catasto Opere di Difesa**

CODICE	SPONDA	TIPOLOGIA	CARATT. GEOMETRICHE		MATERIALI								tavola grafica	località		
			lunghezza (m)	altezza (m) min. max.	dis	legname e pietram.	gabboni	materiale vivo	massi	cava secco	cava	intasati			alveo secco	alveo intasati
<b>BASSDS001</b>	sinistra	Scogliera	120	1 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	06-195060	ponte Lemme

scogliera in cubi di c/s lunga circa 120 metri in corrispondenza del ponte sul Lemme, si sviluppa per circa 30 metri a monte e 90 metri a valle del ponte stesso



**REGIONE PIEMONTE**  
Direzione Difesa del Suolo

lunedì 17 marzo 2003

**DIREZIONE SERVIZI**  
Settore Controllo Ambiente  
Area Prevenzione Rischi Naturali





**PONTE**

comune

**San Cristoforo**

provincia

**AL**

 **Sistema Informativo  
Catasto Opere di Difesa**

CODICE	TIPOLOGIA	STRUTTURA	CARATT. GEOMETRICHE						RILEVATI		tavola grafica	località
			n. campate	lunghezza totale (m)	luce libera totale (m)	larghezza impalcato	altezza intradosso fondo alveo	alt. Max sponda sx	alt. Max sponda dx			
<b>BASSPO001</b>	stradale	travata	3	80	76	6	6	6	4	80	06-195060	
<b>BASSPO002</b>	stradale	travata	1	11.5	11.5	4	4	4	2	11.5	06-195090	



**REGIONE PIEMONTE**  
Direzione Difesa del Suolo

lunedì 17 marzo 2003

**DIREZIONE SERVIZI**  
Settore Controllo Ambiente  
Area Prevenzione Rischi Naturali



DATA: DENOMINAZIONE FENOMENO: **FAL-01** AMBITO DI LAVORO:

ANAGRAFICA	Generalità		Cartografia		Ambiente		Foto / Allegati / Note
	Compilatore <b>BASSO</b>		IGM 1:50000	CTR 1:10000	<input type="checkbox"/> Alpi		
	Provincia <b>ALESSANDRIA</b>		Foglio	Sezione <b>195100</b>	<input type="checkbox"/> Zona Pedemontana		
	Comune <b>SAN CRISTOFORO</b>		Sezione	Carta Catastale	<input checked="" type="checkbox"/> Bacino Terziario		
Località <b>RIO MOIE</b>		IGM 1:25000	Foglio n. <b>5</b>	<input type="checkbox"/> Bacino Padano		Bacino Idrografico 1° ordine: Po 2° ord: <b>Tauero</b> 3° ord: <b>Bormio</b>	
Foto aeree		Foglio <b>70</b>	Scala <b>2000</b>				
Volo		Quadrante <b>II</b>	Coordinate UTM ED50				
Strisciata		Tavola <b>SO-GAM</b>	UTME <b>481200</b>				
Fotogramma			UTMN <b>494880</b>				

DESCRIZIONE	Tipo frana		Stato		Data ultima attivazione		Indizi e segnali premonitori	
	<input type="checkbox"/> Di nuova formazione		<input checked="" type="checkbox"/> Attiva		Giorno / mese / anno / ora		<input type="checkbox"/> Fratture	
	<input checked="" type="checkbox"/> Riattivazione		<input type="checkbox"/> Riattivabile				<input type="checkbox"/> Trincee	
	Stadio		<input type="checkbox"/> Stabilizzata naturalmente				<input type="checkbox"/> Doppie creste	
<input type="checkbox"/> Incipiente		<input type="checkbox"/> Stabilizzata artificialmente				<input type="checkbox"/> Scarpate		
<input checked="" type="checkbox"/> Avanzato		Note:		Classificazione P.A.I.		<input type="checkbox"/> Cordonature		
<input type="checkbox"/> Esaurito				<input type="checkbox"/> Fa attiva (<30 anni)		<input type="checkbox"/> Rigonfiamenti		
Tipo movimento		Evoluzione		Origine dei dati		Zolle		
<input checked="" type="checkbox"/> Crollo		<input checked="" type="checkbox"/> Spaziale		<input type="checkbox"/> Giornali		<input type="checkbox"/> Cedimenti		
<input type="checkbox"/> Ribaltamento		<input type="checkbox"/> Libera		<input type="checkbox"/> Pubblicazioni		<input type="checkbox"/> Ondulazioni		
<input type="checkbox"/> Scivolamento rotaz.		<input type="checkbox"/> Confinata		<input type="checkbox"/> Testimonianze orali				
<input type="checkbox"/> Scivolamento trasiaz.		<input type="checkbox"/> In avanzamento		<input type="checkbox"/> Audiovisivi				
<input type="checkbox"/> Colata		<input type="checkbox"/> Retrogressiva		<input type="checkbox"/> Archivi enti				
<input type="checkbox"/> D.G.P.V.		<input type="checkbox"/> In allargamento		<input type="checkbox"/> Cartografia				
<input type="checkbox"/> Non classificabile		<input type="checkbox"/> Multidirezionale		<input type="checkbox"/> Immagini telerilev.				
Altro:		Temporale		<input type="checkbox"/> Documenti storici				
Cause		<input type="checkbox"/> In diminuzione		<input type="checkbox"/> Lichenometria				
<input checked="" type="checkbox"/> naturali		<input type="checkbox"/> Costante		<input type="checkbox"/> Dendrocronologia				
<input type="checkbox"/> antropiche		<input type="checkbox"/> In aumento		<input type="checkbox"/> Radiometria				
Altro:		Altro:		Altro: <b>Sopraluogo</b>				
Acque superficiali		Effetti sulla rete idrografica		Potenza materiale		Velocità		
<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Deviazione		<input type="checkbox"/> superficiale (< 3m)		A: movim. iniziale B: evoluzione		
Densità di drenaggio		<input type="checkbox"/> Sbarramento totale		<input type="checkbox"/> intermedia (3 - 15 m)		<input type="checkbox"/> estr. lento (<16 mm/anno)		
<input type="checkbox"/> Alta		<input type="checkbox"/> Sbarramento parziale		<input type="checkbox"/> profonda (>15 m)		<input type="checkbox"/> molto lento (<1.6 m/anno)		
<input type="checkbox"/> Media		<input type="checkbox"/> Caduta in invaso		Altro:		<input type="checkbox"/> lento (<13 m/mese)		
<input type="checkbox"/> Medio						<input type="checkbox"/> moderato (<1.8 m/h)		
<input type="checkbox"/> Basso						<input type="checkbox"/> rapido (<3 m/min)		
						<input type="checkbox"/> molto rapido (<5 m/s)		
						<input type="checkbox"/> estr. rapido (>5 m/s)		

GEOLOGIA	Zona di rottura		Costituzione della massa spostata	
	Litotipi, giacitura ecc... <b>Arenarie e Marna</b>	Dominio, Complesso, Unità Gruppo, Formazione ecc... <b>Arenarie di Serravalle</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Substrato pre - quaternario:	<input type="checkbox"/> Eluvio - colluviale
			<input type="checkbox"/> Detrito di versante	<input type="checkbox"/> Deposito glaciale
			<input type="checkbox"/> Accumulo di frana	<input type="checkbox"/> Deposito fluvioglaciale
			<input type="checkbox"/> Deposito alluvionale	<input type="checkbox"/> Terreno di riporto
			Altro:	Altro:

DEFINIZIONE: "tipo movimento" + "zona di rottura/litotipo" + "con evoluzione in..." =

MORFOMETRIA FRANA	Spazio per annotazioni e disegni		Morfometria	
	<p>Piccolo fenomeno di crollo (pochi m<sup>3</sup>) sulle testate degli strati arenacei.</p>		Quota punto sommitale del coronamento (Q) m.....; Quota punto inferiore (I) m.....; Quota testata (T) m.....; Dislivello (H = Q-I) m.....; Lunghezza (L) m.....; Componente orizzontale di L (L <sub>0</sub> ) m.....; Lunghezza della massa spostata (L <sub>1</sub> ) m.....; Componente orizzontale di L1 (L <sub>01</sub> ) m.....; Pendenza β (°).....; Pendenza (solo per superfici rotazionali) γ (°).....; Area (A) m <sup>2</sup> .....; Larghezza massima della frana (W) m.....; Profondità media dello scorrimento (P <sub>med</sub> ) m.....; Profondità massima dello scorrimento (P <sub>max</sub> ) m.....; Volume (V) m <sup>3</sup> .....; Altro.....	

DATA: 11/04/03

DENOMINAZIONE FENOMENO: FA5 01

AMBITO DI LAVORO:

ANAGRAFICA	<b>Generalità</b>		<b>Cartografia</b>		<b>Ambiente</b>		<b>Foto / Allegati / Note</b>
	Compilatore <b>BASSO</b>		IGM 1:50000		CTR 1:10000		
	Provincia <b>ALESSANDRIA</b>		Foglio		Sezione <b>195050</b>		
	Comune <b>SAN CRISTOFORO</b>		Sezione		Carta Catastale		
Località <b>C.NA COSTANZA</b>		IGM 1:25000		Foglio n. <b>1</b>		<input type="checkbox"/> Alpi <input type="checkbox"/> Zona Pedemontana <input checked="" type="checkbox"/> Bacino Terziario <input type="checkbox"/> Bacino Padano	
<b>Foto aeree</b>		Foglio <b>70</b>		Scala <b>2000</b>		<b>Bacino Idrografico</b>	
Volo		Quadrante <b>II</b>		Coordinate UTM ED50		1° ordine: Po	
Strisciata		Tavola <b>SO GAVI</b>		UTME <b>479900</b>		2° ord: <b>Tavero</b>	
Fotogramma				UTMN <b>494950</b>		3° ord: <b>Bormio</b>	

DESCRIZIONE	<b>Tipo frana</b>		<b>Stato</b>		<b>Data ultima attivazione</b>		<b>Indizi e segnali premonitori</b>			
	<input type="checkbox"/> Di nuova formazione <input checked="" type="checkbox"/> Riattivazione		<input checked="" type="checkbox"/> Attiva <input type="checkbox"/> Riattivabile <input type="checkbox"/> Stabilizzata naturalmente <input type="checkbox"/> Stabilizzata artificialmente		Giorno / mese / anno / ora		<input type="checkbox"/> Fratture <input type="checkbox"/> Trincee <input type="checkbox"/> Doppie creste <input type="checkbox"/> Scarpate <input type="checkbox"/> Cordonature <input type="checkbox"/> Rigonfiamenti <input type="checkbox"/> Zolle <input type="checkbox"/> Cedimenti <input type="checkbox"/> Ondulazioni			
	<b>Stadio</b>		<b>Evoluzione</b>		<b>Classificazione P.A.I.</b>		<input type="checkbox"/> Misure strumentali <input type="checkbox"/> Contropendenze <input type="checkbox"/> Inghiottiti <input type="checkbox"/> Sostegni e/o alberi inclinati <input type="checkbox"/> Frammenti secondari <input checked="" type="checkbox"/> Risorgive <input type="checkbox"/> Lesioni ai manufatti <input type="checkbox"/> Alterazione dell'idrografia <input type="checkbox"/> Altro:			
	<input type="checkbox"/> Incipiente <input checked="" type="checkbox"/> Avanzato <input type="checkbox"/> Esaurito		<input type="checkbox"/> Spaziale <input type="checkbox"/> Libera <input type="checkbox"/> Confinata <input type="checkbox"/> In avanzamento <input checked="" type="checkbox"/> Retrogressiva <input type="checkbox"/> In allargamento <input type="checkbox"/> Multidirezionale		<input type="checkbox"/> Fa attiva (<30 anni) <input type="checkbox"/> Fq quiescente (>30 a.) <input type="checkbox"/> Fs stabilizzata		<input type="checkbox"/> Origine dei dati <input type="checkbox"/> Giornali <input type="checkbox"/> Pubblicazioni <input type="checkbox"/> Testimonianze orali <input type="checkbox"/> Audiovisivi <input type="checkbox"/> Archivi enti <input type="checkbox"/> Cartografia <input checked="" type="checkbox"/> Immagini telerilev. <input type="checkbox"/> Documenti storici <input type="checkbox"/> Lichenometria <input type="checkbox"/> Dendrocronologia <input type="checkbox"/> Radiometria		<input type="checkbox"/> Note:  localizzazione degli indizi 1 Zona di distacco 2 Zona di accumulo 3 Fianco destro 4 Fianco sinistro 5 Superficie di rottura 6 Corpo di frana 7 Non determinabile 8 Altro:	
	<b>Tipo movimento</b>		<b>Temporale</b>		<b>Potenza materiale</b>		<b>Velocità</b>			
	<input type="checkbox"/> Crollo <input type="checkbox"/> Ribaltamento <input type="checkbox"/> Scivolamento rotaz. <input type="checkbox"/> Scivolamento traslaz. <input checked="" type="checkbox"/> Colata <input type="checkbox"/> D.G.P.V. <input type="checkbox"/> Non classificabile		<input type="checkbox"/> In diminuzione <input checked="" type="checkbox"/> Costante <input type="checkbox"/> In aumento		<input type="checkbox"/> superficiale (< 3m) <input type="checkbox"/> intermedia (3 - 15 m) <input type="checkbox"/> profonda (>15 m)		A: movim. iniziale B: evoluzione A B <input type="checkbox"/> estr. lento (<16 mm/anno) <input type="checkbox"/> molto lento (<1.6 m/anno) <input type="checkbox"/> lento (<13 m/mese) <input type="checkbox"/> moderato (<1.8 m/h) <input type="checkbox"/> rapido (<3 m/min) <input type="checkbox"/> molto rapido (<5 m/s) <input type="checkbox"/> estr. rapido (>5 m/s)			
<b>Cause</b>		<b>Acque superficiali</b>		<b>Effetti sulla rete idrografica</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> naturali <input type="checkbox"/> antropiche		<input type="checkbox"/> Assenti <input type="checkbox"/> Diffuse <input checked="" type="checkbox"/> Concentrate <input type="checkbox"/> Stagnanti		<input type="checkbox"/> Deviazione <input type="checkbox"/> Sbarramento totale <input type="checkbox"/> Sbarramento parziale <input type="checkbox"/> Caduta in invaso		<input type="checkbox"/> Densità di drenaggio <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Bassa				
<input type="checkbox"/> antropiche Altro:		<input type="checkbox"/> Grado gerarchizzazione <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Basso		<input checked="" type="checkbox"/> Presenza di sorgenti <input type="checkbox"/> Falda freatica <input type="checkbox"/> Falda in pressione		Altro:				

GEOLOGIA	<b>Zona di rottura</b>		<b>Costituzione della massa spostata</b>	
	Litotipi, giacitura ecc... <b>Marne grigie e Sabbie</b>	Dominio, Complesso, Unità Gruppo, Formazione ecc... <b>Argille di Lupaquio (Pliocene)</b>	<input type="checkbox"/> Substrato pre - quaternario. <input type="checkbox"/> Detrito di versante <input type="checkbox"/> Accumulo di frana <input type="checkbox"/> Deposito alluvionale	<input checked="" type="checkbox"/> Eluvio - colluviale <input type="checkbox"/> Deposito glaciale <input type="checkbox"/> Deposito fluvioglaciale <input type="checkbox"/> Terreno di riporto

DEFINIZIONE: "tipo movimento" + "zona di rottura/litotipo" + "con evoluzione in..." =

MORFOMETRIA FRANA	Quota punto sommitale del coronamento (Q) m. <b>250</b> ...; Quota punto inferiore (I) m. <b>190</b> ...; Quota testata (T) m. ....; Dislivello (H = Q-I) m. ....; Lunghezza (L) m. ....; Componente orizzontale di L (L <sub>0</sub> ) m. <b>380</b> ...; Lunghezza della massa spostata (L <sub>1</sub> ) m. ....; Componente orizzontale di L1 (L <sub>01</sub> ) m. ....; Pendenza β (°) .....; Pendenza (solo per superfici rotazionali) γ (°) .....; Area (A) m <sup>2</sup> .....; Larghezza massima della frana (W) m. <b>350</b> ...; Profondità media dello scorrimento (P <sub>med</sub> ) m. ....; Profondità massima dello scorrimento (P <sub>max</sub> ) m. ....; Volume (V) m <sup>3</sup> .....; Altro: .....	
	<b>Spazio per annotazioni e disegni</b>	



DATA: 19/01/03

DENOMINAZIONE FENOMENO: FAG-01

AMBITO DI LAVORO:

ANAGRAFICA	<b>Generalità</b>		<b>Cartografia</b>		<b>Ambiente</b>		<b>Foto / Allegati / Note</b>
	Compilatore <b>BASSO</b>		IGM 1:50000		CTR 1:10000		
	Provincia <b>ALESSANDRIA</b>		Foglio		Sezione <b>195090</b>		
	Comune <b>SAN CRISTOFORO</b>		Sezione		Carta Catastale		
Località <b>STRADA CAMERELLA</b>		IGM 1:25000		Foglio n. <b>1</b>		<input type="checkbox"/> Alpi <input type="checkbox"/> Zona Pedemontana <input checked="" type="checkbox"/> Bacino Terziario <input type="checkbox"/> Bacino Padano  <b>Bacino Idrografico</b> 1° ordine: Po 2° ord: <b>Tuoro</b> 3° ord: <b>Bormio</b>	
Foto aeree		Foglio <b>70</b>		Scala <b>2000</b>			
Volo		Quadrante <b>II</b>		Coordinate UTM ED50			
Strisciata		Tavola <b>SO-CAM</b>		UTME <b>480300</b>			
Fotogramma				UTMN <b>494900</b>			

DESCRIZIONE	<b>Tipo frana</b>		<b>Stato</b>		<b>Data ultima attivazione</b>		<b>Indizi e segnali premonitori</b>		
	<input type="checkbox"/> Di nuova formazione <input checked="" type="checkbox"/> Riattivazione		<input checked="" type="checkbox"/> Attiva <input type="checkbox"/> Riattivabile <input type="checkbox"/> Stabilizzata naturalmente <input type="checkbox"/> Stabilizzata artificialmente		Giorno / mese / anno / ora		<input type="checkbox"/> Fratture <input type="checkbox"/> Trincee <input type="checkbox"/> Doppie creste <input type="checkbox"/> Scarpate <input type="checkbox"/> Cordonature <input type="checkbox"/> Rigonfiamenti <input type="checkbox"/> Zolle <input type="checkbox"/> Cedimenti <input type="checkbox"/> Ondulazioni		
	<b>Stadio</b>		Note:		<b>Classificazione P.A.I.</b>		<input type="checkbox"/> Misure strumentali <input type="checkbox"/> Contropendenze <input type="checkbox"/> Inghiotti <input type="checkbox"/> Sostegni e/o alberi inclinati <input type="checkbox"/> Franamenti secondari <input type="checkbox"/> Risorgive <input type="checkbox"/> Lesioni ai manufatti <input type="checkbox"/> Alterazione dell'idrografia <input type="checkbox"/> Altro:		
	<input type="checkbox"/> Incipiente <input checked="" type="checkbox"/> Avanzato <input type="checkbox"/> Esaurito				<input checked="" type="checkbox"/> Fa attiva (<30 anni) <input type="checkbox"/> Fq quiescente (>30 a.) <input type="checkbox"/> Fs stabilizzata		localizzazione degli indizi 1 Zona di distacco 2 Zona di accumulo 3 Fianco destro 4 Fianco sinistro 5 Superficie di rottura 6 Corpo di frana 7 Non determinabile 8 Altro:		
<b>Tipo movimento</b>		<b>Evoluzione</b>		<b>Origine dei dati</b>		<b>Potenza materiale</b>		<b>Velocità</b>	
<input type="checkbox"/> Crollo <input type="checkbox"/> Ribaltamento <input type="checkbox"/> Scivolamento rotaz. <input type="checkbox"/> Scivolamento traslaz. <input checked="" type="checkbox"/> Colata <input type="checkbox"/> D.G.P.V. <input type="checkbox"/> Non classificabile		<input type="checkbox"/> Spaziale <input type="checkbox"/> Libera <input type="checkbox"/> Confinata <input type="checkbox"/> In avanzamento <input checked="" type="checkbox"/> Retrogressiva <input type="checkbox"/> In allargamento <input type="checkbox"/> Multidirezionale		<input type="checkbox"/> Giornali <input type="checkbox"/> Pubblicazioni <input type="checkbox"/> Testimonianze orali <input type="checkbox"/> Audiovisivi <input checked="" type="checkbox"/> Archivi enti <input type="checkbox"/> Cartografia <input checked="" type="checkbox"/> Immagini telerilev. <input type="checkbox"/> Documenti storici <input type="checkbox"/> Lichenometria <input type="checkbox"/> Dendrocronologia <input type="checkbox"/> Radiometria		<input type="checkbox"/> superficiale (< 3m) <input type="checkbox"/> intermedia (3 - 15 m) <input type="checkbox"/> profonda (>15 m)		A: movim. iniziale B: evoluzione A B <input type="checkbox"/> estr. lento (<16 mm/anno) <input type="checkbox"/> molto lento (<1.6 m/anno) <input type="checkbox"/> lento (<13 m/mese) <input type="checkbox"/> moderato (<1.8 m/h) <input type="checkbox"/> rapido (<3 m/min) <input type="checkbox"/> molto rapido (<5 m/s) <input type="checkbox"/> estr. rapido (>5 m/s)	
Altro: Cause <input checked="" type="checkbox"/> naturali <input type="checkbox"/> antropiche Altro:		Temporale <input type="checkbox"/> In diminuzione <input type="checkbox"/> Costante <input type="checkbox"/> In aumento Altro:		Altro: <b>Sopraelevato</b>		Altro:			
<b>Acque superficiali</b>		<b>Effetti sulla rete idrografica</b>							
<input type="checkbox"/> Assenti    Densità di drenaggio    Grado gerarchizzazione <input type="checkbox"/> Diffuse <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Alto <input checked="" type="checkbox"/> Concentrate <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Stagnanti <input checked="" type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Basso		<input type="checkbox"/> Deviazione <input type="checkbox"/> Presenza di sorgenti <input type="checkbox"/> Sbarramento totale <input type="checkbox"/> Falda freatica <input type="checkbox"/> Sbarramento parziale <input type="checkbox"/> Falda in pressione <input type="checkbox"/> Caduta in invaso    Altro:							

GEOLOGIA	<b>Zona di rottura</b>		<b>Costituzione della massa spostata</b>		
	Litotipi, giacitura ecc... <b>Sabbie e Morve</b>	Dominio, Complesso, Unità Gruppo, Formazione ecc... <b>Complesso Cassero Spiccolo (Messiniano)</b>	<input type="checkbox"/> Substrato pre - quaternario: <input checked="" type="checkbox"/> Eluvio - colluviale <input type="checkbox"/> Detrito di versante <input type="checkbox"/> Accumulo di frana <input type="checkbox"/> Deposito alluvionale	<input type="checkbox"/> Deposito glaciale <input type="checkbox"/> Deposito fluvio-glaciale <input type="checkbox"/> Terreno di riporto Altro:	

DEFINIZIONE: "tipo movimento" + "zona di rottura/litotipo" + "con evoluzione in..." =

MORFOMETRIA FRANA	Quota punto sommitale del coronamento (Q) m. <b>290</b> ; Quota punto inferiore (I) m. <b>230</b> ; Quota testata (T) m. ....; Dislivello (H = Q-I) m. ....; Lunghezza (L) m. ....; Componente orizzontale di L (L <sub>0</sub> ) m. <b>400</b> ; Lunghezza della massa spostata (L <sub>1</sub> ) m. ....; Componente orizzontale di L <sub>1</sub> (L <sub>01</sub> ) m. ....; Pendenza β (°) .....; Pendenza (solo per superfici rotazionali) γ (°) .....; Area (A) m <sup>2</sup> .....; Larghezza massima della frana (W) m. <b>220</b> ; Profondità media dello scorrimento (P <sub>med</sub> ) m. ....; Profondità massima dello scorrimento (P <sub>max</sub> ) m. ....; Volume (V) m <sup>3</sup> .....; Altro: .....	
	<b>Spazio per annotazioni e disegni</b>	

REGIONE PIEMONTE - SCHEDA RILEVAMENTO FRANE

DATA: 14/01/03

DENOMINAZIONE FENOMENO: FAG-01

AMBITO DI LAVORO:

ANAGRAFICA	<b>Generalità</b>		<b>Cartografia</b>		<b>Ambiente</b>	<b>Foto / Allegati / Note</b>
	Compilatore <b>BASSO</b>	IGM 1:50000	CTR 1:10000	<input type="checkbox"/> Alpi	<input type="checkbox"/> Zona Pedemontana <input checked="" type="checkbox"/> Bacino Terziario <input type="checkbox"/> Bacino Padano <b>Bacino idrografico</b> 1° ordine: Po 2° ord: <b>Tuoro</b> 3° ord: <b>Bormio</b>	
	Provincia <b>ALESSANDRIA</b>	Foglio	Sezione <b>195090</b>	<input type="checkbox"/> Fratture		
	Comune <b>SAN CRISTOFORO</b>	Sezione	Carta Catastale	<input type="checkbox"/> Trincee		
	Località <b>ALBEOSSA</b>	IGM 1:25000	Foglio n. <b>3</b>	<input type="checkbox"/> Doppie creste		
Foto aeree	Foglio <b>70</b>	Scala <b>2000</b>	<input type="checkbox"/> Scarpate	<input type="checkbox"/> Misure strumentali		
Volo	Quadrante <b>II</b>	Coordinate UTM ED50	<input type="checkbox"/> Cordonature	<input type="checkbox"/> Contropendenze		
Strisciata	Tavola <b>50-CAN</b>	UTME <b>479200</b>	<input type="checkbox"/> Rigonfiamenti	<input type="checkbox"/> Inghiottitoi		
Fotogramma		UTMN <b>4948440</b>	<input type="checkbox"/> Zolle	<input type="checkbox"/> Sostegni e/o alberi inclinati		
			<input type="checkbox"/> Cedimenti	<input type="checkbox"/> Frammenti secondari		
			<input type="checkbox"/> Ondulazioni	<input type="checkbox"/> Risorgive		
				<input type="checkbox"/> Lesioni ai manufatti		
				<input type="checkbox"/> Alterazione dell'idrografia		
				<input type="checkbox"/> Altro:		

DESCRIZIONE	<b>Tipo frana</b>	<b>Stato</b>	<b>Data ultima attivazione</b>	<b>Indizi e segnali premonitori</b>	
	<input checked="" type="checkbox"/> Di nuova formazione	<input checked="" type="checkbox"/> Attiva	Giorno / mese / anno / ora <b>11/01/03</b>	<input type="checkbox"/> Fratture	<input type="checkbox"/> Misure strumentali
	<input type="checkbox"/> Riattivazione	<input type="checkbox"/> Riattivabile	<b>Classificazione P.A.I.</b>	<input type="checkbox"/> Trincee	<input type="checkbox"/> Contropendenze
	<b>Stadio</b>	<input type="checkbox"/> Stabilizzata naturalmente		<input type="checkbox"/> Doppie creste	<input type="checkbox"/> Inghiottitoi
	<input type="checkbox"/> Incipiente	<input type="checkbox"/> Stabilizzata artificialmente	<input type="checkbox"/> Fa attiva (<30 anni)	<input type="checkbox"/> Scarpate	<input type="checkbox"/> Sostegni e/o alberi inclinati
	<input checked="" type="checkbox"/> Avanzato	Note:	<input type="checkbox"/> Fq quiescente (>30 a.)	<input type="checkbox"/> Cordonature	<input type="checkbox"/> Frammenti secondari
	<input type="checkbox"/> Esaurito		<input type="checkbox"/> Fs stabilizzata	<input type="checkbox"/> Rigonfiamenti	<input type="checkbox"/> Risorgive
	<b>Tipo movimento</b>	<b>Evoluzione</b>	<b>Origine dei dati</b>	<input type="checkbox"/> Zolle	<input type="checkbox"/> Lesioni ai manufatti
	<input type="checkbox"/> Crollo	<input type="checkbox"/> Spaziale	<input type="checkbox"/> Giornali	<input type="checkbox"/> Cedimenti	<input type="checkbox"/> Alterazione dell'idrografia
	<input type="checkbox"/> Ribaltamento	<input type="checkbox"/> Libera	<input type="checkbox"/> Pubblicazioni	<input type="checkbox"/> Ondulazioni	<input type="checkbox"/> Altro:
<input type="checkbox"/> Scivolamento rotaz.	<input type="checkbox"/> Confinata	<input type="checkbox"/> Testimonianze orali	<b>localizzazione degli indizi</b>		
<input type="checkbox"/> Scivolamento trasiaz.	<input type="checkbox"/> In avanzamento	<input type="checkbox"/> Audiovisivi	1 Zona di distacco	5 Superficie di rottura	
<input type="checkbox"/> Colata	<input type="checkbox"/> Retrogressiva	<input type="checkbox"/> Archivi enti	2 Zona di accumulo	6 Corpo di frana	
<input type="checkbox"/> D.G.P.V.	<input type="checkbox"/> In allargamento	<input type="checkbox"/> Cartografia	3 Fianco destro	7 Non determinabile	
<input checked="" type="checkbox"/> Non classificabile	<input checked="" type="checkbox"/> Multidirezionale	<input type="checkbox"/> Immagini telerilev.	4 Fianco sinistro	8 Altro:	
Altro: <b>fluidificazione coltre</b>	<b>Temporale</b>	<input type="checkbox"/> Documenti storici	<b>Potenza materiale</b>		
<b>Cause</b>	<input type="checkbox"/> In diminuzione	<input type="checkbox"/> Lichenometria	<input checked="" type="checkbox"/> superficiale (< 3m)	<b>Velocità</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> naturali <input type="checkbox"/> antropiche	<input type="checkbox"/> Costante	<input type="checkbox"/> Dendrocronologia	<input type="checkbox"/> intermedia (3 - 15 m)	A: movim. iniziale B: evoluzione	
Altro:	<input type="checkbox"/> In aumento	<input type="checkbox"/> Radiometria	<input type="checkbox"/> profonda (>15 m)	<input type="checkbox"/> estr. lento (<16 mm/anno)	
	Altro:	Altro: <b>Suprelluogo</b>	Altro:	<input type="checkbox"/> molto lento (<1.6 m/anno)	
<b>Acque superficiali</b>	<b>Effetti sulla rete idrografica</b>	<input type="checkbox"/> Deviazione	<input type="checkbox"/> Presenza di sorgenti	<input type="checkbox"/> lento (<13 m/mese)	
<input type="checkbox"/> Assenti	Densità di drenaggio	<input type="checkbox"/> Sbarramento totale	<input type="checkbox"/> Falda freatica	<input type="checkbox"/> moderato (<1.8 m/h)	
<input type="checkbox"/> Diffuse	<input type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Sbarramento parziale	<input type="checkbox"/> Falda in pressione	<input type="checkbox"/> rapido (<3 m/min)	
<input type="checkbox"/> Concentrate	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Caduta in invaso	Altro:	<input type="checkbox"/> molto rapido (<5 m/s)	
<input type="checkbox"/> Stagnanti	<input type="checkbox"/> Bassa			<input type="checkbox"/> estr. rapido (>5 m/s)	
	Grado gerarchizzazione				
	<input type="checkbox"/> Alto				
	<input type="checkbox"/> Medio				
	<input type="checkbox"/> Basso				

GEOLOGIA	<b>Zona di rottura</b>	<b>Costituzione della massa spostata</b>
	Litotipo/i, giacitura ecc... <b>Marna, Arenarie</b>	Dominio, Complesso, Unità Gruppo, Formazione ecc... <b>Arenarie di Sorvalle</b>
	<input type="checkbox"/> Substrato pre-quaternario:	<input checked="" type="checkbox"/> Eluvio-colluviale
		<input type="checkbox"/> Detrito di versante
		<input type="checkbox"/> Accumulo di frana
		<input type="checkbox"/> Deposito alluvionale
		<input type="checkbox"/> Deposito glaciale
		<input type="checkbox"/> Deposito fluvioglaciale
		<input type="checkbox"/> Terreno di riporto
		Altro:

DEFINIZIONE "tipo movimento" + "zona di rottura/litotipo" + "con evoluzione in..." =

MORFOMETRIA FRANA	Quota punto sommitale del coronamento (Q) m.....; Quota punto inferiore (I) m.....; Quota testata (T) m.....; Dislivello (H = Q-I) m.....; Lunghezza (L) m.....; Componente orizzontale di L (L <sub>0</sub> ) m.....; Lunghezza della massa spostata (L <sub>1</sub> ) m.....; Componente orizzontale di L1 (L <sub>01</sub> ) m.....; Pendenza β (°).....; Pendenza (solo per superfici rotazionali) γ (°).....; Area (A) m <sup>2</sup> .....; Larghezza massima della frana (W) m.....; Profondità media dello scorrimento (Pmed) m.....; Profondità massima dello scorrimento (Pmax) m.....; Volume (V) m <sup>3</sup> .....; Altro.....
	<p><b>Spazio per annotazioni e disegni</b></p> <p><i>Smottamento delle coltre superficiali per saturazione ha una lunghezza di circa 20 metri e altrettanta in altezza per uno spessore di 1-1.5 metri; pericole ostacole dell'area dell'Albeosso.</i></p>

REGIONE PIEMONTE - SCHEDA RILEVAMENTO FRANE

DATA: 14/01/03

DENOMINAZIONE FENOMENO: FAS-02

AMBITO DI LAVORO:

ANAGRAFICA	<b>Generalità</b>		<b>Cartografia</b>		<b>Ambiente</b>		<b>Foto / Allegati / Note</b>
	Compilatore <b>BASSO</b>		IGM 1:50000	CTR 1:10000	<input type="checkbox"/> Alpi <input type="checkbox"/> Zona Pedemontana <input checked="" type="checkbox"/> Bacino Terziario <input type="checkbox"/> Bacino Padano		
	Provincia <b>ALESSANDRIA</b>		Foglio	Sezione <b>135100</b>	<b>Bacino Idrografico</b> 1° ordine: Po 2° ord: <b>Tuoro</b> 3° ord: <b>Borinida</b>		
	Comune <b>SAN CRISTOFORO</b>		Sezione	Carta Catastale			
Località <b>A VALLE DEL CONCENTRICO</b>		IGM 1:25000	Foglio n. <b>2</b>				
<b>Foto aeree</b>		Foglio <b>70</b>	Scala <b>2000</b>				
Volo		Quadrante <b>II</b>	Coordinate UTM ED50				
Strisciata		Tavola <b>SO - GAVI</b>	UTME <b>480800</b>				
Fotogramma			UTMN <b>4949300</b>				

DESCRIZIONE	<b>Tipo frana</b>		<b>Stato</b>		<b>Data ultima attivazione</b>		<b>Indizi e segnali premonitori</b>		
	<input type="checkbox"/> Di nuova formazione <input checked="" type="checkbox"/> Riattivazione		<input checked="" type="checkbox"/> Attiva <input type="checkbox"/> Riattivabile <input type="checkbox"/> Stabilizzata naturalmente <input type="checkbox"/> Stabilizzata artificialmente		Giorno / mese / anno / ora		<input type="checkbox"/> Fratture <input type="checkbox"/> Trincee <input type="checkbox"/> Doppie creste <input type="checkbox"/> Scarpate <input type="checkbox"/> Cordonature <input type="checkbox"/> Rigonfiamenti <input type="checkbox"/> Zolle <input type="checkbox"/> Cedimenti <input type="checkbox"/> Ondulazioni		
	<b>Stadio</b>		<b>Evoluzione</b>		<b>Classificazione P.A.I.</b>		<input type="checkbox"/> Misure strumentali <input type="checkbox"/> Contropendenze <input type="checkbox"/> Inghiottoi <input type="checkbox"/> Sostegni e/o alberi inclinati <input type="checkbox"/> Frammenti secondari <input checked="" type="checkbox"/> Risorgive <input type="checkbox"/> Lesioni ai manufatti <input type="checkbox"/> Alterazione dell'idrografia <input type="checkbox"/> Altro:		
	<input type="checkbox"/> Incipiente <input checked="" type="checkbox"/> Avanzato <input type="checkbox"/> Esaurito		<input type="checkbox"/> Spaziale <input type="checkbox"/> Libera <input type="checkbox"/> Confinata <input type="checkbox"/> In avanzamento <input checked="" type="checkbox"/> Retrogressiva <input type="checkbox"/> In allargamento <input type="checkbox"/> Multidirezionale		<input checked="" type="checkbox"/> Fa attiva (<30 anni) <input type="checkbox"/> Fq quiescente (>30 a.) <input type="checkbox"/> Fs stabilizzata		localizzazione degli indizi 1 Zona di distacco 2 Zona di accumulo 3 Fianco destro 4 Fianco sinistro 5 Superficie di rottura 6 Corpo di frana 7 Non determinabile 8 Altro:		
<b>Tipo movimento</b>		<b>Temporale</b>		<b>Origine dei dati</b>		<b>Potenza materiale</b>		<b>Velocità</b>	
<input type="checkbox"/> Crollo <input type="checkbox"/> Ribaltamento <input type="checkbox"/> Scivolamento rotaz. <input type="checkbox"/> Scivolamento traslaz. <input checked="" type="checkbox"/> Colata <input type="checkbox"/> D.G.P.V. <input type="checkbox"/> Non classificabile		<input type="checkbox"/> In diminuzione <input type="checkbox"/> Costante <input type="checkbox"/> In aumento		<input type="checkbox"/> Giornali <input type="checkbox"/> Pubblicazioni <input type="checkbox"/> Testimonianze orali <input type="checkbox"/> Audiovisivi <input type="checkbox"/> Archivi enti <input type="checkbox"/> Cartografia <input checked="" type="checkbox"/> Immagini telerilev. <input type="checkbox"/> Documenti storici <input type="checkbox"/> Lichenometria <input type="checkbox"/> Dendrocronologia <input type="checkbox"/> Radiometria		<input type="checkbox"/> superficiale (< 3m) <input type="checkbox"/> intermedia (3 - 15 m) <input type="checkbox"/> profonda (>15 m)		A: movim. iniziale B: evoluzione <input type="checkbox"/> estr. lento (<16 mm/anno) <input type="checkbox"/> molto lento (<1.6 m/anno) <input type="checkbox"/> lento (<13 m/mese) <input type="checkbox"/> moderato (<1.8 m/h) <input type="checkbox"/> rapido (<3 m/min) <input type="checkbox"/> molto rapido (<5 m/s) <input type="checkbox"/> estr. rapido (>5 m/s)	
<b>Cause</b>		<b>Acque superficiali</b>		<b>Effetti sulla rete idrografica</b>					
<input checked="" type="checkbox"/> naturali <input type="checkbox"/> antropiche		<input type="checkbox"/> Assenti <input type="checkbox"/> Diffuse <input checked="" type="checkbox"/> Concentrate <input type="checkbox"/> Stagnanti		<input type="checkbox"/> Deviazione <input type="checkbox"/> Sbarramento totale <input type="checkbox"/> Sbarramento parziale <input type="checkbox"/> Caduta in invaso		<input checked="" type="checkbox"/> Presenza di sorgenti <input type="checkbox"/> Falda freatica <input type="checkbox"/> Falda in pressione			
<b>Altre cause</b>		<b>Densità di drenaggio</b>		<b>Grado gerarchizzazione</b>		<b>Altre</b>			
		<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Bassa		<input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Basso		Altro: <b>Supradrenaggio</b>			

GEOLOGIA	<b>Zona di rottura</b>		<b>Costituzione della massa spostata</b>	
	Litotipi, giacitura ecc... <b>Marce e sabbie</b>	Dominio, Complesso, Unità Gruppo, Formazione ecc... <b>Complesso di Conca Spinale (Merrinica)</b>	<input type="checkbox"/> Substrato pre-quaternario: <input type="checkbox"/> Detrito di versante <input type="checkbox"/> Accumulo di frana <input type="checkbox"/> Deposito alluvionale	<input checked="" type="checkbox"/> Eluvio - coluviale <input type="checkbox"/> Deposito glaciale <input type="checkbox"/> Deposito fluvioglaciale <input type="checkbox"/> Terrano di riporto Altro:

DEFINIZIONE: "tipo movimento" + "zona di rottura/litotipo" + "con evoluzione in..." =

MORFOMETRIA FRANA	Quota punto sommitale del coronamento (Q) m. <b>300</b> ; Quota punto inferiore (I) m. <b>190</b> ; Quota testata (T) m. ....; Dislivello (H = Q-I) m. ....; Lunghezza (L) m. ....; Componente orizzontale di L (L <sub>0</sub> ) m. <b>500</b> ; Lunghezza della massa spostata (L <sub>1</sub> ) m. ....; Componente orizzontale di L1 (L <sub>01</sub> ) m. ....; Pendenza β (°) .....; Pendenza (solo per superfici rotazionali) γ (°) .....; Area (A) m <sup>2</sup> .....; Larghezza massima della frana (W) m. <b>400</b> ; Profondità media dello scorrimento (P <sub>med</sub> ) m. ....; Profondità massima dello scorrimento (P <sub>max</sub> ) m. ....; Volume (V) m <sup>3</sup> .....; Altro: .....	
	<b>Spazio per annotazioni e disegni</b>	

REGIONE PIEMONTE - SCHEDA RILEVAMENTO FRANE

DATA:

DENOMINAZIONE FENOMENO: **FA5-03**

AMBITO DI LAVORO:

ANAGRAFICA	Generalità		Cartografia		Ambiente		Foto / Allegati / Note
	Compilatore <b>Basso</b>	IGM 1:50000	CTR 1:10000	<input type="checkbox"/> Alpi	<input type="checkbox"/> Zona Pedemontana		
	Provincia <b>ALESSANDRIA</b>	Foglio	Sezione <b>195030</b>	<input type="checkbox"/> Bacino Terziario	<input type="checkbox"/> Bacino Padano		
	Comune <b>SAN CRISTOFORO</b>	Sezione	Carta Catastale	<input checked="" type="checkbox"/> Bacino Idrografico			
	Foto aeree		Foglio n. <b>3</b>		1° ordine: Po		
	Volo	Foglio <b>70</b>	Scala <b>2000</b>	2° ord: <b>Luoro</b>		3° ord: <b>Bosmile</b>	
	Strisciata	Quadrante <b>II</b>	Coordinate UTM ED50				
	Fotogramma	Tavola <b>SO-CAVI</b>	UTME <b>499500</b>				
			UTMN <b>498720</b>				

DESCRIZIONE	<b>Tipo frana</b> <input type="checkbox"/> Di nuova formazione <input checked="" type="checkbox"/> Riattivazione		<b>Stato</b> <input checked="" type="checkbox"/> Attiva <input type="checkbox"/> Riattivabile <input type="checkbox"/> Stabilizzata naturalmente <input type="checkbox"/> Stabilizzata artificialmente		<b>Data ultima attivazione</b> Giorno / mese / anno / ora		<b>Indizi e segnali premonitori</b> <input type="checkbox"/> Fratture <input type="checkbox"/> Trincee <input type="checkbox"/> Doppie creste <input type="checkbox"/> Scarpate <input type="checkbox"/> Cordonature <input type="checkbox"/> Rigonfiamenti <input type="checkbox"/> Zolle <input type="checkbox"/> Cedimenti <input type="checkbox"/> Ondulazioni	
	<b>Stadio</b> <input type="checkbox"/> Incipiente <input checked="" type="checkbox"/> Avanzato <input type="checkbox"/> Esaurito		<b>Classificazioni P.A.I.</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fa attiva (<30 anni) <input type="checkbox"/> Fq quiescente (>30 a.) <input type="checkbox"/> Fs stabilizzata		<input type="checkbox"/> Misure strumentali <input type="checkbox"/> Contropendenze <input type="checkbox"/> Inghiottitoi <input type="checkbox"/> Sostegni e/o alberi inclinati <input type="checkbox"/> Franamenti secondari <input type="checkbox"/> Risorgive <input type="checkbox"/> Lesioni ai manufatti <input type="checkbox"/> Alterazione dell'idrografia <input type="checkbox"/> Altro:		<b>localizzazione degli indizi</b> 1 Zona di distacco 2 Zona di accumulo 3 Fianco destro 4 Fianco sinistro 5 Superficie di rottura 6 Corpo di frana 7 Non determinabile 8 Altro:	
	<b>Tipo movimento</b> <input type="checkbox"/> Crollo <input type="checkbox"/> Ribaltamento <input type="checkbox"/> Scivolamento rotaz. <input type="checkbox"/> Scivolamento traslaz. <input checked="" type="checkbox"/> Colata <input type="checkbox"/> D.G.P.V. <input type="checkbox"/> Non classificabile		<b>Evoluzione</b> <input type="checkbox"/> Spaziale <input type="checkbox"/> Libera <input type="checkbox"/> Confinata <input type="checkbox"/> In avanzamento <input checked="" type="checkbox"/> Retrogressiva <input type="checkbox"/> In allargamento <input type="checkbox"/> Multidirezionale		<b>Origine dei dati</b> <input type="checkbox"/> Giornali <input type="checkbox"/> Pubblicazioni <input type="checkbox"/> Testimonianze orali <input type="checkbox"/> Audiovisivi <input type="checkbox"/> Archivi enti <input type="checkbox"/> Cartografia <input checked="" type="checkbox"/> Immagini teleriev. <input type="checkbox"/> Documenti storici <input type="checkbox"/> Lichenometria <input type="checkbox"/> Dendrocronologia <input type="checkbox"/> Radiometria		<b>Potenza materiale</b> <input type="checkbox"/> superficiale (< 3m) <input type="checkbox"/> intermedia (3 - 15 m) <input type="checkbox"/> profonda (>15 m)	
	<b>Cause</b> <input checked="" type="checkbox"/> naturali <input type="checkbox"/> antropiche		<b>Temporale</b> <input type="checkbox"/> In diminuzione <input type="checkbox"/> Costante <input type="checkbox"/> In aumento		<b>Effetti sulla rete idrografica</b> <input checked="" type="checkbox"/> Deviazione <input type="checkbox"/> Sbarramento totale <input type="checkbox"/> Sbarramento parziale <input type="checkbox"/> Caduta in invaso		<b>Velocità</b> A: movim. iniziale B: evoluzione A B <input type="checkbox"/> estr. lento (<16 mm/anno) <input type="checkbox"/> molto lento (<1.6 m/anno) <input type="checkbox"/> lento (<13 m/mese) <input type="checkbox"/> moderato (<1.8 m/h) <input type="checkbox"/> rapido (<3 m/min) <input type="checkbox"/> molto rapido (<5 m/s) <input type="checkbox"/> estr. rapido (>5 m/s)	
<b>Acque superficiali</b> <input type="checkbox"/> Assenti <input type="checkbox"/> Diffuse <input type="checkbox"/> Concentrate <input type="checkbox"/> Stagnanti		Densità di drenaggio <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Bassa		Grado gerarchizzazione <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Basso		<input type="checkbox"/> Presenza di sorgenti <input type="checkbox"/> Falda freatica <input type="checkbox"/> Falda in pressione		

GEOLOGIA	<b>Zona di rottura</b> Litotipo/i, giacitura ecc... <b>Marne, Sabbie</b>		Dominio, Complesso, Unità Gruppo, Formazione ecc... <b>Complesso di Cossu Spivale</b>		<b>Costituzione della massa spostata</b> <input type="checkbox"/> Substrato pre - quaternario: <input checked="" type="checkbox"/> Eluvio - colluviale <input type="checkbox"/> Detrito di versante <input type="checkbox"/> Accumulo di frana <input type="checkbox"/> Deposito alluvionale		<input type="checkbox"/> Deposito glaciale <input type="checkbox"/> Deposito fluvioglaciale <input type="checkbox"/> Terreno di riporto Altro:	
----------	--	--	---	--	---	--	---	--

DEFINIZIONE "tipo movimento" + "zona di rottura/litotipo" + "con evoluzione in..." =

MORFOMETRIA FRANA	Quota punto sommitale del coronamento (Q) m. <b>270</b> ; Quota punto inferiore (I) m. <b>240</b> ; Quota testata (T) m. ....; Dislivello (H = Q-I) m. ....; Lunghezza (L) m. ....; Componente orizzontale di L (L <sub>0</sub> ) m. <b>150</b> ; Lunghezza della massa spostata (L <sub>1</sub> ) m. ....; Componente orizzontale di L1 (L <sub>01</sub> ) m. <b>80</b> ; Pendenza β (°) .....; Pendenza (solo per superfici rotazionali) γ (°) .....; Area (A) m <sup>2</sup> .....; Larghezza massima della frana (W) m. ....; Profondità media dello scorrimento (P <sub>med</sub> ) m. ....; Profondità massima dello scorrimento (P <sub>max</sub> ) m. ....; Volume (V) m <sup>3</sup> .....; Altro: .....	
	<b>Spazio per annotazioni e disegni</b>	

DATA: DENOMINAZIONE FENOMENO: **FA5-04** AMBITO DI LAVORO:

ANAGRAFICA	<b>Generalità</b> Compilatore <b>BASSO</b> Provincia <b>ALESSANDRIA</b> Comune <b>SAN CRISTOFORO</b> Località		<b>Cartografia</b> IGM 1:50000 Foglio Sezione IGM 1:25000 Foglio <b>70</b> Quadrante <b>II</b> Tavola <b>50</b>		<b>Ambiente</b> <input type="checkbox"/> Alpi <input type="checkbox"/> Zona Pedemontana <input checked="" type="checkbox"/> Bacino Terziario <input type="checkbox"/> Bacino Padano <b>Bacino Idrografico</b> 1° ordine: Po 2° ord: <b>Tuoro</b> 3° ord: <b>Bormio</b>		Foto / Allegati / Note
	<b>Foto aeree</b> Volo Strisciata Fotogramma		CTR 1:10000 Sezione <b>195030</b> Carta Catastale Foglio n. <b>4</b> Scala <b>2000</b> Coordinate UTM ED50 UTME <b>479650</b> UTMN <b>4948780</b>				

DESCRIZIONE	<b>Tipo frana</b> <input type="checkbox"/> Di nuova formazione <input checked="" type="checkbox"/> Riattivazione <b>Stadio</b> <input type="checkbox"/> Incipiente <input checked="" type="checkbox"/> Avanzato <input type="checkbox"/> Esaurito <b>Tipo movimento</b> <input type="checkbox"/> Crollo <input type="checkbox"/> Ribaltamento <input type="checkbox"/> Scivolamento rotaz. <input type="checkbox"/> Scivolamento traslaz. <input checked="" type="checkbox"/> Colata <input type="checkbox"/> D.G.P.V. <input type="checkbox"/> Non classificabile Altro:		<b>Stato</b> <input checked="" type="checkbox"/> Attiva <input type="checkbox"/> Riattivabile <input type="checkbox"/> Stabilizzata naturalmente <input type="checkbox"/> Stabilizzata artificialmente Note: <b>Evoluzione</b> <input type="checkbox"/> Speciale <input type="checkbox"/> Libera <input type="checkbox"/> Confinata <input type="checkbox"/> In avanzamento <input checked="" type="checkbox"/> Retrogressiva <input type="checkbox"/> In allargamento <input type="checkbox"/> Multidirezionale <b>Temporale</b> <input type="checkbox"/> In diminuzione <input type="checkbox"/> Costante <input type="checkbox"/> In aumento Altro:		<b>Data ultima attivazione</b> Giorno / mese / anno / ora <b>Classificazione P.A.I.</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fa attiva (<30 anni) <input type="checkbox"/> Fq quiescente (>30 a.) <input type="checkbox"/> Fs stabilizzata <b>Origine dei dati</b> <input type="checkbox"/> Giornali <input type="checkbox"/> Pubblicazioni <input type="checkbox"/> Testimonianze orali <input type="checkbox"/> Audiovisivi <input type="checkbox"/> Archivi enti <input type="checkbox"/> Cartografia <input checked="" type="checkbox"/> Immagini telerelv. <input type="checkbox"/> Documenti storici <input type="checkbox"/> Lichenometria <input type="checkbox"/> Dendrocronologia <input type="checkbox"/> Radiometria Altro: <b>Sopraluogo</b>		<b>Indizi e segnali premonitori</b> <input type="checkbox"/> Fratture <input type="checkbox"/> Trincee <input type="checkbox"/> Doppie creste <input type="checkbox"/> Scarpate <input type="checkbox"/> Cordonature <input type="checkbox"/> Rigonfiamenti <input type="checkbox"/> Zolle <input type="checkbox"/> Cedimenti <input type="checkbox"/> Ondulazioni <input type="checkbox"/> Misure strumentali <input type="checkbox"/> Contropendenze <input type="checkbox"/> Inghiottoi <input type="checkbox"/> Sostegni e/o alberi inclinati <input type="checkbox"/> Franamenti secondari <input type="checkbox"/> Risorgive <input type="checkbox"/> Lesioni ai manufatti <input type="checkbox"/> Alterazione dell'idrografia <input type="checkbox"/> Altro: <b>localizzazione degli indizi</b> 1 Zona di distacco 2 Zona di accumulo 3 Fianco destro 4 Fianco sinistro 5 Superficie di rottura 6 Corpo di frana 7 Non determinabile 8 Altro:			
	<b>Cause</b> <input checked="" type="checkbox"/> naturali <input type="checkbox"/> antropiche Altro:		<b>Acque superficiali</b> <input type="checkbox"/> Assenti <input type="checkbox"/> Diffuse <input checked="" type="checkbox"/> Concentrate <input type="checkbox"/> Stagnanti Densità di drenaggio <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Bassa Grado gerarchizzazione <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Basso		<b>Effetti sulla rete idrografica</b> <input type="checkbox"/> Deviazione <input type="checkbox"/> Sbarramento totale <input type="checkbox"/> Sbarramento parziale <input type="checkbox"/> Caduta in invaso <input type="checkbox"/> Presenza di sorgenti <input type="checkbox"/> Falda freatica <input type="checkbox"/> Falda in pressione Altro:		<b>Potenza materiale</b> <input type="checkbox"/> superficiale (< 3m) <input type="checkbox"/> intermedia (3 - 15 m) <input type="checkbox"/> profonda (>15 m) Altro:		<b>Velocità</b> A: movim. iniziale B: evoluzione A B <input type="checkbox"/> estr. lento (<16 mm/anno) <input type="checkbox"/> molto lento (<1.6 m/anno) <input type="checkbox"/> lento (<13 m/mese) <input type="checkbox"/> moderato (<1.8 m/h) <input type="checkbox"/> rapido (<3 m/min) <input type="checkbox"/> molto rapido (<5 m/s) <input type="checkbox"/> estr. rapido (>5 m/s)	

GEOLOGIA	<b>Zona di rottura</b> Litotipi, giacitura ecc... <b>Marne, Sabbie</b> Dominio, Complesso, Unità Gruppo, Formazione ecc... <b>complessati di corallo spinto</b>		<b>Costituzione della massa spostata</b> <input type="checkbox"/> Substrato pre - quaternario: <input checked="" type="checkbox"/> Eluvio - colluviale <input type="checkbox"/> Detrito di versante <input type="checkbox"/> Accumulo di frana <input type="checkbox"/> Deposito alluvionale <input type="checkbox"/> Deposito glaciale <input type="checkbox"/> Deposito fluvioglaciale <input type="checkbox"/> Terreno di riporto Altro:	
----------	--	--	--	--

DEFINIZIONE: "tipo movimento" + "zona di rottura/litotipo" + "con evoluzione in..." =

MORFOMETRIA FRANA	Quota punto sommitale del coronamento (Q) m. <b>260</b> ; Quota punto inferiore (I) m. <b>240</b> ; Quota testata (T) m. ....; Dislivello (H = Q-I) m. ....; Lunghezza (L) m. .... Componente orizzontale di L (L <sub>0</sub> ) m. <b>200</b> ; Lunghezza della massa spostata (L <sub>1</sub> ) m. ....; Componente orizzontale di L1 (L <sub>01</sub> ) m. ....; Pendenza β (°) ..... Pendenza (solo per superfici rotazionali) γ (°) .....; Area (A) m <sup>2</sup> .....; Larghezza massima della frana (W) m. <b>70</b> .....; Profondità media dello scorrimento (P <sub>med</sub> ) m. .... Profondità massima dello scorrimento (P <sub>max</sub> ) m. ....; Volume (V) m <sup>3</sup> .....; Altro: .....	
	<b>Spazio per annotazioni e disegni</b> 	

REGIONE PIEMONTE - SCHEDA DI RILEVAMENTO PROCESSI LUNGO LA RETE IDROGRAFICA \*

ANAGRAFICA			TITOLI			EVENTO		
osservazione/i cheda n. <u>1</u>	<input checked="" type="checkbox"/> elemento morfologico <input type="checkbox"/> alveoprocesso <input type="checkbox"/> sezione trasversale <input type="checkbox"/> idrometria	id record <input type="checkbox"/> tipo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> portata <input type="checkbox"/> granulometria <input type="checkbox"/> danno <input type="checkbox"/> infrastr.-deflus.	autore/i <u>BASSO</u> data <u>19/01/03</u>	<input checked="" type="checkbox"/> rilevamento di campagna <input type="checkbox"/> rilevamento fotogrammetrico <input type="checkbox"/> intervista <input type="checkbox"/> documentazione d'archivio <input type="checkbox"/> altro: .....	data giorno l. giorno f. mese l. mese f. anno			

UBICAZIONE		
<b>UBICAZIONE CARTOGRAFICA</b> sigla <u>PO</u> nome <u>ALESSANDRIA</u> foglio IGMI 1:100.000 foglio IGMI 1:50.000 tavoletta IGMI 1:25.000 sezione CTR 1:10.000 sezione CTP 1:5.000	<b>UBICAZIONE AMMINISTRATIVA</b> regione <u>PIEMONTE</u> provincia/e <u>ALESSANDRIA</u> comune/i <u>SAN CRISTOFORO</u> località <u>LEMME / LINA DORIA</u>	<b>UBICAZIONE IDROGRAFICA</b> <u>PO</u> bacino I ordine <u>LANARO</u> bacino II ordine <u>BOEMIDA</u> bacino III ordine <u>ORBA</u> bacino IV ordine <u>LEMME</u> bacino V ordine bacino VI ordine bacino VII ordine
<b>UBICAZIONE IN FOTO AEREA</b> volo/i _____ strisciate e fotogrammi _____		

PROCESSO		CONTESTO MORFOLOGICO	
tipo <input type="checkbox"/> trasporto in massa <input type="checkbox"/> mud-flow <input type="checkbox"/> debris-flow <input checked="" type="checkbox"/> piena torrentizia <input type="checkbox"/> piena fluviale <input type="checkbox"/> piena di roggia o canale <input type="checkbox"/> crisi rete fognaria <input type="checkbox"/> innalzamento falda <input type="checkbox"/> cattivo drenaggio <input type="checkbox"/> piena lacuale <input type="checkbox"/> tracce permanenza acqua	data _____ ora/e _____ dinamica <input type="checkbox"/> istantanea <input type="checkbox"/> continua <input type="checkbox"/> a picchi <input type="checkbox"/> impulsiva <input type="checkbox"/> non definibile	<b>AMBIENTE</b> <input type="checkbox"/> fascia montana <input checked="" type="checkbox"/> fascia collinare <input type="checkbox"/> pianura	<b>UNITA' MORFOLOGICA</b> <input type="checkbox"/> testata <input type="checkbox"/> asta <input type="checkbox"/> conoide <input checked="" type="checkbox"/> fondovalle <input checked="" type="checkbox"/> ampio <input type="checkbox"/> inciso <input type="checkbox"/> ridotto <input type="checkbox"/> non inciso
		<b>ALVEOTIPO</b> classificazione R.P./CNR <input type="checkbox"/> M1 <input type="checkbox"/> M2 <input type="checkbox"/> M3 <input type="checkbox"/> M4 <input type="checkbox"/> C1 <input type="checkbox"/> C2 <input type="checkbox"/> C3 <input type="checkbox"/> C4 <input type="checkbox"/> P1 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/> P3 <input type="checkbox"/> P4 <input type="checkbox"/> Non def.	

ELEMENTI MORFOLOGICI			
<b>IN ALVEO</b> elemento morfologico a/l pr./h. elemento morfologico a/l pr./h.		<b>FUORI ALVEO</b> elemento morfologico a/l pr./h. elemento morfologico a/l pr./h.	
<input type="checkbox"/> forma deposizionale <input type="checkbox"/> isola <input type="checkbox"/> barra longitud. <input type="checkbox"/> barra laterale <input type="checkbox"/> deposito gravitativo <input type="checkbox"/> canale attivo <input type="checkbox"/> canale con deposito <input type="checkbox"/> letto in roccia <input type="checkbox"/> canale inciso <input type="checkbox"/> forma antropica copertura vegetale (c.v.) a: non vegetata b: non stabilizzata vegetata c: stabilizzata vegetata	<input type="checkbox"/> sponda <input type="checkbox"/> sponda in roccia <input checked="" type="checkbox"/> sponda in dep. alluv. <input type="checkbox"/> sponda in dep. el.-col. <input type="checkbox"/> sponda in dep. gravit. <input type="checkbox"/> sponda di isola p: persistente e: erosa	<input type="checkbox"/> area allagata <input type="checkbox"/> area inondata <input type="checkbox"/> deposito <input type="checkbox"/> canale di erosione <input type="checkbox"/> canale di riattivazione <input type="checkbox"/> forma relitta non incisa	<input type="checkbox"/> forma antropica <input type="checkbox"/> accumulo <input type="checkbox"/> depressione <input type="checkbox"/> orlo di terrazzo <input type="checkbox"/> solco di erosione <input type="checkbox"/> orlo di scarp. antrop.
<b>CAUSA</b> <input type="checkbox"/> ostruzione totale per frana <input type="checkbox"/> ostruzione parziale per frana <input type="checkbox"/> riduzione parz. sez. di origine antropica <input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. di origine antropica <input type="checkbox"/> riduzione parz. sez. per apporto laterale <input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. per apporto laterale		<input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. per apporto later. <input type="checkbox"/> sottodimensionamento opera idraul. <input type="checkbox"/> scarsa manutenzione opera di difesa <input type="checkbox"/> altro: .....	
<b>effetto</b> <input type="checkbox"/> erosione <input type="checkbox"/> erosione laterale <input checked="" type="checkbox"/> erosione di sponda <input type="checkbox"/> erosione di fondo		<input type="checkbox"/> erosione <input type="checkbox"/> inondazione <input type="checkbox"/> allagamento <input type="checkbox"/> alluvionamento	

ALVEOPROCESSO	
tipo <input type="checkbox"/> asta torrent. caratteriz. dalla presenza di substrato roccioso alternato a lembi di deposito alluvionale; diffusi fenomeni di erosione di fondo e rimodellamento delle sponde <input checked="" type="checkbox"/> asta torrent. caratteriz. dalla presenza di substrato roccioso alternato a lembi di deposito alluvionale; localizzati fenomeni di erosione di fondo e rimodellamento delle sponde <input type="checkbox"/> asta torrent. caratteriz. dalla presenza di deposito alluvionale e sporadicamente di substrato roccioso; diffusi fenomeni di rimodellamento delle sponde ed erosioni spondali <input type="checkbox"/> asta torrent. caratteriz. dalla presenza di deposito alluvionale; localizzati fenomeni di rimodellamento delle sponde, sporadiche erosioni spondali <input type="checkbox"/> altro: .....	lung.h. _____ _____ _____ _____

SEZIONE TRASVERSALE			
<b>IN ALVEO</b> geometria <input type="checkbox"/> triangolare simm. <input type="checkbox"/> triangolare asimmm. <input type="checkbox"/> trapezoidale simm. <input type="checkbox"/> trapezoidale asimmm. <input type="checkbox"/> rettangolare <input type="checkbox"/> semicircolare <input type="checkbox"/> irregolare		dimensioni largh. inf (a) _____ largh. sup (b) _____ altez. sponda dx (zd) _____ altez. sponda sx (zs) _____	
<b>FUORI ALVEO</b> destra idrografica largh. sup. tot. largh. inf. altezza bd _____ ad1 _____ zd1 _____ ad2 _____ zd2 _____ ad3 _____ zd3 _____		sinistra idrografica largh. sup. tot. largh. inf. altezza bs _____ as1 _____ zs1 _____ as2 _____ zs2 _____ as3 _____ zs3 _____	

IDROMETRIA		PORTATA	
<b>IN ALVEO</b> altezza (h) _____ tipo misura <input type="checkbox"/> misurata da segni su manufatto <input type="checkbox"/> misurata da segni su vegetaz. <input type="checkbox"/> misurata da tracce su sponda	<b>FUORI ALVEO</b> altezza acqua dal p.c. h I _____ h II _____ h III _____ tipo misura <input type="checkbox"/> misurata da segni su manufatto <input type="checkbox"/> misurata da segni su vegetazione <input type="checkbox"/> indicata	_____ m <sup>3</sup> /s tipo misura <input type="checkbox"/> misurata idrometrografo <input type="checkbox"/> calcolata indirettamente	

REGIONE PIEMONTE - SCHEDA DI RILEVAMENTO PROCESSI LUNGO LA RETE IDROGRAFICA \*

ANAGRAFICA				FONTE		EVENTO	
osservazione/i	id record	tipo	id record	autore/i		data	
cheda n. <b>2</b>	<input checked="" type="checkbox"/> elemento morfologico	<input type="checkbox"/> portata		<b>BASCO</b>	<input checked="" type="checkbox"/> rilevamento di campagna	giorno i. giorno f. mese i. mese f. anno	
	<input type="checkbox"/> alveoprocesso	<input type="checkbox"/> granulometria		data	<input type="checkbox"/> rilevamento fotogrammetrico		
	<input type="checkbox"/> sezione trasversale	<input type="checkbox"/> danno		<b>19/01/03</b>	<input type="checkbox"/> intervista		
	<input type="checkbox"/> idrometria	<input type="checkbox"/> infrastr.-deflus.			<input type="checkbox"/> documentazione d'archivio		
					<input type="checkbox"/> altro : .....		

UBICAZIONE CARTOGRAFICA			UBICAZIONE AMMINISTRATIVA		UBICAZIONE IDROGRAFICA	
sigla <b>PO</b>	nome <b>ALESSANDRIA</b>	foglio IGM1 1:100.000	<b>PIEMONTE</b>	regione	<b>PO</b>	bacino I ordine
		foglio IGM1 1:50.000	<b>ALESSANDRIA</b>	provincia/e	<b>TANARO</b>	bacino II ordine
		tavoletta IGM1 1:25.000	<b>SAN CRISTOFORO</b>	comune/i	<b>BORMIDA</b>	bacino III ordine
		sezione CTR 1:10.000	<b>LEMME/C.M. BERGOGNONA</b>	località	<b>ORMA</b>	bacino IV ordine
		sezione CTP 1:5.000			<b>LEMME</b>	bacino V ordine
						bacino VI ordine
						bacino VII ordine

PROCESSO			CONTESTO MORFOLOGICO			
tipo	data	giorno i. giorno f. mese i. mese f. anno	AMBIENTE		UNITA' MORFOLOGICA	
<input type="checkbox"/> trasporto in massa			<input type="checkbox"/> fascia montana	<input type="checkbox"/> fascia collinare	<input type="checkbox"/> testata	
<input type="checkbox"/> mud-flow			<input checked="" type="checkbox"/> fascia collinare	<input type="checkbox"/> pianura	<input type="checkbox"/> asta	
<input type="checkbox"/> debris-flow					<input type="checkbox"/> conoide	
<input checked="" type="checkbox"/> piena torrentizia					<input checked="" type="checkbox"/> fondovalle	
<input type="checkbox"/> piena fluviale					<input type="checkbox"/> ampio	
<input type="checkbox"/> piena di roggia o canale					<input type="checkbox"/> ridotto	
<input type="checkbox"/> crisi rete fognaria					<input type="checkbox"/> inciso	
<input type="checkbox"/> innalzamento falda					<input type="checkbox"/> non inciso	
<input type="checkbox"/> cattivo drenaggio						
<input type="checkbox"/> piena lacuale						
<input type="checkbox"/> tracce permanenza acqua						
	ora/e	inizio fine durata	ALVEOTIPO			
		<input type="checkbox"/> certa <input type="checkbox"/> incerta <input type="checkbox"/> non def.	classificazione	<input type="checkbox"/> M1 <input type="checkbox"/> M2 <input type="checkbox"/> M3 <input type="checkbox"/> M4 <input type="checkbox"/> C1 <input type="checkbox"/> C2 <input type="checkbox"/> C3 <input type="checkbox"/> C4 <input type="checkbox"/> P1 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/> P3 <input type="checkbox"/> P3 <input type="checkbox"/> Non def.		
	dinamica	<input type="checkbox"/> istantanea <input type="checkbox"/> continua <input type="checkbox"/> impulsiva <input type="checkbox"/> non definibile				

ELEMENTI MORFOLOGICI					
IN ALVEO			FUORI ALVEO		
elemento morfologico	a/l	pr/h.	elemento morfologico	a/l	pr/h.
<input type="checkbox"/> forma deposizionale			<input type="checkbox"/> area allagata		
<input type="checkbox"/> isola			<input type="checkbox"/> area inondata		
<input type="checkbox"/> barra longitud.			<input type="checkbox"/> deposito		
<input type="checkbox"/> barra laterale			<input type="checkbox"/> canale di erosione		
<input type="checkbox"/> deposito gravitativo			<input type="checkbox"/> canale di riattivazione		
<input type="checkbox"/> canale attivo			<input type="checkbox"/> forma relitta non incisa		
<input type="checkbox"/> canale con deposito					
<input type="checkbox"/> letto in roccia					
<input type="checkbox"/> canale inciso					
<input type="checkbox"/> forma antropica					
copertura vegetale (c.v.)					
causa			causa		
<input type="checkbox"/> ostruzione totale per frana			<input type="checkbox"/> ostruzione totale per frana		
<input type="checkbox"/> ostruzione parziale per frana			<input type="checkbox"/> ostruzione parziale per frana		
<input type="checkbox"/> riduzione parz. sez. di origine antropica			<input type="checkbox"/> riduzione parz. sez. di origine antropica		
<input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. di origine antropica			<input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. di origine antropica		
<input type="checkbox"/> riduzione parz. sez. per apporto laterale			<input type="checkbox"/> riduzione parz. sez. per apporto laterale		
effetto			effetto		
<input type="checkbox"/> erosione			<input type="checkbox"/> erosione		
<input type="checkbox"/> erosione laterale			<input type="checkbox"/> inondazione		
<input checked="" type="checkbox"/> erosione di sponda			<input type="checkbox"/> allagamento		
<input type="checkbox"/> erosione di fondo			<input type="checkbox"/> alluvionamento		

ALVEOPROCESSO	
tipo	lungh.
<input type="checkbox"/> asta torrent. caratteriz. dalla presenza di substrato roccioso alternato a lembi di deposito alluvionale; diffusi fenomeni di erosione di fondo e rimodellamento delle sponde	
<input type="checkbox"/> asta torrent. caratteriz. dalla presenza di substrato roccioso alternato a lembi di deposito alluvionale; localizzati fenomeni di erosione di fondo e rimodellamento delle sponde	
<input checked="" type="checkbox"/> asta torrent. caratteriz. dalla presenza di deposito alluvionale e sporadicamente di substrato roccioso; diffusi fenomeni di rimodellamento delle sponde ed erosioni spondali	
<input type="checkbox"/> asta torrent. caratteriz. dalla presenza di deposito alluvionale; localizzati fenomeni di rimodellamento delle sponde, sporadiche erosioni spondali	
<input type="checkbox"/> altro: .....	

SEZIONE TRASVERSALE						
IN ALVEO			FUORI ALVEO			
geometria	dimensioni		destra idrografica		sinistra idrografica	
<input type="checkbox"/> triangolare simm.	largh. inf (a)		largh. sup. tot	largh. inf.	largh. sup. tot	largh. inf.
<input type="checkbox"/> triangolare asim.	largh. sup (b)		altezza		altezza	
<input type="checkbox"/> trapezoidale simm.	altez. sponda dx (zd)		bd	ad1	bd	as1
<input type="checkbox"/> trapezoidale asim.	altez. sponda sx (zs)		ad2	zd2	as2	zs2
<input type="checkbox"/> rettangolare			ad3	zd3	as3	zs3
<input type="checkbox"/> semicircolare						
<input type="checkbox"/> irregolare						

IDROMETRIA		PORTATA	
IN ALVEO	FUORI ALVEO		m <sup>3</sup> /s
altezza (h)	altezza acqua dal p.c.		
<input type="checkbox"/> misurata da segni su manufatto	h I h II h III	<input type="checkbox"/> misurata da segni su manufatto	
<input type="checkbox"/> misurata da segni su vegetaz.		<input type="checkbox"/> misurata da segni su vegetazione	
<input type="checkbox"/> misurata da tracce su sponda		<input type="checkbox"/> indicata	
		<input type="checkbox"/> calcolata indirettamente	

\* Tratta da: Progetto Speciale CARG "Eventi alluvionali in Piemonte"